



(Weisungen 2017,
ÜP: Überprüfung
P: Projektierung
HI: Hauptinspektion)

2000	WEISUNGEN
2010	Hauptinspektionen von Kunstbauten
2020	Überprüfung von Kunstbauten.....
2030	Projektierung von Kunstbauten.....
2100	Dokumentationen und Berichte
2121	Beispiel Zusammenstellung Untersuchungsergebnisse..... ÜP Anh. A1
2122	Bewertungskriterien (Klassifizierung Schäden / Mängel) ÜP Anh. A2
2123	Inhalt Überprüfungsbericht ÜP Anh. A3
2124	Muster Fotodokumentation ÜP Anh. A4
2125	Muster Dokumentation von Sondieröffnungen ÜP Anh. A5
2126	Muster Dokumentation von Bohrkernen ÜP Anh. A6
2127	Erdbebenformular für 1. Stufe der Beurteilung..... ÜP Anh. A11
2131	Gliederung einer statischen Berechnung (Beispiel) P Anh. A1
2141	Vorlage Nutzungsvereinbarung
2142	Vorlage Projektbasis
2143	Vorlage Überwachungsplan.....
2144	Vorlage Kontrollplan.....
2200	Pläne
2211	Muster Katasterplan..... P Anh. A8
2212	Muster Schliesskonzept..... HI Anh. A9
2221	Muster Schadenplan (Schadenskizze) ÜP Anh. A7
2222	Muster Sondageplan..... ÜP Anh. A8
2231	Allgemeine Angaben auf Plänen (Beispiel) P Anh. A5
2232	Muster Übersichtsplan P Anh. A6
2233	Lieferschein für Pläne P Anh. A9
2300	Einwirkungen aus Verkehr.....
2330	Schemas Schwertransporte für Neubauten..... P Anh. A10
2331	Schemas Schwertransporte für Instandsetzungen..... P Anh. A11
2332	Zusätzliche Schemas Schwertransporte
2333	Verkehrslastmodelle für die Nachrechnung..... ÜP Anh. A9
2334	Vergleich der Verkehrslastmodelle zu LM1 SIA 261
2335	Vergleich von Autokranen zu LM1 SIA 261
2336	Vergleich von Sattelschleppern und Lastwagen zu LM1 SIA 261
2337	Vergleich von Tiefgängern bis 100t Gesamtgewicht zu LM1 SIA 261
2338	Vergleich von Tiefgängern ab 100t Gesamtgewicht und Panzer zu LM1 SIA 261



(Weisungen 2017,
ÜP: Überprüfung
P: Projektierung
HI: Hauptinspektion)

2400	Kosten
2410	Kostenübersicht (Kapitel des Kostenvoranschlags)
2420	Einheitspreise
2500	Archivierung
2530	Vorgaben für die PAW Archivierung auf CD.....
2600	Datenbank KUBA GR
2610	Muster Objektskizze.....
2620	Erfasstes Inventar.....
2621	Formular Erfassung neues Inventar
2631	Bericht der letzten Hauptinspektion.....
2632	Formular für die Zustandserfassung.....
2641	Bauteil-Katalog.....
2651	Auflagebilder und –schemas für Schwertransporte
2652	Beispiel von ausgefülltem Formular für Schwertransporte
2700	Verschiedenes
2710	Untersichtsgerät.....
2720	Mechanische Eigenschaften von Betonstahl.....
2730	Schutzmassnahmen bei Betonbauteilen



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Zielsetzung	2
3	Definitionen	2
4	Allgemeine Grundsätze	3
5	Anforderungen ans Inspektionsteam	3
6	Vorbereitung	3
7	Schadenserfassung / Zustandsbeurteilung	4
8	Massnahmenempfehlung	5
9	Grundlagen Tabellen	5
10	Weitere Aufgaben im Zuge der HI	7
11	Schlussbesprechung	9
12	Abzugebende Unterlagen	9



1 Einleitung

Die Hauptinspektion (HI) ist das wichtigste Instrument in der Bauwerkserhaltung. Die erste HI wird in der Regel anlässlich der Schlussprüfung, vor Ablauf der Garantiefrist, durchgeführt und danach periodisch alle 5 Jahre wiederholt.

Die vorliegende Weisung legt die Grundsätze für die Durchführung der (HI) an Kunstbauten und Tunnels fest. Sie gibt Auskunft über die anzuwendenden Grundlagen, Prinzipien und Ziele.

Die Weisung wendet sich sowohl an die Verantwortlichen der HI, als auch an deren Fachpersonal und beschreibt die Administration und organisatorischen Aufwendungen. Sie ist nicht als verbindliche anzuwendende Anleitung zu verstehen, sondern dient als Leitfaden für eine systematische Abwicklung der HI. Begründete Abweichungen sind in Absprache mit dem Tiefbauamt zulässig.

2 Zielsetzung

Die HI hat zum Ziel eventuelle Schäden, Mängel und Veränderungen am Bauwerk, Teilen davon und auch in dessen Umgebung festzustellen, zu dokumentieren, zu bewerten und deren Schadenspotenzial zu beurteilen.

Die Erkenntnisse aus der HI bilden die Grundlage für eine allfällige Massnahmenplanung jeglicher Art.

Ziel der vorliegenden Weisung ist eine Vereinheitlichung in der Durchführung der HI und in den Beurteilungskriterien für das Bauwerk.

3 Definitionen

3.1 Kunstbauten

Jede Kunstbaute ist einem Strassenzug (Haupt-, Verbindungsstrassen) zugeordnet. Folgende Bauwerkstypen sind im Sinne dieser Weisung zu inspizieren.

- Brücken (inkl. Über-, Unterführungen)
- Durchlässe
- Lehnenbrücken
- Galerien
- Stützbauwerke
- Tunnel und Stollen
- Zentralen und Nebenbauwerke
- Felssicherungen

Grundsätzlich ist das gesamte Bauwerk inkl. der unmittelbaren Umgebung zu kontrollieren und zu beurteilen. Bereiche oder Teile bei denen dies nicht möglich ist, sind entsprechend zu bezeichnen. Alle Bauwerke werden in Hauptbereiche unterteilt, diesen wiederum werden die einzelnen Bauteile zugefügt. Dies sind im speziellen:

Bereiche		Beschreibung
1	Tragwerk	Gesamtheit der Bauteile, die für das Gleichgewicht und die Form erhaltenung eines Bauwerks notwendig sind.
2	Fahrbahn	Alle Teile der Ausstattung einer Fahrbahn wie Kordone, Abdichtung, Belag, Gehweg, Abschlüsse, Schächte für Oberflächenentwässerung sowie Absturzsicherungen (Geländer, Leitplanken).



3	Einrichtung	Mechanische Einrichtungen (Lager, Fahrbahnübergänge), Installationen (Verkleidungen, Leiter, Beleuchtungen, ...) inkl. deren Befestigungen, Messeinrichtungen (Messdosen, -bolzen, Fixpunkte).
4	Baugrund Umgebung	Grund aus Locker- oder Festgestein im Bereich eines Bauwerks oder einer Fundation inklusive des näheren Einflussbereichs, auch Überdeckungen, Ankersysteme (Erd-, Felsanker)
5	spezielle Bereiche	Zustandserfassungen die nicht den Bereichen 1 bis 4 zugeteilt werden können, sind im Bereich 5 zuzuteilen (z.B. Abdeckplatten, Fugen, Steinverkleidungen, Kontrollsysteme, Passhütten, etc.)

Tabelle 1: Definition der Bereiche

3.2 Lagebezeichnung

Normalrichtung

Jede Kantonsstrasse weist eine Normalrichtung auf, welche in aufsteigende Kilometriergungsrichtung zeigt. Ortsbezeichnungen wie links, rechts, Strassenanfang und Strassenende beziehen sich immer auf diese Normalrichtung. Falls dem Auftragnehmer die Normalrichtung nicht bekannt ist, muss beim Tiefbauamt nachgefragt werden.

Kilometer

Für die HI kann bei langen Bauwerken (z.B. Tunnel) ein lokales Koordinatensystem eingeführt werden mit lokalem Nullpunkt am Bauwerksanfang. Die Zustandsaufnahmen, Schadensbeschreibungen, Fotos etc. beziehen sich dann auf diesen lokalen Nullpunkt.

4 Allgemeine Grundsätze

Die HI wird als visuelle, zerstörungsfreie Kontrolle durchgeführt. Wichtige und mit einfachen Mitteln messbare Größen sollen erfasst und dokumentiert werden. So z.B. bei statischen Rissen die Rissbreite und –länge, Fugenspalt bei Lager, Öffnungen von Fugen und dergleichen.

Weitergehende Untersuchungen sind nicht Bestandteil der HI. Der Auftragsnehmer stellt allenfalls Antrag für zusätzliche Messungen, Materialentnahmen oder sonstige Massnahmen.

Es ist anzustreben alle Bauteile aus der Nähe (Handdistanz) zu inspizieren, so dass relevante Stellen abgeklopft, vermessen etc. werden können. Wo dies nicht gelingt resp. ersatzweise mit dem Feldstecher kontrolliert wird, ist dies entsprechend zu vermerken.

Sicht versperrende Elemente müssen demontiert werden, z.B. Abtropfrinnen bei Fahrbahnübergängen oder ähnliches.

5 Anforderungen ans Inspektionsteam

Ein Inspektionsteam muss aus erfahrenen Berufsleuten mit technischer Ausbildung gebildet werden. Für den Teamverantwortlichen, der eigentliche Inspektor, werden Erfahrung im konstruktiven Ingenieurbau, speziell im Brückenbau mit Referenzen aus Brückeninstandsetzungen und Brückenneubauten vorausgesetzt.

6 Vorbereitung

6.1 Aktenstudium

Zur Vorbereitung einer HI sind die vorhandenen Bauwerksakten zu sichten. Insbesondere sind folgende Unterlagen wichtig:



- a) Pläne, aus denen das statische System, die Hauptabmessungen und die Grundrissgeometrien ersichtlich sind. Damit vor Ort diesen Spezialitäten des Bauwerks genauere Beachtung geschenkt werden kann.
- b) Berichte von früheren HI's und Überwachungen
- c) Überwachungspläne
- d) Statische Berechnung

Das Studium der vorhandenen Dokumente erleichtern die Arbeit und tragen dazu bei, zuverlässigere Aussagen und Beurteilungen zur Gesamtsituation machen zu können.

6.2 Vorbesichtigung

Bei grösseren und/oder nicht hinreichend bekannten Bauwerken empfiehlt sich eine kurze Vorbesichtigung zur Klärung folgender Punkte:

- a) Zugänglichkeiten von z.B. Widerlager, Lager, Untersicht etc.
- b) besorgen der Schlüssel für die Widerlager, Spülschläuche, Einstiege beim zuständigen Bezirk
- c) besorgen der Schlüssel für Zentralen bei der Betriebsleitzentrale Thusis resp. bei Dritten
- d) Notwendigkeit von Untersichtsgerät und/oder Hebebühnen
- e) Abklärungen mit Dritten bezüglich Inspektionszeitpunkt (z.B. Kraftwerke wegen Sunk und Schwall, Tunnelreinigungen)
- f) Benötigte Hilfsmittel wie Leiter, Lampe, Sicherungsseile etc.
- g) Notwendigkeit einer Verkehrsregelung

6.3 Arbeitsplanung

Für die Bearbeitung der HI ist ein Zeit- und Einsatzplan zu erstellen. Dies vor allem für die benötigte Feldarbeit und die Koordination mit Dritten (z.B. Tunnelreinigung, Zugang zu Räumen, Einsatz Untersichtsgerät etc.)

Die Inspektionstermine sollen an Tagen nach Regenperioden durchgeführt werden, weil dann Durchfeuchtungen und Wasserläufe besser verfolgt werden können.

Falls der Inspektionstermin vorgegeben ist, kann nicht auf die Witterung Rücksicht genommen werden.

Nach erfolgter Vorbereitung ist diese in einer Zwischenbesprechung mit dem Tiefbauamt vorzustellen. Allfällige Unklarheiten sind mit dem Tiefbauamt vor Inangriffnahme der Feldarbeiten zu klären.

7

Schadenserfassung / Zustandsbeurteilung

Grundsätzlich ist das gesamte Bauwerk zu beurteilen und mit einer Zustandsklasse (gemäß Kapitel 9.1) zu versehen. Diese Gesamtbeurteilung auf der Ebene Bauwerk ist eine Zusammenfassung der Bewertungen und Beurteilungen aller einzelnen Bauteile.

Das heisst für alle Bauteile muss eine Bewertung gemacht werden. Eventuelle Schäden müssen auf Bauteilebene erfasst werden. Dies mit allen Mängeln und Schäden, deren Wichtigkeit, Ausdehnung, Lokalisierung und der zu erwartenden Schadensentwicklung. Ausgangsniveau ist das vorliegende Bauwerk mit seiner vorhandenen Konstruktion.

Für die Gewichtung, Beurteilung und Relevanz der Schäden sind folgende Punkte in dieser Reihenfolge zu Grunde zu legen:

- Tragsicherheit
- Gebrauchstauglichkeit
- Verkehrssicherheit



- Ästhetik

In der Gesamtbeurteilung sind die Überlegungen zu den relevanten Schäden zu dokumentieren

8 Massnahmenempfehlung

Für jedes Bauwerk ist eine Empfehlung aus Sicht des Inspektors abzugeben, ob in den nächsten 10 Jahren Massnahmen vorgenommen werden sollen.

Die Massnahme ist kurz zu beschreiben, mit einem Terminvorschlag und mit einer groben Kostenschätzung zu versehen.

Es können mehrere Massnahmen (z.B. Überprüfung, Überwachung, betrieblicher Unterhalt, Instandsetzung, etc.) empfohlen werden.

8.1 Sofortmassnahmen

Bei Feststellungen, welche sicherheitsrelevant (Trag- oder Verkehrssicherheit) sein können, muss die Empfehlung für eine Sofortmassnahme unverzüglich per Mail an das Tiefbauamt erfolgen.

9 Grundlagen Tabellen

9.1 Zustandsklassen

Zustandsklassen auf Bauwerksebene

Für die Zustandsbeurteilung auf Bauwerksebene sind folgende Zustandsklassen zu verwenden (in Anlehnung an SIA D0240, S.199):

Zustandsklasse		Bedeutung des Zustands im Hinblick auf Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit	Grundsätzliche Notwendigkeit von Massnahmen
1	<i>gut</i>	Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit des Bauwerks sind gewährleistet.	Normaler Unterhalt
2	<i>annehmbar</i>	Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind gewährleistet. Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein.	evtl. Instandhaltungsmassnahmen Keine umfassendere baulichen Massnahmen in laufender Erhaltungsperiode notwendig.
3	<i>schadhaft</i>	Die Tragfähigkeit des Bauwerks ist gewährleistet. Die zunehmend hohe Geschwindigkeit der Schadenentwicklung wird die Dauerhaftigkeit (erheblich) beeinträchtigen. Die erforderlichen baulichen Massnahmen nehmen mit der Zeit zu und bei deren Ausbleiben kann die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt sein.	Instandhaltungsmassnahmen Wenn möglich, umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode.
4	<i>schlecht</i>	Die Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks können beeinträchtigt sein. Die Dauerhaftigkeit ist erheblich beeinträchtigt und die weitere Schadenentwicklung kann zur Gefährdung der Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit führen.	evtl. Instandhaltungsmassnahmen Umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode notwendig (innerhalb von 5 Jahren).



5	<i>alarmierend</i>	Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit sind erheblich beeinträchtigt oder bereits nicht mehr gegeben. Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks ist nicht mehr gegeben. Die weitere Schadenentwicklung oder Folgeschäden können dazu führen, dass die Tragfähigkeit und die Gebrauchstauglichkeit nicht mehr gegeben sind oder dass sich irreparable Schäden einstellen.	(sichernde) Sofortmassnahmen notwendig Umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode notwendig (innerhalb von 5 Jahren).
9	<i>nicht bewertbar</i>	Begründung erforderlich wieso das Bauwerk nicht bewertet werden konnte	

Tabelle 2: Zustandsklassen auf Bauwerksebene

Auf Bauteilebene

Für die Zustandsbewertung der Schäden und Mängel auf Bauteilebene sind folgende Zustandsklassen zu verwenden:

Zustandsklasse	Beispiele von Mängeln – Schäden und deren Klasseneinteilung			
	Oberfläche	relevante Risse	Nässe	Korrosion
1 <i>gut (keine / geringfügige Schäden)</i>	intakte Oberfläche	Risse < 0.2 mm, nur oberflächlich, vorwiegend trocken, kein Chlorid haltiges (Spritz-) Wasser	trocken	
2 <i>annehmbar (unbedeutende Schäden)</i>	leichtes Absanden, raue Oberfläche	Risse bis 0.5 mm, nicht durchgehend, nicht wasserführende Trennrisse, kein Chlorid haltiges (Spritz-) Wasser	Feuchtigkeitsdifferenzen	wenig Rostspuren
3 <i>schadhaft (bedeutende Schäden)</i>	kleinere Abplatzungen, freiliegende Gesteinskörner	Trennrisse, Wasser führend mit (starken) Ausblühungen oder nicht durchgehende Risse ≥ 0.2 mm mit Chlorid haltigem (Spritz-) Wasser	deutliche Feuchtigkeitsdifferenzen, erhebliche Durchfeuchtung bzw. Wasserläufe, Chlorid haltiges Wasser	Risse infolge Korrosion, freiliegende, schlecht überdeckte Bewehrung
4 <i>schlecht (große Schäden)</i>	große Abplatzungen	Trennrisse, wasserführend mit starken, rostigen Ausblühungen	starke Durchnäszung bzw. Wasserläufe, Chlorid haltiges Wasser	Abplatzung infolge stark korroderter Bewehrung
5 <i>alarmierend</i>	die Sicherheit ist gefährdet, Sofortmassnahme einleiten			

Tabelle 3 Zustandsklassen auf Bauteilebene

9.2 Korrosionsgrade

Die Bestimmung des Korrosionsgrads der Bewehrung (und Hüllrohre) erfolgt gemäss nachfolgender Tabelle. Das Vorliegen von flächiger oder lokaler Korrosion (Mulden, Lochfrass) ist festzuhalten (Tab. 4, SIA 269/2:2011):



Korrosionsgrad (KG)	Beschreibung bei Korrasion infolge karbonatisiertem Beton	Beschreibung bei Korrasion infolge eingetragenen Chlorid	Beschreibung für metallische Hüllrohre von Spanngliedern
0	blank	blank	blank
1	wenige oberflächliche Rostpunkte	wenige oberflächliche Rostpunkte und -flecken	wenige oberflächliche Rostpunkte und -flecken
2	Rostflecken, lokal geringer Materialabtrag	viele Rostflecken, lokal geringer Materialabtrag	viele Rostflecken, lokale Perforation möglich
3	vollständig rostig mit geringem Materialabtrag (maximal Rippung abkorrodiert)	beginnender Lochfrass, Querschnittverminderungen $\leq 5\%$ (des Soll-Querschnittes)	perforiert
4	vollständig rostig mit deutlichen Mulden, Angabe der Querschnittverminderung in % des Soll-Querschnittes: [<10%, ≈25%, ≈50%, >50%]	Lochfrass mit deutlichen Querschnittverminderungen, Angabe der Querschnittverminderung in % des Soll-Querschnittes: [<10%, ≈25%, ≈50%, >50%]	vollständig durch- oder wegkorrodiert

Tabelle 4: Korrosionsgrade

9.3 Zustandsveränderung

Ergänzend zur Zustandsbewertung sind auch die Veränderungen gegenüber der letzten Hauptinspektion festzuhalten:

Darstellung	Bedeutung
neu	neuer Mangel / Schaden
=	gleich gross wie letzte Inspektion
>	grösser als letzte Inspektion
>>	bedeutend grösser als letzte Inspektion
<	kleiner als letzte Inspektion, Zustand hat sich verbessert

Tabelle 5: Zustandsveränderungen

10 Weitere Aufgaben im Zuge der HI

Anlässlich der HI ist bei jedem Bauwerk zu prüfen, ob die Dokumentation zu ergänzen und die erfasste Bausubstanz richtig und vollständig ist. Diese Informationen sind mit der HI abzugeben.

10.1 Dokumentationen

Es ist zu prüfen, ob die Grunddokumente wie Systemskizzen (inkl. deren Hauptmasse) und dergleichen richtig und/oder plausibel sind. Wenn nicht, sind die entsprechenden Aufnahmen zu machen, von Hand einzutragen und mit der Abgabe der HI abzugeben.

Ebenfalls ist zu prüfen, ob im Dossier Pläne der Lager, Fahrbahnübergänge und weitere spezielle Einrichtungen abgelegt sind. Diese Pläne sind auf deren Richtigkeit zu prüfen (Wenn diesbezüglich Defizite bestehen, ist dies mit Abgabe der HI an das Tiefbauamt zu melden).



10.2 Bereich Umgebung

Im Speziellen ist darauf zu achten, ob das Bauwerk Rutschungen, Murgängen und/oder Steinschlag ausgesetzt ist. An Steinschlaggalerien z.B. sind die Belastungsannahmen zu plausibilisieren. Speziell bei Galerien und Tunnelportalen ist auf deren Überdeckung zu achten.

Bei auffälligen Vorkommnissen und/oder Schäden am Bauwerk, welche zu einer Überbeanspruchung führen können, ist beim Tiefbauamt ein Antrag auf Beurteilung durch einen Spezialisten, Geologen, Wasserbau, Vermesser einzureichen.

10.3 Nutzung des Bauwerks

Wird das Bauwerk noch für andere Zwecke, als die eigentliche Bestimmung genutzt? Dies z.B. als:

- Lagerplatz
- Jagdeinrichtung
- Fledermauskolonie
- Trafostationen / Fernmeldeanlagen
- ...

10.4 Kontrolle "Auflagen für Schwertransporte"

Im Zusammenhang mit der Gesamtbeurteilung des Bauwerks müssen die geltenden Auflagen für Schwertransporte auf ihre Aktualität überprüft werden. Mit den Kenntnissen aus der HI sind die erfassten Auflagen für Schwertransporte (Blatt Nr. 2651) kritisch zu hinterfragen und falls notwendig einen Antrag für deren Überprüfung einzureichen.

Grundlage bildet das Formular "Auflagen für Schwertransporte" des Dossiers, welches separat abgegeben wird. Es gilt den massgebenden Fahrzeugtyp und die massgebende Spannweite zu erkennen und dann die erfassten Auflagen mit Hilfe von Vergleichsrechnungen (Blatt Nr. 2334 – 2338) zu prüfen.

Bei neuen erforderlichen Auflagen ist ein Antrag für eine Aktualisierung der bestehenden Auflagen für Schwertransporte zu stellen. Die Nachrechnung selbst, gilt als zusätzliche Aufwendung, welche eine separate Auftragserteilung durch das Tiefbauamt erfordert.

10.5 Erdbebenbeurteilung 1. Stufe

Für durch Erdbebeneinwirkung gefährdete Brücken ist das Formular für die 1. Stufe der Beurteilung (Blatt Nr. 2127) auszufüllen. Für folgende Bauwerkstypen ist diese Beurteilung nicht vorzunehmen:

- monolithisch gelagerte Lehnenbrücken
- Wellstahlrohrdurchlässe / -unterführungen
- Rahmenbrücken
- gemauerte Bogenbrücken
- seit 2007 überprüfte oder instandgesetzte Bauwerke (im Inhaltsverzeichnis Dossier ersichtlich)
- Galerien
- Tunnel

Der Inspektor muss sich vor der Feldarbeit im Klaren sein, bei welchen Objekten das Formular auszufüllen ist, damit die entsprechenden Masse vor Ort aufgenommen werden können. Ergänzend kann auch auf das Dossier zurückgegriffen werden.



11 Schlussbesprechung

Als Abschluss des Auftrags findet, nach vorgängiger Abgabe aller Akten und nach Durchsicht der HI-Daten durch das Tiefbauamt, eine Schlussbesprechung statt.

12 Abzugebende Unterlagen

Alle Unterlagen sind in Papierform (1-fach) und elektronisch (pdf, dwg, jpg), pro Bauwerk separiert.

Alle Dateien sind im System "BwNr_HIJahr_Dateiname" zu beschriften (z.B. 43 00 07_HI2018_Antrag01)

- Inspektionsberichte plus ev. zusätzliche Darstellungen
- Alle Anträge
- Formulare wie Erdbebenbeurteilung etc.
- Neue resp. angepasst Objektskizzen, ev. Schadenspläne
- Fotos [jpg]



Inhaltsverzeichnis

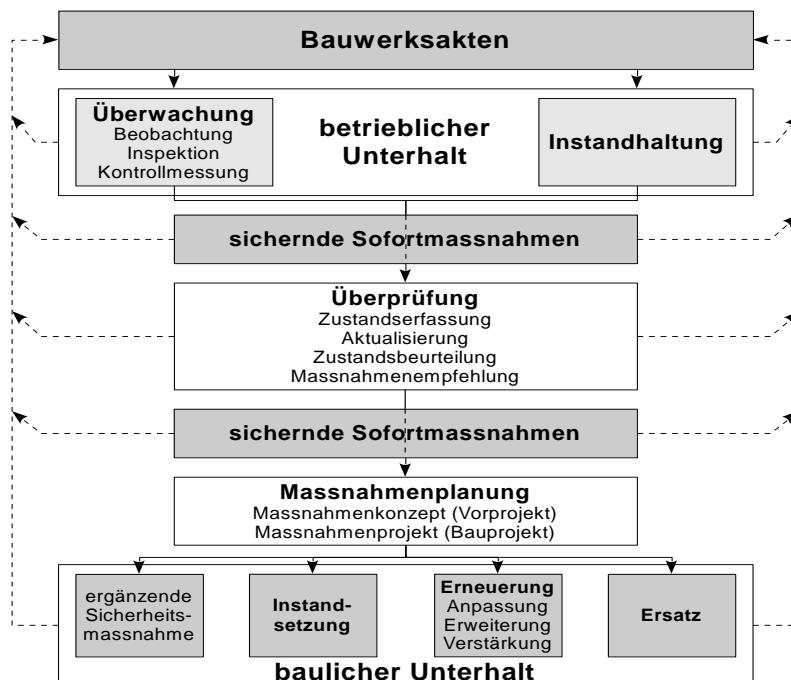
1	Allgemeines	2
2	Überprüfungsablauf.....	3
3	Untersuchungen.....	3
4	Tragwerksanalyse.....	5
5	Abzugebende Unterlagen	5

Vorbemerkung

Die vorliegenden Weisungen sind grundsätzlich anzuwenden; Objektspezifisch sind begründete Abweichungen nach Absprache mit dem Tiefbauamt, Abt. Kunstbauten, zugelassen.

1 Allgemeines

- 1.1 Figur 1 zeigt in Anlehnung an die Norm SIA 260:2013 die Überprüfung in Beziehung zu den verschiedenen Aufgaben im Rahmen der Erhaltung. Die Überprüfung gehört zu den wichtigsten Grundlagen für die Planung von Massnahmen.



Figur 1: Überprüfung in Beziehung zu den verschiedenen Aufgaben im Rahmen der Erhaltung

- 1.2 Grundsätzlich sind die geltenden Normen und Merkblätter des SIA anzuwenden, insbesondere:

- Normen SIA 260:2013 ff, Projektierung von Tragwerken
- Normen SIA 269:2011 ff, Erhaltung von Tragwerken
- Merkblatt SIA 2006:2012, Durchführung und Interpretation der Potenzialmessung an Stahlbetonbauten
- Wegleitung zum Erstellen und Instandsetzen von Sondieröffnungen bei Spanngliedern (VSV, 2001)

- 1.3 Eine Überprüfung beinhaltet in der Regel eine Zustandserfassung, eine Zustandsbeurteilung und eine Massnahmenempfehlung.

Im Rahmen der Zustandserfassung werden der aktuelle Zustand und das Verhalten des Bauwerks unter den bisherigen Einwirkungen gemäss der vorhandenen Nutzungsvereinbarung untersucht und dokumentiert. Lücken in der Erfassung, insbesondere Bauteile die nicht eingesehen werden können, sind zu erwähnen.

Im Rahmen der Zustandsbeurteilung werden die Bauteile bzw. das Bauwerk nach Blatt Nr. 2122 bewertet und beurteilt, ob das Tragwerk die Anforderungen gemäss aktualisierter Nutzungsvereinbarung während der Restnutzungsdauer erfüllt.

Basierend auf den Ergebnissen der Zustandsbeurteilung werden die zur Erhaltung des Bauwerks notwendigen Massnahmen vorgeschlagen, inkl. Empfehlungen für den Interventionszeitpunkt (kurz-, mittel- oder langfristig).



- 1.4 Hinsichtlich der Intensität werden generelle und detaillierte Überprüfungen unterschieden. In der generellen Überprüfung wird der Tragwerkszustand mit beschränktem Aufwand untersucht. Sie dient der Ermittlung von konzeptionell, bemessungs- und ausführungstechnisch kritischen Bereichen sowie der Feststellung und Untersuchung von Schwach- und Schadstellen. Die detaillierte Überprüfung stützt sich auf die Erkenntnisse aus der generellen Überprüfung ab. Sie muss vom Erkenntnisbedarf her gerechtfertigt und für eine abschliessende Beurteilung notwendig sein.
- 1.5 Im Rahmen jeder Überprüfung sind die Vollständigkeit und die Richtigkeit der wesentlichen Angaben der Bauwerksakten (Hauptabmessungen, verwendete Baustoffe, Lagerung, etc.) zu kontrollieren. Sie sind jeweils mindestens so weit zu überprüfen, wie sie für die nächste Bearbeitungsphase von Bedeutung sind.
- 1.6 Die Nutzungsvereinbarung und die Projektbasis sind zu aktualisieren oder neu zu erstellen.
- 1.7 Es wird vorausgesetzt, dass der Projektverfasser die "Besonderen Bestimmungen Teil 2 (BB2)" des Tiefbauamts, insbesondere die "Vorschriften für die Ausführung von Kunstbauten" kennt.

2 Überprüfungsablauf

- 2.1 In Anlehnung an Anhang A der Norm SIA 269 erfolgt die Überprüfung schrittweise gemäss Figur 2.
- 2.2 Die im Rahmen der Überprüfung zu erbringenden Leistungen sind in der Ordnung SIA 103 nicht umschrieben. Sie werden im Offert-Formular in Anlehnung an Figur 2 auftragsspezifisch beschrieben. Die Überprüfung erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Projektleitung des Tiefbauamts.
- 2.3 In der Regel finden drei bis fünf Arbeitssitzungen statt, an denen jeweils die ermittelten Resultate und das weitere Vorgehen besprochen sowie die erforderlichen Entscheide gefällt werden. Der Auftragnehmer hält die relevanten Besprechungspunkte und Beschlüsse in einer Aktennotiz fest.
Die Vorbereitung der Arbeitssitzungen umfasst eine Zusammenstellung der durchgeföhrten Arbeiten und der ermittelten Resultate, eine erste Beurteilung und einen Vorschlag für das weitere Vorgehen. Diese sind vor der Sitzung der Projektleitung des Tiefbauamts zur Verfügung zu stellen.
Allfällige Leistungen, die nicht im Auftrag enthalten sind und zusätzlich vergütet werden müssen, sind vorgängig anlässlich der Arbeitssitzungen zu vereinbaren.
- 2.4 Das Untersuchungskonzept für die detaillierte Überprüfung muss geplant und durch die Projektleitung des Tiefbauamts genehmigt werden.

3 Untersuchungen

- 3.1 Sondierungen und Probenentnahmen am Bauwerk sind unter fachkundiger Aufsicht durchzuführen.
- 3.2 Bereiche mit Mängeln / Schäden sowie die Sondierstellen und Probeentnahmen sind sorgfältig zu protokollieren und anhand von Detailskizzen und Fotos (vgl. Blatt Nr. 2124-2126/Nr.2221-2222) zu dokumentieren.



		INGENIEUR	SPEZIALISIERTE INGENIEURE
STUFENWEISES VORGEHEN IM RAHMEN EINER ÜBERPRÜFUNG	DETALLIERT	1. Arbeitssitzung (Startsitzung)	- Ziele der Überprüfung - Festlegen von Randbedingungen für die generelle Zustandserfassung und die grobe Tragwerksanalyse
		1 Erarbeitung der Grundlagen	<ul style="list-style-type: none">• Studium der Bauwerksakten• Erstellung oder Aktualisierung Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
		2a Zustandserfassung	<ul style="list-style-type: none">• Visuelle Schadensaufnahme und Festhalten der Schäden in einer Bauwerksskizze• Evtl. einfache, zerstörungsfreie Untersuchungen (stichprobenartig)
		2b Grobe Tragwerksanalyse	<ul style="list-style-type: none">• Beurteilen des Tragwerkkonzepts• Erkennen der massgebenden Bereiche• Überschlägige deterministische Nachweise• Ausfüllen Formulare für Schwertransporte
		2. Arbeitssitzung	- Resultate und erste Beurteilung werden vorgestellt und diskutiert - Entscheide für das weitere Vorgehen
		3 Genereller Überprüfungsbericht	<ul style="list-style-type: none">• Zusammenstellung der durchgeföhrten Arbeiten• Zusammenstellung der Resultate• Generelle Zustandsbeurteilung• Generelle Massnahmenempfehlung
		4a Konzept für weitere Untersuchungen	Probennahmen / Sondierungen / Prüfungen im Hinblick auf die Aktualisierung der Baustoffkennwerte
		4b Zustandserfassung	Vertiefte Untersuchung relevanter Bauteile: <ul style="list-style-type: none">• Messungen vor Ort• Evtl. erste orientierende Untersuchungen an 1 bis 2 Bohrkernen• Zusammenstellung der Messresultate• Konzept für Probenahmen und Sondierungen zur Eichung der Messungen
		3. Arbeitssitzung	- Diskussion der Resultate und Bereinigung des Konzept für die Probenahmen und Sondierungen (Anforderungen aus den Punkten 4a & 4b)
		5a Zustandserfassung	Vertiefte Untersuchung relevanter Bauteile: <ul style="list-style-type: none">• Bereinigung Sondagekonzept gemäss 3. Arbeitssitzung• Begleitung der Sondagen vor Ort• Aufnahme und Dokumentation der Sondierungen und der Bohrkerne• Evtl. ergänzende, zerstörungsfreie Messungen• Zusammenstellung aller aufgenommenen Daten "Übersicht Resultate Materialprüfungen"
		5b Zustandserfassung	Vertiefte Untersuchung relevanter Bauteile: <ul style="list-style-type: none">• Probenahmen und Sondierungen• Laboruntersuchungen• Eichung der Messungen und erste Beurteilung
		4. Arbeitssitzung	- Diskussion der Resultate und der ersten Beurteilung
		6a Nutzungsvereinbarung / Projektbasis	<ul style="list-style-type: none">• Aktualisierung Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
		6b Erstellung Zustandsbericht (materialtechnologisch)	
		6c Tragwerksanalyse und Nachweise	<ul style="list-style-type: none">• Aktualisierung und Nachrechnung (nach gültigen SIA-Normen, Weisungen Kunstbauten, etc.)• Nachrechnung Schwertransporte
		6d Evtl. Ergänzung Nutzungsvereinbarung	
		5. Arbeitssitzung (Schlussbesprechung)	- Die Resultate der Tragwerksanalyse werden vorgestellt und zusammen mit dem Zustandsbericht beurteilt
		7 Überprüfungsbericht	<ul style="list-style-type: none">• Inkl. Massnahmenempfehlung

Figur 2: Ablauf der Überprüfung



4 Tragwerksanalyse

- 4.1 Die Grundlagen für die Tragwerksanalyse ergeben sich aus der aktualisierten oder neu erstellten Projektbasis. Insbesondere sind die folgenden Punkte in Absprache mit der Projektleitung des Tiefbauamts festzulegen:
- Statische Modellbildung
 - Einwirkungen
 - Materialfestigkeiten (Bewehrungsstahl siehe Blatt Nr. 2720)
 - Last- und Widerstandsbeiwerte
 - Berücksichtigung von allfälligen Mängel/Schäden
- 4.2 Die Tragwerksanalyse wird stufenweise durchgeführt.
Sofern in der Projektbasis nichts Anderes festgelegt ist, wird zuerst mit den Lasten gemäss SIA 269/1 gerechnet. Erfüllt das Bauwerk diese Anforderungen nicht, so werden die Schnittkräfte und Nachweise stufenweise für die reduzierten Lastmodelle 28t ASTRA/TBA:2007 und 18t TBA GR(ICOM) geführt.
- 4.3 Falls die Querschnittsbetrachtung nach 4.3.3.4 SIA 262 resp. 4.3.1.3 269/2 die geforderten Erfüllungsgrade nicht erreichen, ist ein Nachweis mit Hilfe von detaillierteren, ggf. diskontinuierlichen Spannungsfeldern resp. Fachwerkmodellen durchzuführen.
- 4.4 Die Erfüllungsgrade sind tabellarisch zusammenzustellen und zu kommentieren.
- 4.5 Das Formular für Schwertransporte ist zu aktualisieren. Eine entsprechende Vorlage kann beim Tiefbauamt bezogen werden.
- 4.6 Das Erdbebenrisiko ist gemäss "Merkblatt SIA 2018" zu beurteilen.

5 Abzugebende Unterlagen

- 5.1 Der Umfang des Überprüfungsberichts soll der Aufgabenstellung und Komplexität des Bauwerks entsprechen. Im Blatt Nr. 2123 ist eine mögliche Gliederung enthalten.
- 5.2 Es sind in der Regel folgende Dokumente abzugeben:
- Überprüfungsbericht mit:
 - Vorgehen
 - Zusammenstellung Untersuchungsergebnisse (vgl. Blatt Nr. 2121)
 - Zustandsbeurteilung
 - Massnahmenempfehlung
 - Beilagen (evtl. als separate Dokumente):
 - Fotodokumentation (vgl. Blatt Nr. 2124)
 - Sondieröffnungen (vgl. Blatt Nr. 2125)
 - Bohrkerne (vgl. Blatt Nr. 2126)
 - Materialprüfungen (Prüfberichte)
 - Aktualisierte Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
 - Tragwerksanalyse (rechnerische Überprüfung / Nachrechnung)
 - Ausgefüllte Formulare für Schwertransporte und "Beurteilung Erdbebenrisiko"
 - Übersichtsplan mit Bauwerksschäden (Schadenplan, vgl. Blatt Nr. 2221)
 - Übersichtsplan mit Untersuchungen, Prüfungen und Resultate (Sondageplan, vgl. Blatt Nr. 2222)
- Bei kleineren Bauwerken resp. Überprüfungen können der Schaden- und Sondageplan in einen Übersichtsplan zusammengefasst werden.
- 5.3 Sämtliche Unterlagen sind auch in elektronischer Form als pdf- und docx/xlsx/dxf/dwg-Dateien abzugeben.



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	2
2	Projektphasen, Projektierungsablauf	2
3	Konzept.....	3
4	Vorprojekt.....	4
5	Bauprojekt	5
6	Submissionsprojekt	6
7	Ausführungsprojekt	6
8	Technische Hinweise	7
9	Statische Berechnungen	8
10	Planbearbeitung	9
11	Technische Bauleitung.....	9
12	Überwachung und Unterhalt	10
13	Archivierung	11

Im vorliegenden Dokument wurden die "Weisungen für die Projektierung von Kunstbauten 2017" teilweise überarbeitet bzw. ergänzt. Die inhaltlichen Änderungen sind grün markiert.



1 Allgemeines

- 1.1 Bei der Projektierung sind grundsätzlich die geltenden SIA-Normen bzw. Ordnungen anzuwenden.
- 1.2 Ein Projekt soll so ausgearbeitet werden, dass die wesentlichen Überlegungen des Projektverfassers sowie die wichtigen Berechnungen jederzeit mit geringem Aufwand nachvollzogen werden können.
- 1.3 Bei der Projektbearbeitung ist den folgenden Aspekten besondere Beachtung zu schenken:
 - Übersichtlichkeit
(Grundlagen, Problembehandlung, Resultate)
 - Wichtigkeit
(Ein Problem ist nur dann zu bearbeiten, falls das Resultat von Interesse ist)
 - Vollständigkeit
(Bei der Bearbeitung eines Problems soll stets von bekannten oder ausdrücklich vorausgesetzten Daten ausgegangen werden)
- 1.4 Für die Überprüfbarkeit ist die Darstellung von grosser Bedeutung. Der Projektverfasser sollte sich der Bedeutung und der Schwierigkeit des Bauwerkes entsprechend von folgendem Grundsatz leiten lassen:
"So kurz wie möglich und so einfach wie möglich".
- 1.5 Übliche Konstruktionsdetails sind in der Regel gemäss diesen Projektierungsgrundlagen auszuführen.
- 1.6 Es wird vorausgesetzt, dass der Projektverfasser die aktuellen Besonderen Bestimmungen Teil 2 (BB 2) des Tiefbauamtes, insbesondere den Anhang 10 "Vorschriften für die Ausführung von Kunstbauten" kennt.
- 1.7 Für Stützmauern sind die Standardtypen vorzuziehen. Die Stützmauerkonzepte des jeweiligen Strassenzugs sind zu beachten. Abweichungen sind durch das Tiefbauamt zu genehmigen.

2 Projektphasen, Projektierungsablauf

- 2.1 Die in den einzelnen Projektphasen zu erbringenden Leistungen sind in der Honorarordnung SIA 103 umschrieben; sie werden wie folgt ergänzt bzw. präzisiert:
 - Studie (Erhaltungskonzept)
 - Vorprojekt (Massnahmenkonzept)
 - Bauprojekt (Massnahmenprojekt)
 - Ausschreibung und Offertvergleich (Submissionsprojekt)
 - Ausführungsprojekt
 - Ggf. öBL als separater Auftrag
 - Technische Bauleitung (erweiterte Baukontrolle)
 - Archivierung (Bauwerksakten bzw. deren Ergänzung unter Berücksichtigung der während der Bauausführung durchgeföhrten Zustandsaufnahmen)
- 2.2 Die Bearbeitung sämtlicher Projektphasen erfolgt in der Regel in enger Zusammenarbeit mit der Projektleitung des Tiefbauamtes.
Anlässlich von Arbeitsbesprechungen werden Annahmen und Lösungen diskutiert und die erforderlichen Entscheide für das weitere Vorgehen gefällt. Der Projektverfasser hält die relevanten Besprechungspunkte und Beschlüsse der Arbeitsbesprechung in einer Aktennotiz fest.



Für Fragen der Gestaltung zieht das Tiefbauamt allenfalls einen Architekten bei.

- 2.3 Zu Beginn der Projektierungsarbeiten werden die vorhandenen Grundlagen (Strassenprojekt, Geologie, etc.) dem Projektverfasser abgegeben. Dieser prüft die Grundlagen auf Vollständigkeit und Zweckmässigkeit im Sinne von SIA 260, Ziffer 2, und beantragt allenfalls Ergänzungen. Angaben in den Bauwerksakten sind jeweils mindestens so weit zu überprüfen, wie sie für die nächste Phase von Bedeutung sind.
- 2.4 Zu Beginn jeder Projektphase sind zwischen der Projektleitung und dem Projektverfasser folgende Vereinbarungen zu treffen:
- Ziel der Bearbeitungsphase
 - Grundlagen für die Bearbeitung
 - Kosten für die zu erbringenden Leistungen
- Falls die Vereinbarungen zum Voraus für mehrere Phasen getroffen werden, ist ihre Richtigkeit jeweils am Anfang jeder Phase zu überprüfen.
- 2.5 In der Regel wird bei Neubauten für die Tragkonstruktion eine Nutzungsdauer von 80 bis 90 Jahren und bei umfassenden baulichen Erhaltungsmassnahmen eine solche von weiteren 50 bis 60 Jahren angenommen.

3 Konzept

- 3.1 Der Entwurf bzw. die Massnahmenempfehlung ist in der Regel als "erste Lösungsidee" im Zusammenhang mit konzeptionellen Überlegungen entstanden. Der Projektverfasser überprüft diese im Rahmen seiner ersten Projektierungsphase und macht allenfalls Änderungsvorschläge. Das definitive Konzept wird normalerweise anlässlich einer Arbeitsbesprechung festgelegt.
- 3.2 Der Ausführbarkeit und den Belangen eines zeitgemässen Unterhalts ist die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Neben den in SIA 260, Ziffer 2, aufgeführten Anforderungen und Entwurfsrandbedingungen sind auch die folgenden Gesichtspunkte zu beachten:
- Verkehrsführung während der Bauausführung
 - Nutzungseinschränkungen während der Ausführung von künftigen baulichen Erhaltungsmassnahmen
 - Zugänglichkeit unter Berücksichtigung der zu erwartenden Werkleitungen
 - Ersatz von Ausbauteilen, die eine geringere Lebensdauer aufweisen als die Tragkonstruktion
 - Funktionstüchtige und ästhetisch befriedigende Wasserführung
 - Suizidprävention bei freier Fallhöhe über 40 m
 - Erhaltungswürdigkeit der bestehenden Bausubstanz
- 3.3 Das Fundationskonzept muss sorgfältig ausgearbeitet werden. Falls für eine konventionelle Flachfundation eine knappe Gesamtstabilität des Hanges vorliegt, sind Zusatzlasten über Schächte, Bohrpfähle oder Mikropfähle genügend tief in den Untergrund einzuleiten. Dabei gilt es abzuwägen, welche geologisch-geotechnischen Risiken und Chancen mit dem gewählten Fundationskonzept verbunden sind. Es muss beurteilt werden, ob eine massive, robuste Fundation unverzichtbar ist oder ob stattdessen eine günstigere, schlankere Fundation mit vertretbarem Risiko angewendet werden darf.
- 3.4 Beim Einsatz von Mikropfählen sind die Risiken im Überwachungskonzept gebührend zu berücksichtigen. Allfällige Verformungen des Bauwerkes bis zur Entwicklung der Verankerungskraft muss vom Bauwerk aufgenommen werden können. Am Bauwerk sind zugängliche Verankerungsstellen für ein späteres Versetzen von zusätzlichen Ankern vorzusehen.



4 Vorprojekt

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Im Vorprojekt werden die technische Machbarkeit abgeklärt, das Erscheinungsbild beurteilt, die Kosten geschätzt und die Wirtschaftlichkeit geprüft. Bei baulichen Erhaltungsmassnahmen werden auch die erreichbare Qualität und die voraussichtliche Dauerhaftigkeit abgeklärt.
- 4.1.2 Im Rahmen des Vorprojektes darf davon ausgegangen werden, dass übliche Konstruktionsdetails gemäss diesen Projektierungsgrundlagen ausgeführt werden.
- 4.1.3 Für einfache Fälle kann die Abteilung Kunstbauten auf die Erstellung einer Vorprojektmappe verzichten. Die im Rahmen des Vorprojektes zu behandelnden Aspekte werden dann anlässlich der ersten Arbeitsbesprechung diskutiert.

4.2 Vorprojektmappe

- 4.2.1 Die Vorprojektmappe (1x Papier + .pdf) soll in der Regel die folgenden Unterlagen enthalten:
 - Technischer Bericht
 - Situation 1:5'000 oder Kartenausschnitt 1: 25'000
 - Übersichtsplan
 - Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
 - KostenschätzungJe nach Bedeutung und Komplexität des Bauwerks sind u.U. weitere Unterlagen sinnvoll, z.B. überschlägige statische Berechnung, spezielle bautechnische Pläne, Bauphasenplan, etc.
- 4.2.2 Im Technischen Bericht soll das Wesentliche des Bauvorhabens kurz beschrieben werden. Der Bericht kann beispielsweise wie folgt gegliedert werden:
 - Einleitung
 - Zusammenfassung
 - Erkenntnisse aus der Überprüfung (bei baulichen Erhaltungsmassnahmen)
 - Gesamtkonzept
 - (Zielsetzung, wichtige Randbedingungen, Wahl des Konzeptes mit Begründung, Einfügung in die Umgebung, Etappierung mit zugehörigem Verkehrskonzept)
 - Objekt- bzw. Massnahmenbeschrieb
 - (Materialwahl, Gestaltung, konstruktive Ausbildung, Besonderheiten, Dauerhaftigkeit und Unterhalt, für die weitere Projektierung erforderliche Abklärungen)
 - Bauausführung
 - (projektbedingte Einschränkungen für die Ausführung, Beschreibung eines zweckmässigen Bauprogramms)
 - Kosten
- 4.2.3 Im Übersichtsplan soll das Bauwerk mit seinen typischen Merkmalen und den wichtigsten Abmessungen dargestellt werden. Der Plan enthält normalerweise die folgenden Angaben:
 - Grundriss
 - Längsschnitt
 - typische Querschnitte
 - wichtige Materialangaben
 - allenfalls generelle Anordnung der Vorspannung



Im Grundriss und in den Schnitten ist der Terrainendzustand zwingend darzustellen und muss die maximalen Böschungsneigungen für die Wiederherstellung des Geländes berücksichtigen (i.d.R. 2:3).

- 4.2.4 Die Kostenschätzung ist aufgrund von Vorausmassen oder Erfahrungswerten zu erstellen. Unsicherheiten sind durch die Position "Unvorhergesehenes" abzudecken.

Im Vorprojekt sollen die Kosten mit einer Genauigkeit von ±20% erfasst werden (SIA 103).

5 Bauprojekt

5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Im Bauprojekt sollen alle projektrelevanten Probleme des Bauvorhabens erkannt und soweit gelöst werden, dass die Realisierbarkeit und die Zweckmässigkeit nachgewiesen und der Aufwand für den Bau mit einer angemessenen Genauigkeit ermittelt werden kann.

Eine weitergehende Projektbearbeitung erfordert das Einverständnis des Tiefbauamtes, weil auch in der Ausführungsprojektphase noch massgebende Änderungen und Ergänzungen erfolgen können. Nicht vereinbarte Projektierungsaufwendungen, die auf eine unnötig weitgehende Projektbearbeitung zurückzuführen sind, können nicht vergütet werden.

5.2 Bauprojektmappe

- 5.2.1 Die Bauprojektmappe (1x Papier + .pdf) soll in der Regel die folgenden Unterlagen enthalten:

- Technischer Bericht
- Situation 1:1000 oder 1:500 (analog Strassenprojekt)
- Katasterplan
- Übersichtsplan
- Detailplan
- Nutzungsvereinbarung (inkl. Festlegung für Überwachung / Unterhalt, 2 Ex. unterzeichnet)
- Projektbasis (1 Ex. Unterzeichnet)
- allenfalls Bauphasenplan mit zugehöriger Verkehrsführung
- Kostenvoranschlag
- Generelle statische Berechnung bzw. rechnerische Untersuchungen
- Auflagen für Schwertransporte für Bau- und Endzustand
- **Entwurf der Planliste des Ausführungsprojektes**

Je nach Bedeutung und Komplexität des Bauwerks sind u.U. weitere Unterlagen sinnvoll, z.B. charakteristische bautechnische Pläne, Entwässerungskonzept, Baugrubenplan, Landerverbsplan, Rodungsplan, etc.

Beträgt die Fahrbahnbreite weniger als 7 m, ist ein Bauphasenplan für die nächste Brückeninstandsetzung mit dem Bauprojekt abzugeben, sofern keine Umfahrung möglich ist.

- 5.2.2 Der Technische Bericht des Vorprojektes wird aktualisiert und ergänzt, beispielsweise mit einem Kurzkommentar zur statischen Berechnung.

- 5.2.3 Der Kostenvoranschlag ist mit den vom Tiefbauamt, Abt. Kunstbauten, abgegebenen Einheitspreisen zu erstellen. Diese Einheitspreise sind Richtwerte für normale Verhältnisse. Der Projektverfasser hat zu beurteilen, ob normale Verhältnisse vorliegen. Spezielle oder nicht vorhandene, relevante Einheitspreise sind in Absprache mit der Projektleitung festzulegen.



Die Massen sind vernünftig zu runden und sollen grundsätzlich keine Reserven enthalten. Die Unsicherheiten sind durch die Position "Unvorhergesehenes" abzudecken.

Im Bauprojekt sollen die Kosten mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ erfasst werden (SIA 103).

Der Kostenvoranschlag soll grundsätzlich für jedes Teilbauwerk (z.B. Brücke, Stützmauern etc.) nach NPK gegliedert werden und eine Kostenübersicht für die wichtigsten Kapitel gemäss Zusammenstellung im Anhang enthalten.

6 Submissionsprojekt

- 6.1 Das Bauprojekt dient als Grundlage für die Ausschreibung.
- 6.2 Die Ausschreibungsunterlagen sind nach Anweisung der Oberbauleitung des Tiefbauamtes zu erstellen.
Die für die Ausschreibung relevanten Pläne des Bauprojektes werden allenfalls im Zusammenhang mit der Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen ergänzt. Die geänderten Pläne sind mit "Submissionsprojekt" zu bezeichnen.
- 6.3 Der Projektverfasser liefert dem Tiefbauamt in der Regel folgende Unterlagen ab:
- Submissionspläne gefaltet
 - relevante Projektierungsgrundlagen, die nicht in den projektbedingten besonderen Bestimmungen enthalten sind (z.B. Geologie, Abflussmengen, etc.) als Beilage zum Devis
 - Massenauszug oder Devis inkl. projektbedingte Besondere Bestimmungen Teil 1 (BB1) Ausnahmsweise und nach Absprache:
 - Entwurf des Kontrollplans (basierend auf BB2, Anhang 17)
 - Bauprogrammraster mit den zwingenden Bauterminen und den verkehrsbedingten Bauetappen

Abgabeform:
Massenauszug (1 x Papier + .pdf)
Devis und Pläne (1 x Papier + .pdf)
SIA 451 Datei

7 Ausführungsprojekt

- 7.1 Ziel des Ausführungsprojekts ist die Bereitstellung der Unterlagen für die Bauausführung (SIA 103). Die Prüfung des Lehrgerüstprojektes und allfälligen Bauhilfsmassnahmen sind Bestandteile des Ausführungsprojektes.
- 7.2 Die Unterlagen für die Bauausführung werden durch das Tiefbauamt nicht kontrolliert. Der Projektverfasser ist für die Richtigkeit verantwortlich.
- 7.3 Das Planlieferungsprogramm wird durch den Projektverfasser aufgrund des Bauprogramms erstellt. Dabei ist anzustreben, dass die Pläne einen Monat vor Baubeginn des entsprechenden Bauteils dem Tiefbauamt abgeliefert werden.
Das Planlieferungsprogramm wird anlässlich einer Bausitzung genehmigt; allfällige Änderungen bedürfen ebenfalls der Genehmigung an einer Bausitzung.
Die Pläne, Stück- und Materiallisten etc. für die Ausführung sind dem Tiefbauamt gemäss Planlieferungsprogramm mit Lieferschein abzugeben. Das Original des Lieferscheins wird durch das Tiefbauamt der Unternehmung abgegeben.
- 7.4 Bei geänderten Plänen ist die Plannummer mit einem Index (A,B,..) zu versehen. Unter dem Index ist die Änderung kurz zu umschreiben und mit dem Datum zu versehen.
Der Projektverfasser hat eine Planliste zu führen, die über die gelieferten und die geänderten Pläne Auskunft gibt. Diese Liste ist dem Tiefbauamt auf Verlangen abzugeben.



8 Technische Hinweise

8.1 Beton

- 8.1.1 Im Normalfall gelangt für Kunstbauten TBA Konstruktionsbeton (TBA Kb) zur Anwendung:
Beton gemäss SN EN 206
C 25/30
XF2 (CH)
- 8.1.2 Bei Beton für Bauteile, die einer erhöhten Schadstoffbelastung, Chlorid- oder Frost- und Frost-Tausalzeinwirkungen ausgesetzt sind oder an die hinsichtlich Dauerhaftigkeit hohe Anforderungen gestellt werden, sind zusätzliche Schutzmassnahmen gemäss Blatt 2730 erforderlich.
- 8.1.3 Beton mit höheren Festigkeitsanforderungen als C 25/30 oder weiteren besonderen Eigenschaften (z.B. Sulfat- oder AAR-Beständigkeit, Grösstkorn kleiner als 32 mm, etc.) darf nur nach Absprache mit dem Tiefbauamt verwendet werden. Dabei sind die Anforderungen festzulegen und die entsprechende Erstprüfung auszuschreiben.
- 8.1.4 Für Natursteinmauern und Fundationsschächte wird ein Beton C 20/25 ohne Anforderungen bezüglich Expositionsklasse verwendet.

8.2 Bewehrung, Vorspannung

- 8.2.1 Die Bauteilabmessungen sind so zu wählen, dass die Anordnung von Stabgruppen nicht erforderlich ist. Der Abstand der Bewehrungsstäbe ausserhalb der Stossbereiche soll nach Möglichkeit 125 mm nicht unterschreiten.
- 8.2.2 In Bauteilen, bei welchen rechnerisch keine Bewehrung erforderlich ist, genügt im Allgemeinen die konstruktive Mindestbewehrung Ø14 mm im Abstand von 200 mm.
- 8.2.3 Distanzhalter und Stützbügel sind Bestandteile der Bewehrung. Sie dürfen die Schalung nicht berühren und sind durch den Projektverfasser auszuziehen. Dasselbe gilt für nichtrostende Montageeisen zur Gewährleistung der Bewehrungsüberdeckung.
- 8.2.4 Beim Einsatz von Schubdübeln für Aufbeton sind Dübel der Festigkeitsklasse 5.8 zu verwenden.
- 8.2.5 Spezielle Bewehrungen (Geschraubte Verbindungen, Bewehrungskörbe, Bewehrungsanschlüsse, vorfabrizierte Durchstanzbewehrungen, etc.) dürfen nur in Absprache mit der Abteilung Kunstbauten angewendet werden.
- 8.2.6 Der Maximalabstand der Kabelhalter beträgt 1.00 m; bei starker Kabelkrümmung 0.80 m.
- 8.2.7 Das Programm für das Aufbringen der Vorspannung wird unter Berücksichtigung des Bauablaufs durch den Projektverfasser ausgearbeitet; normalerweise wird in drei Etappen vorgespannt:
 1. Etappe: 30% der Totalvorspannung, 3 Tage nach Einbringen des letzten Betons des Brückenträgers (Fahrbahnplatte).
 2. Etappe: 70% der Totalvorspannung, 17 Tage nach Einbringen des letzten Betons des Brückenträgers.
 3. Etappe: 100% der Totalvorspannung, 28 Tage nach Einbringen des letzten Betons des Brückenträgers.

8.3 Konstruktive Ausbildung

- 8.3.1 Im Normalfall gelten in Bezug auf die Risskontrolle erhöhte Anforderungen gemäss SIA 262.



- 8.3.2 Fugen sind nach Möglichkeit zu vermeiden; durch die Anordnung einer angemessenen Mindestbewehrung sollen klaffende Risse verhindert werden.
- 8.3.3 Bei bestehenden Brücken ist im Zusammenhang mit der Projektierung von baulichen Erhaltungsmassnahmen die Zweckmässigkeit der Lagerung zu überprüfen.
- 8.3.4 Bei den Standardbetonmauern des Tiefbauamtes sind im Abstand von 4 m Fugen vorgesehen. Die Fundamente und der Kordon sind ohne Fugen auszubilden. Natursteinmauern werden ohne Fugen ausgeführt.
- 8.3.5 Entwässerungs- und Werkleitungen dürfen nicht in tragenden Bauteilen einbetoniert werden; sie sind durch Aussparungen oder Futterrohre zu führen, damit sie auswechselbar sind.

9 **Statische Berechnungen**

9.1 Allgemeines

- 9.1.1 Der Umfang der statischen Berechnung soll der Bedeutung und der Schwierigkeit des Bauwerkes entsprechen. Dabei soll insbesondere Ziffer 1.3 und 1.4 beachtet werden.
- 9.1.2 Die Grundlagen für die statische Berechnung ergeben sich aus der Projektbasis. Die wichtigsten Grundlagen sind zu Beginn der Berechnung übersichtlich zusammenzustellen.
- 9.1.3 Wichtige Resultate sind in Tabellen oder graphisch darzustellen. Die Statik soll im Wesentlichen ohne Anhang (Computer-Ausdrucke, tabellarische Berechnungen, etc.) verstanden werden können.
- 9.1.4 Im Rahmen der Ausführungsstatik sind in Ergänzung zu den Einwirkungen gemäss SIA die Schwer- und Sondertransporte zu untersuchen.
Allfällige Nutzungseinschränkungen bzw. Auflagen sind in der Nutzungsvereinbarung aufzuführen. Kunstbauten der Hauptstrassen sollen im Normalfall ohne Auflagen nutzbar sein.
- 9.1.5 Die Statik wird nicht geprüft. Der Projektverfasser ist für die Richtigkeit verantwortlich.

9.2 Computer-Berechnungen

- 9.2.1 Bei Computer-Berechnungen sind die Modelle so zu dokumentieren, dass die Ergebnisse durch Dritte reproduzierbar sind.
- 9.2.2 Computer-Berechnungen sind mittels Plausibilitätsüberlegungen und Überschlagsberechnungen zu überprüfen. Diese werden der Statik beigelegt.
- 9.2.3 Der Ausdruck von Computer-Berechnungen und in Tabellen durchgeführte Nachweise sind der Statik in der Regel in einem Anhang anzufügen.

9.3 Erddruckberechnung

- 9.3.1 Einwirkungen aus dem Baugrund sind grundsätzlich nach anerkannten Regeln der Geotechnik zu ermitteln.



- 9.3.2 Falls keine näheren Angaben über das Hinterfüllmaterial vorhanden sind, können folgende Baugrundwerte angenommen werden:
- Raumlast $\gamma_e = 20 \text{ kN/m}^3$
 - Winkel der inneren Reibung $\varphi' = 32^\circ$
 - Kohäsion $c = 0 \text{ kN/m}^2$
- Diese Baugrundwerte entsprechen einem siltigen Kies mit viel Feinanteilen (GM-ML).
- 9.3.3 Bei Baugrubensicherungen soll eine allfällige vorhandene Kohäsion berücksichtigt werden. Es sind jedoch bauliche Massnahmen zu treffen, damit sie im Bauzustand erhalten bleibt.
- 9.3.4 Die Verformungsmöglichkeiten des Bauwerkes sind bei der Ermittlung des Erddruckes zu berücksichtigen; sind diese gering, so ist mit dem Ruhedruck zu rechnen. Der passive Erddruck darf im günstigen Sinne nur in Rechnung gesetzt werden, wenn Gewähr besteht, dass dieser dauernd vorhanden ist.
- 9.3.5 Bei der Berechnung des Erddruckes kann die Verkehrslast mit einer Flächenlast von 15 kN/m² berücksichtigt werden.

10 Planbearbeitung

- 10.1 Pläne sind oben links mit dem Titelblatt zu versehen. Die Titelblätter werden vom Tiefbauamt, Abt. Kunstbauten, abgegeben.
- 10.2 Sämtliche Pläne und Materiallisten sind zu nummerieren. Die Nummer setzt sich zusammen aus der Plannummer des Tiefbauamtes und der durch den Projektverfasser gewählten Erweiterung um 2, allenfalls 3 Ziffern.
- Beispiel: Plannummer: 27.1210.11
Plan-Nr. TBA ↑ ↑ Erweiterung durch PV
- Bei den Plänen des Ausführungsprojekts von Brückenneubauten beginnt die „Erweiterung durch PV“ mit .04.
- 10.3 Die Pläne enthalten normalerweise im Format unterhalb oder rechts des Titelblattes den Namen des Projektverfassers, die Angaben betr. Planänderungen sowie allgemeine Angaben, wie Materialqualitäten, Bewehrungsüberdeckung, zugehörige Pläne etc.
- 10.4 Ein Plan soll nach Möglichkeit nicht mehr als zwei Formate hoch und acht Formate lang sein.

11 Technische Bauleitung

- 11.1 Bei anspruchsvollen Objekten wird durch den Projektverfasser die Technische Bauleitung ausgeführt; sie entspricht einer Erweiterung der "Baukontrolle" gemäss SIA 103. Die Technische Bauleitung erfolgt zur Gewährleistung einer sicheren und projektgetreuen Bauausführung unter besonderer Berücksichtigung der technischen Gegebenheiten. Sie ist durch den Projektleiter oder den Sachbearbeiter des Projektverfassers auszuführen.
- 11.2 Die Technische Bauleitung überwacht die Projektrealisierung in technischer Hinsicht, insbesondere bezüglich der gestellten Qualitätsanforderungen. **Bei jedem Baustelleneinsatz ist ein Eintrag ins Baujournal vorzunehmen.** Dieses Baustellenjournal ist dem Tiefbauamt auf Verlangen abzugeben.
- 11.3 Die Technische Bauleitung hat sich stets über den aktuellen Stand und den Fortschritt der Bauarbeiten auf dem Laufenden zu halten.



- 11.4 Zur Bestätigung der getroffenen Annahmen oder als Grundlage für allfällige Projektanpassungen sind Zustandsaufnahmen durchzuführen.
- 11.5 Die Technische Bauleitung ermittelt z.Hd. der örtlichen Bauleitung die technisch bedingten Kostenabweichungen gegenüber dem Werkvertrag für die Aktualisierung des Kostenstandes und zur Überprüfung des jährlichen Finanzbedarfs.

12 Überwachung und Unterhalt

- 12.1 Ein Überwachungsplan ist Bestandteile des Projektes, sofern die vorgesehene Überwachung über den Umfang der Hauptinspektion hinausgeht.
- 12.2 Als Standardüberwachung wird durch das TBA alle 5 Jahre eine Hauptinspektion durchgeführt (visuelle Beurteilung durch Fachpersonen gemäss Weisungen für die HI)
- 12.3 Der normale betriebliche Unterhalt des TBA umfasst folgenden Arbeiten:
 - Fahrzeugrückhaltesysteme (1-jährliche visuelle und Funktionskontrolle)
 - Schutzanlagen im Strassenbereich (1-jährliche visuelle und Funktionskontrolle)
 - Reinigung Sickerleitungen (in Abhängigkeit von Versinterungsgrad halb- bis 2-jährlich)
 - Reinigung Transportleitungen (in Abhängigkeit von Versinterungsgrad und Durchmesser halb- bis 5-jährlich)
 - Entleerung Schächte (in Abhängigkeit von Winterdienst und Fahrbahnoberfläche halb- bis 2-jährlich)
 - Reinigung Fahrbahn (in Abhängigkeit von Strassentyp und DTV 2 bis 6 mal / Jahr)
 - Böschungsreinigung (halbjährlich)
 - Grobreinigung Bankette und Halbschale (in Abhängigkeit von Strassentyp und DTV halb- bis 2-wöchentlich)
 - Reinigung Strasse in aktiven Steinschlagzonen (täglich)
 - Reinigung Signale, Anlagen und Ausrüstung (jährlich)
 - Rasenpflege (1 - 2 mal / Jahr)
 - Gehölzpflage (7-jährlich)



13 Archivierung

- 13.1 Nach Abschluss der Bauarbeiten sind dem Tiefbauamt die Inhalte des Ausführungsressorts in aktualisierter Form abzugeben. Alle neuen Dokumente sind mit einem TBA-Titelblatt, mit „Plan des ausgeführten Werkes“ und mit dem Datum der Bauausführung (Bsp. September 2016) zu bezeichnen. Die Dokumente müssen gebunden und in Zugbandmappen bereitgestellt werden. Es sind ausschliesslich die TBA-Plannummer zu verwenden. Diese können aus dem Ausführungsprojekt übernommen werden. Materialisten müssen sich auf die TBA-Plannummer beziehen.
- 13.2 Im Rahmen von Instandsetzungsmassnahmen ausgeführte Veränderungen am Bauwerk sind in den Plänen des Ausführungsressorts sowie in den Originalplänen mit einem entsprechenden Hinweis zu versehen.
- 13.3 Bei der Verwendung von Natursteinen ist im PAW deren Herkunft anzugeben.
- 13.4 Von sämtlichen Plänen sind die Originaldateien sowie die DWG- und .pdf - Dateien abzuliefern. Berichte und dergleichen sind als .pdf-Dateien abzugeben.
- 13.5 Das Ausführungsressort soll in der Regel die folgenden Unterlagen enthalten:
 - Katasterplan (Plan-Nr. 01)
 - Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
 - Technischer Bericht
 - Ergänzende Überprüfungen während den Bauarbeiten
 - Zusammenstellung der Projektierungsgrundlagen: Geologischer Bericht, Spezielle Massnahmen, etc.
 - Statische Berechnung
 - Situation 1:1000 oder 1:500 (Plan-Nr. 02)
 - Übersichtsplan (Plan-Nr. 03)
 - Bereinigte Absteckungs-, Konstruktions- und Detailpläne
 - Pläne der Zulieferfirmen: Lager, Fahrbahnübergänge, etc.
 - Werkleitungsplan
 - Materialisten in gebundener Form
 - Materialatteste: Beton-, Abdichtungsprüfungen, Probenentnahmen inkl. Übersicht, etc.
 - Protokolle der Messungen während dem Bau: Deformationsmessungen, Spannprotokolle, etc.
 - Abnahmeprotokolle (nach Absprache mit Abt. Kunstbauten)
 - Baujournal mit Einträgen der technischen Bauleitung und Fotodokumentation
 - Auflagen für Schwertransporte
 - Überwachungsplan
 - Überwachungsdaten wie definitive Nivellemente, geodätische Vermessung (Nullmessung), Ankerkräfte, etc.
- Zusätzlich (nicht in der Projektmappe):
 - Inhaltsverzeichnis
 - Erfassung Inventar
 - Objektskizze



Beispiel Zusammenstellung Untersuchungsergebnisse (Resultate Materialprüfungen)

Bauteil	Probe	Entnahmestandort / Beschreibung	Bemerkungen	Chloridgehalt [M% / Z] je Tiefenstufe [mm]	Karb.tiefe	Druckfestigkeit (Bohrkern) [N/mm ²]				
					Potenzial (CSE)	[mV]	[mm]	Stahlsorte	Korrosionsgrad KG	Fotos der Fotodokumentation
	[Nr.]									
Fahrbahnhplatte OBEN	S1	WL Chur, Unterwasser (200 x 150 cm). ca. 20 cm ab Kante KK und ca. 75 cm hinter Messlinie 0.00 m der PFM	Vernässung an Untersicht vom Plattenende her und infolge ES und Entw.röhrchen	-230 bis -420	4.L: 80 3.L: 100	Box			0-1	34
	BK 1a	an Oberfläche, Ø 100 mm, Länge ca. 120 mm	2 Fe Ø 20 mm, Abstand horizontal	-330	1.L: 72 2.L: 98	Box	0.59	0.32	1-2	97
	BK 1b	an Oberfläche, Ø 100 mm, Länge ca. 350 mm	45 mm, Fe Ø 12 mm (2. Lage)"	-250	70-74, 130, 94	Box	0.13	0.06	2 1-2	98
	S2	WL Grenze TI, Unterwasser (200 x 100 cm). ca. 30 cm ab Kante KK und ca. 75 cm hinter Messlinie 20.00 m der PFM	2 Fe Ø 20 mm, Ø 12 mm	-330 bis -470	4.L: 55- 60 3.L: 95	Box			0-1	37
	BK 2a	an Oberfläche, Ø 100 mm, Länge ca. 120 mm	Vernässung an Untersicht infolge Entw.röhrchen, ev. vom Plattenende her.	-400	47 95		0.13	<0.05	2 1-2	102
	BK 2b	an Oberfläche, Ø 100 mm, Länge ca. 300 mm	2 Fe Ø 20 mm	-330	67, 115 140	Box	0.95	0.3	2	103
	BK 3	Messlinie 14.00 m (7. Röhrchen), ca. 30 cm ab Kante KK, Ø 100 mm, Länge ca. 450 mm, 100 mm Belag, 350 mm Beton	2 Fe Ø 20 mm, 1 Ø 12 mm	-260 (unten)	1.L: 65 2.L: 90	Box	0.08	0.2 <0.05 0.07	2 1-2	38/39
Fahrbahnhplatte UNTEN	BM 8	ca. 0.20 m ab Kante, ML 0.50 m der PFM	Hinweis auf Korrosion infolge Vernässung durch ES/Röhrchen	-450	1.L: 30		0.3	1.46 0.94 0.74		
	S3	nächst gelegenes Fe (BM 8)			1.L: 30	Box			4, 30%	45
	BM 10	etwas unter Messpunkt G, ML 1.50 m	Vernässung durch ES/Röhrchen	-230	1.L: 30		1.32	1.44 0.64 1.74		
	BM 3	Messpunkt E/F, ML 14.00 m (7. Röhrchen)	siehe BK 3	-260 / -360	1.L: 30		2.44	2.86 2.01 1.1		
	BM 4	ca. 0.20 m ab Kante, ML 12.00 m der PFM	Hinweis auf Korrosion infolge Vernässung durch Röhrchen	-160	1.L: 30		0.35	0.51 0.95 0.52		
	S4	nächst gelegenes Fe (BM 4)			1.L: 30	Box			4, 15%	46-48
	BM 9	Messpunkt D, ML 20.00 m der PFM		-290	1.L: 30		1.8	2.66 1.38 0.7		
WL Chur	BK 7	Messpunkt 0.00/1.30 der PFM, Ø 50 mm, Länge ca. 120 mm	Fe Ø 12 mm, Fe Ø 12 mm	-284	1.L: 48 2.L: 63	Box	0.79	1.16 1.74 0.95	1 3	
	S7	dito BK 7			1.L: 41	Box			1-2	51
	BK 5	Messpunkt 3.75/1.80 der PFM, Ø 50 mm, Länge ca. 60 mm	Fe Ø 16 mm angebohrt	-260	16	Box	0.67	0.38	1-2 5	
	S5	dito BK 5			1.L: 18	Box			4, 15%	52
WL TI	BK 6	ca. 1.0 m ab Kante zur WL-Wand, ML 6.0 m der PFM, Ø 50 mm, Länge ca. 80 mm	Fe Ø 16 mm, Fe Ø 12 mm	-330	1.L: 32 2.L: 50	Box	0.44	0.12	1-2 1 2	
	S6	dito BK 6			1.L: 30	Box			2-3	54

**Bewertungskriterien (Klassifizierung Schäden / Mängel)****Bauteil- bzw. Schadenebene (Betonschäden / Schadenintensität)**

Zustandsklasse		Oberfläche	Risse	Undichtigkeiten, Feuchtigkeit etc.	Korrosion	AAR
1	Gut	intakte Oberfläche	Risse < 0.2 mm, nur oberflächlich, vorwiegend trocken, kein chloridhaltiges (Spritz-) Wasser	trocken		
2	Annehmbar	Leichtes Absanden, rauе Oberfläche	Risse bis 0.5 mm, nicht durchgehend, nicht Wasser führende Trennrisse, kein chloridhaltiges (Spritz-) Wasser	Feuchtigkeitsdifferenzen	Keine Hinweise auf mögliche Korrosion (keine Risse, Feuchtigkeitsdifferenzen, Wasserläufe etc.)	Rissbreiten < ca. 0.2 mm
3	Schadhaft	kleinere Abplatzungen, freiliegende Gesteinskörner	Trennrisse, Wasser führend mit (starken) Ausblühungen oder nicht durchgehende Risse ≥ 0.2 mm mit chloridhaltigem (Spritz-) Wasser	erhebliche Durchfeuchtung bzw. Wasserläufe, chloridhaltiges Wasser	Risse infolge Korrosion, freiliegende, schlecht überdeckte Bewehrung	Rissbreiten ≥ ca. 0.5 mm
4	Schlecht	große Abplatzungen	Trennrisse, Wasser führend mit starken, rostigen Ausblühungen	starke Durchnässung bzw. Wasserläufe, chloridhaltiges Wasser	Abplatzung infolge stark korrodiert er Bewehrung	Rissbreiten ≥ ca. 1.0 mm
5	Alarmierend	die Sicherheit ist gefährdet; Massnahmen sind sofort erforderlich				

Ergänzend zur Schadenintensität ist das Schadenausmass abzuschätzen und festzuhalten (in % der betroffenen Ge samtflächen, des betroffenen Bauteils, der Anzahl Bauteile, etc.)

Bauwerksebene

Zustandsklasse		Bedeutung des Zustands im Hinblick auf Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit	Grundsätzliche Notwendigkeit von Massnahmen
1	Gut	Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit des Bauwerks sind gewährleistet.	Normaler Unterhalt
2	Annehmbar	Tragfähigkeit und Verkehrssicherheit sind gewährleistet. Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein.	evtl. Instandhaltungsmassnahmen Keine umfassendere baulichen Massnahmen in laufender Erhaltungsperiode notwendig.
3	Schadhaft	Die Tragfähigkeit des Bauwerks ist gewährleistet. Die Verkehrssicherheit kann beeinträchtigt sein. Die zunehmend hohe Geschwindigkeit der Schadenentwicklung wird die Dauerhaftigkeit (erheblich) beeinträchtigen und führt zu schnell wachsendem, notwendigem Aufwand bei baulichen Massnahmen.	Instandhaltungsmassnahmen Wenn möglich, umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode.
4	Schlecht	Die Tragfähigkeit und/oder Verkehrssicherheit des Bauwerks können beeinträchtigt sein. Die Dauerhaftigkeit ist erheblich beeinträchtigt und die weitere Schadenentwicklung kann zur Gefährdung der Tragfähigkeit und/oder Verkehrssicherheit führen.	evtl. Instandhaltungsmassnahmen Umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode notwendig (innerhalb von 5 Jahren).
5	Alarmierend	Tragfähigkeit und/oder Verkehrssicherheit sind erheblich beeinträchtigt oder bereits nicht mehr gegeben. Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks ist nicht mehr gegeben. Die weitere Schadenentwicklung oder Folgeschäden können dazu führen, dass die Tragfähigkeit und die Verkehrssicherheit nicht mehr gegeben sind oder dass sich irreparable Schäden einstellen.	(sichernde) Sofortmassnahmen notwendig Umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode notwendig (innerhalb von 5 Jahren).
9	Nicht bewertbar	Vermutung, inkl. Begründung	Empfehlung



Inhalt Überprüfungsbericht

Zusammenfassung

1. Einleitung

- 1.1. Auftrag
- 1.2. Durchgeführte Arbeiten im Rahmen der Überprüfung
- 1.3. Grundlagen (Normen / Richtlinien / Archivdossier / Literatur)

2. Objektbeschrieb

- 2.1. Bauwerksbeschrieb / Bauwerksdaten
- 2.2. Geschichte (bisherige IH-Massnahmen, IS, Anpassungen, Überprüfungen, etc.)
- 2.3. Bisherige Nutzung
- 2.4. Situation / Längsschnitte / Querschnitte

3. Zustandserfassung

- 3.1. Visuelle Zustandsaufnahmen
- 3.2. Sondageaufnahmen (Sondieröffnungen)
- 3.3. Kernbohrungen

4. Materialtechnische Untersuchungen

- 4.1. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse
- 4.2. Aktualisierung Baustoffkennwerte
 - 4.2.1. Beton
 - 4.2.2. Bewehrung
 - 4.2.3. Vorspannung
 - 4.2.4. ...
- 4.3. Überdeckungsmessungen
- 4.4. Weitere Untersuchungen

5. Statische Nachrechnung

- 5.1. Einwirkungen
- 5.2. Statisches System
- 5.3. Tragsicherheitsnachweise
- 5.4. Schwertransporte
- 5.5. Beurteilung Erdbeben

6. Zustandsbeurteilung

- 6.1. Fahrbahnplatte
- 6.2. Stützen
- 6.3. Widerlager
- 6.4. ...

7. Massnahmenempfehlung

- 7.1. Gefährdung
- 7.2. Restnutzungsdauer
- 7.3. Massnahmen
 - 7.3.1. Betrieblich
 - 7.3.2. Baulich

Anhang

- A Fotodokumentation Schäden / Besonderheiten
- B Sondieröffnungen
- C Bohrkerne
- D Materialprüfungen (inkl. Auswertungen)
- E Statische Nachrechnung

Muster Fotodokumentation



TIEFBAUAMT GRAUBÜNDEN
Erhaltung Kunstbauten (ErhKB)
FOTODOKUMENTATION

749 Albulastrasse
49 00 17 / Zavrettbachbrücke
Aufnahmedatum: 18.11.2011 / Zgi

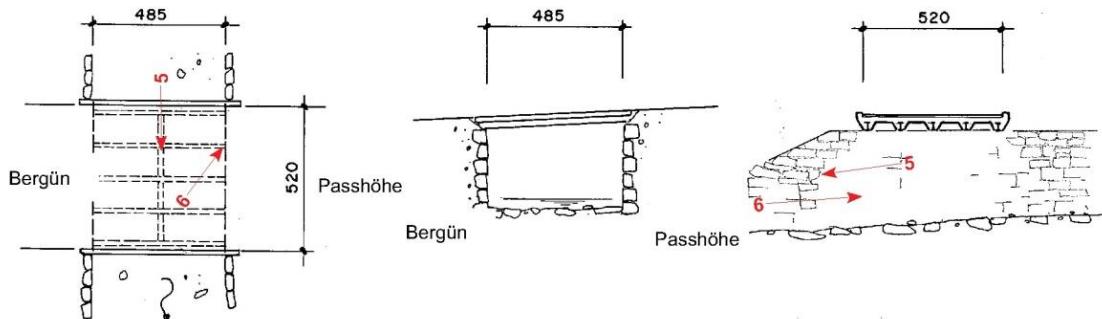


Foto 5: Blick bachabwärts, im Hintergrund ist die RhB-Überführung sichtbar

Der Bachlauf lässt Murgangaktivitäten vermuten. Das Bachprofil wurde bei der RhB-Überführung aufgeweitet.

Das Holzprofil wurde früher als Werkleitungsbrücke verwendet. Ob diese noch genutzt wird, ist unklar.



Zwei Werkleitungen sind erkennbar. Deren Inhalt ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht bekannt.

Eine Wasserleitung ragt aus der WL-Mauer heraus, Funktion und Herkunft sind unbekannt.

Eine Unterspülung der WL-Mauer kann festgestellt werden.

Foto 6: Blick bachaufwärts gegen das WL Passhöhe



Muster Dokumentation von Sondieröffnungen

Sondierfenster Nr.

SF 3F

Datum:

12.08.2009

Ort/Exposition

OK Fahrbaahn links, Feldwille

Aufnahme durch

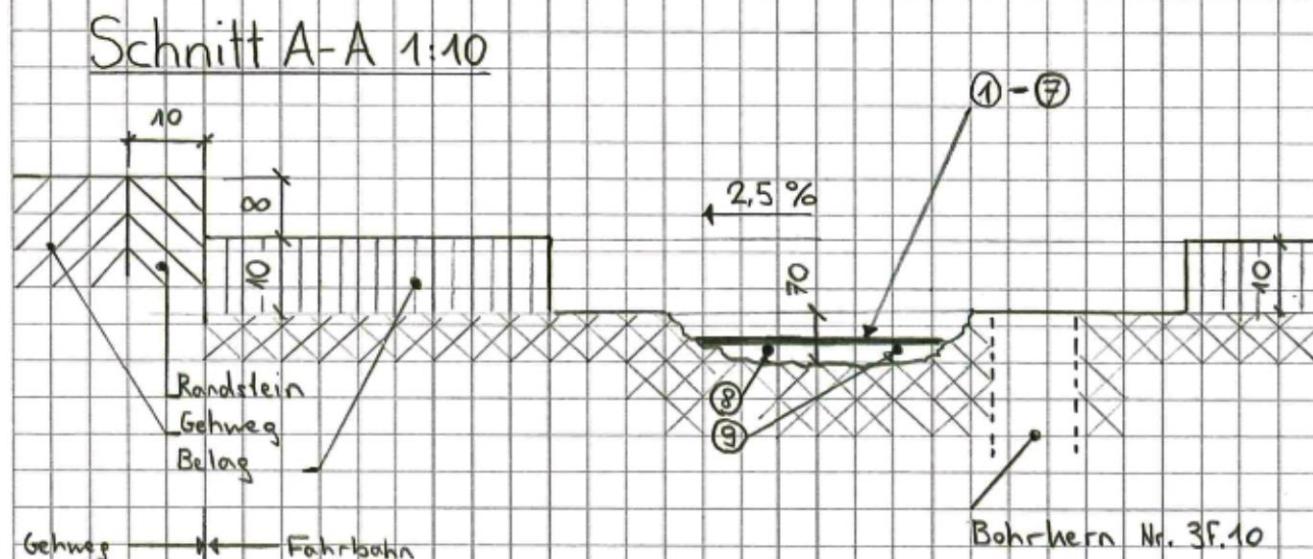
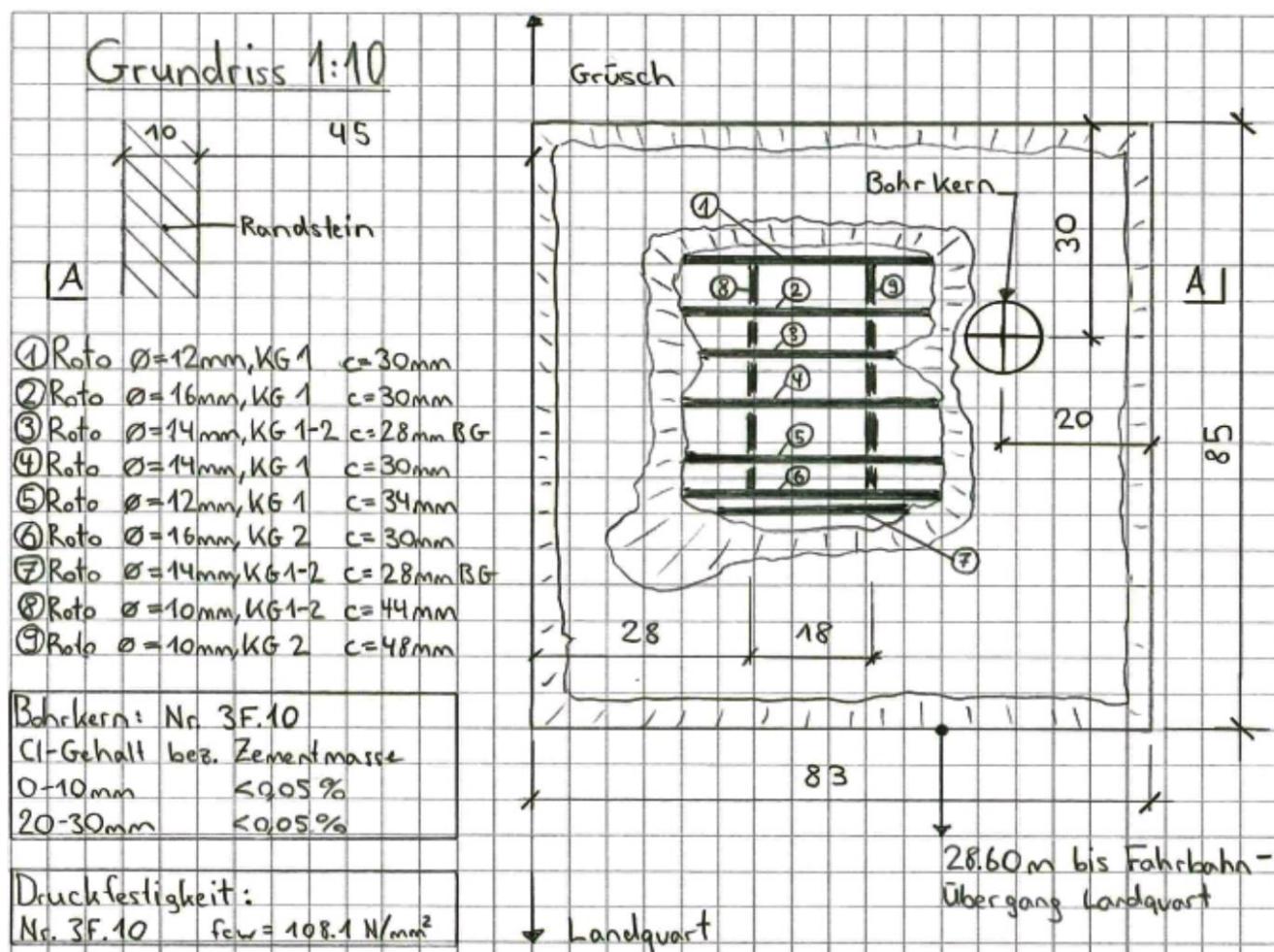
Peter Muster

Profometerbild

FS 000006

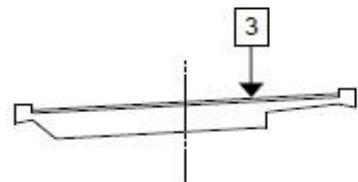
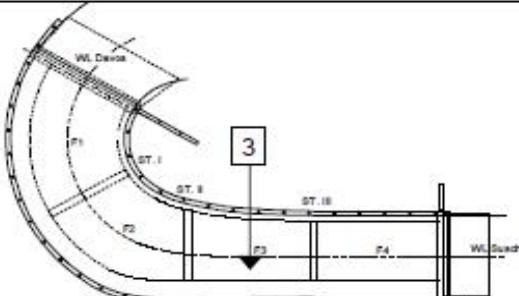
Foto Nummer

53/54



**SONDIERÖFFNUNGEN**

Strassenzug: H28 Flüelastrasse
Kunstbaute Nr.: A28 099
KB Name: Wendeplatte I Russatsch
Beilage zu: Zustandsbericht
Aufnahmen: 28.08.2007, Peter Muster

**Sondierfenster Nr. 3**

Draufsicht Fahrbahnplatte
rechte Konsole im Feld 3

Übersicht

**Sondierfenster Nr. 3**

Draufsicht Fahrbahnplatte
rechte Konsole im Feld 3

Detailansicht Bewehrung
Obere Distanzeisen (keine
statische Funktion) rostig, da
keine Betonüberdeckung.

Tragbewehrung nur leichter
Oberflächenrost



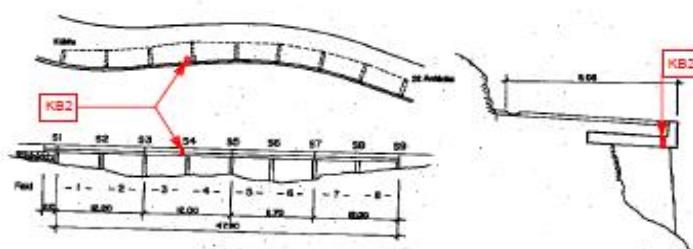
Muster Dokumentation von Bohrkernen



Tiefbauamt Graubünden
Erhaltung der Kunstbauten

KERNBOHRUNGEN

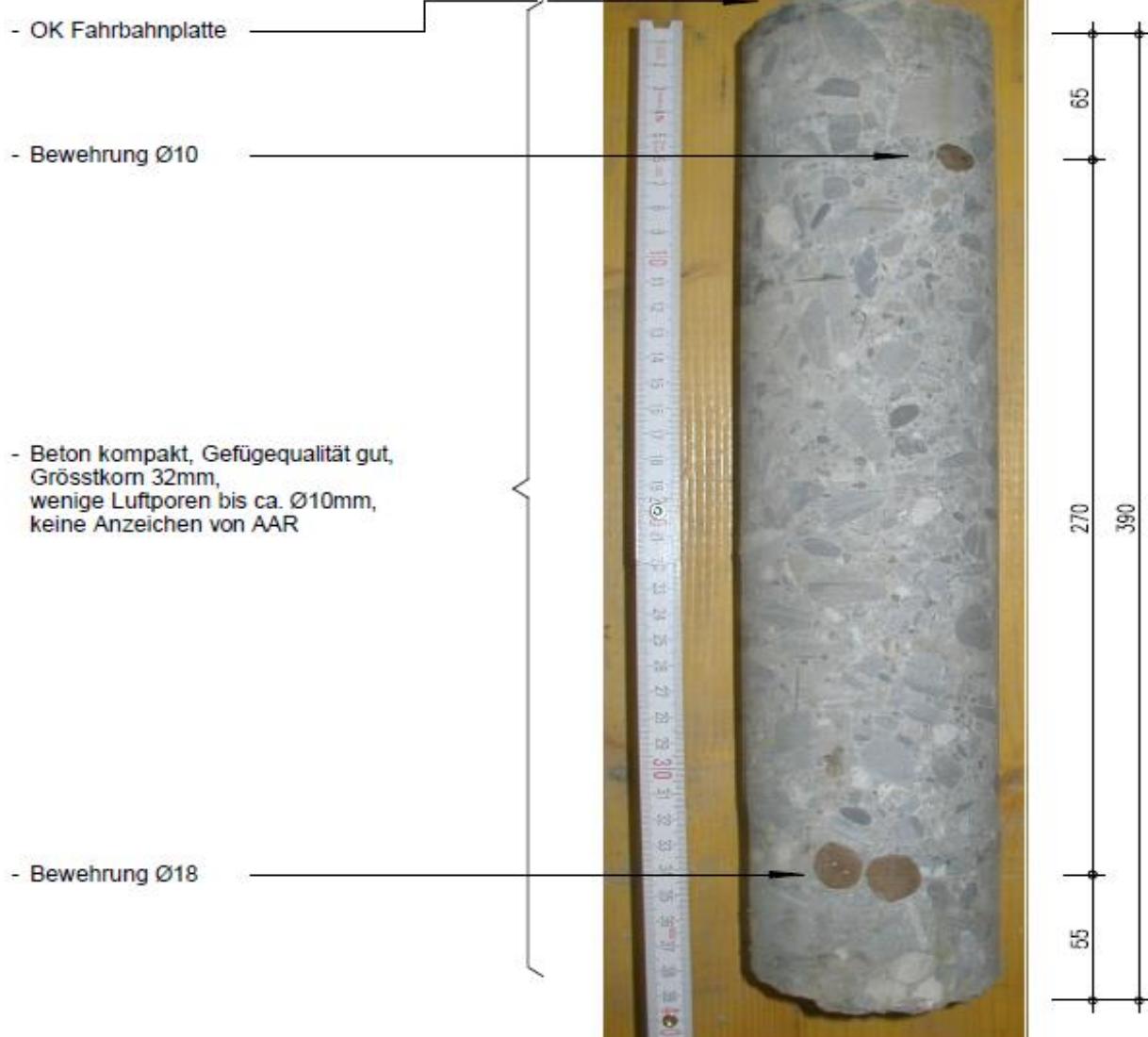
Strassenzug: 726.40 Zur Prättigauer Strasse
Kunstbauten Nr.: 26 40 07
KB Name: Lehenbrücke Schaniela 4
Beilage zu: Bericht Detaillierte Überprüfung
Aufnahmen: 18.05.2009, Peter Muster



DARSTELLUNG DES PROBEKÖRBERS

Bohrkern Nr. 2 1:2.5 Alle Massen in mm!

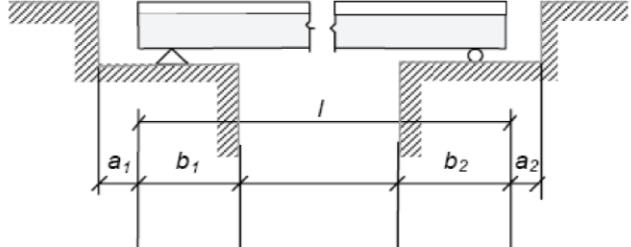
100





Erdbebenformular für 1. Stufe der Beurteilung

Strasse:	km:		
Name:	KUBA-Nr:		
BWK:	Erdbebenzone:	Norm (Einwirkung):	Baugrundklasse:
Brückentyp:	Länge:	Anzahl Brückenfelder:	Inbetriebnahme:
Rahmenbrücke oder Sprengwerk ohne Fugen:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	Brückenfläche > 6000 m ² :	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Anzahl Dilatationsfugen:	Anzahl Gerbergelenke oder Zwischenfugen:		
Längslagerungssystem:	Querlagerungssystem:		
<input type="checkbox"/> Schwimmende Lagerung: $b_1 \text{ bzw. } b_2 \geq 0.2m + \left(1.3 + \frac{2l}{l_g}\right) u_{gd} \leq 0.2m + 3.3 u_{gd}$			
<input type="checkbox"/> Feste Lagerung: $b_1 \geq 0.2m + a_2 + \frac{2l}{l_g} u_{gd} \leq 0.2m + a_2 + 2 u_{gd}$ $b_2 \geq 0.2m + a_1 + \frac{2l}{l_g} u_{gd} \leq 0.2m + a_1 + 2 u_{gd}$			
$l =$	m	$a_1 =$	m
$l_g =$	m	$a_2 =$	m
$u_{gd} =$	m	Istwerte:	$b_{1,ist}:$ m
		Sollwerte:	$b_{1,soll}:$ m
		Minimum:	$b_{1,ist}/b_{1,soll}:$ %
			$b_{2,ist}:$ m
			$b_{2,soll}:$ m
			$b_{2,ist}/b_{2,soll}:$ %
Krümmung über 35°:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	Schiefe über 45°:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Lichte Widerlagerhöhe links:	m	Lichte Widerlagerhöhe rechts:	m
Absturzgefährdet quer:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	angehängte Rampenbrücken:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Zuglager:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	extreme Quersteifigkeitsunterschiede:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Rutschungsgefährdet:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	Gasleitung:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein
Zusammenfassende Beurteilung der 1. Stufe:		Erdbebensicherheit genügend: <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein	
Prioritätensetzung falls 2. Stufe der Beurteilung erforderlich:			
Sofortmassnahmen: <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nein		1. Priorität: <input type="checkbox"/>	
Wenn ja, Art:		2. Priorität: <input type="checkbox"/>	
Weitere Schwachstellen, Bemerkungen:			
Datum:	Name:		





Gliederung einer statischen Berechnung

(Beispiel)

Berechnungsgrundlagen

Baustoffe

Statische Modelle

- Elementtypen, Abmessungen, Steifigkeiten, Lagerungen,
- Einwirkungen und Plausibilität mit Summe der Reaktionen

Fahrbahnplatte

Grundlagen

- Abmessungen
- Einwirkungen und Schnittkräfte

Bemessung

- Nachweise

Spezielle Probleme

- Verformungen, Schwingungen, etc.

Brückenträger

Grundlagen

- Abmessungen
- Einwirkungen
- Querschnittswerte

Vorspannung

- Vorspannungsproblem, generelle Anordnung, Kabellage, Verluste

Beanspruchung

- Grundlagen (ev. Bauvorgang, Leit- und Begleiteinwirkungen)
- Berechnung

• Schnittkräfte (Grenzwerte, graphische oder tabellar. Darstellung der Resultate)

Bemessung bzw. Nachweise

- Spannungsnachweise
- Bruchsicherheitsnachweise
- Schubtragfähigkeitsnachweise
- Verformungsnachweise

Verschiedenes

- ev. spezielle Bauzustände, ev. spezielle Lagerungsbedingungen, etc.

Brückenunterbau

Lagerung

- Konzept
- Längsverformung (Lager, Fahrbahnübergänge)
- Lagerkräfte

Stützen

- Grundlagen (Einwirkungen, Abmessungen, Querschnittswerte)
- Beanspruchung (Einzelstützen, System)
- Nachweise (Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit)
- Verschiedene Probleme (z.B. Krafteinleitung, etc.)

Fundationen

- Grundlagen (Einwirkungen, Abmessungen, Baugrund, Konzept)
- Beanspruchung (Fundamente, Bankette, Pfähle, etc.)
- Nachweise
- Verschiedene Probleme (z.B. Baugruben, Baustellenerschliessung)

Widerlager

- Grundlagen
- Beanspruchung
- Nachweise (Gebrauchstauglichkeit, Tragfähigkeit)
- Verschiedene Probleme

Verschiedenes

- Stützmauern

Spez. Probleme (ev.)

- Gerüste, Bau- und Montageverfahren
- Verkehrseinwirkungen im Bauzustand, etc.

Anhang (ev.)

Computer- Berechnungen

- Fahrbahnplatte
- Brückenträger
- Stützensystem

SCHWEIZERISCHE HAUPTSTRASSE / VERBINDUNGSSTRASSEN

Kanton Graubünden



Strassennummer

MAPPE

BEILAGE

Projektierungsgrundlagen Kunstbauten 2018

(dieses Feld ist zu löschen)

2141

Str. Nr.

Strassenzug	Bauabschnitt:	Km
STRASSENANFANG		0.00
STRASSENNAME	KUNSTBAUTENNAME	
STRASSENENDE		KM-ENDE

Effektive Baulänge: m

BAUPROJEKT

KUNSTBAUTENNAME

Nutzungsvereinbarung

Plan Nr.: Plannummer /

Datum: Datum

Kantonale Behörde:

**Die Regierung des
Kantons Graubünden**

Tiefbauamt Graubünden

Eingangsstempel:

Der Projektverfasser

**Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Zusatz
Strasse Nr
PLZ Ort**

Kunstbauten-Nr.: **xx yy zz**

Hinweise (Seite nach Erstellung löschen)

- ASK-Felder auf der Titelseite → Titelseite anwählen → alles markieren (Ctrl + A) → F9 drücken, dann erscheinen die Eingabefelder!!!
- Textangaben sind nicht abschliessend. Die Angaben sind zu korrigieren, erweitern oder zu löschen.
- Rot geschriebene Bereiche im Dokument sind anzupassen oder zu entfernen.
- Sämtliche Formatvorlagen sind bereits definiert: alle Formatvorlagen mit "TB_" gehören zur Titelseite. Die restlichen Formatvorlagen gehören zum Hauptdokument (Formatvorlagen → "aktuelles Dokument anzeigen").
Dies sind: Fusszeile, Inhaltsverzeichnisüberschrift, Kopfzeile, Standard, Textkörper sowie Überschrift

1 Allgemeine Ziele für die Nutzung

1.1 Vorgesehene Nutzung

Die Schwenditobelbrücke ist Teil der Verbindungsstrasse von Grüsch nach Cavadura / Sigg und überspannt den Gelände einschnitt Schwenditobel.

Die Auflagen für schwerere Fahrzeuge sind im Dokument Auflagen für Schwertransporte festgehalten.

Das Bauwerk erfüllt (nach der Instandsetzung) die normgemäss Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit sowie die Ermüdungssicherheit gem. Norm SIA 260:2013 mit den Einwirkungen gem. Norm SIA 261:2014 (oder Norm SIA 269:2011).

1.2 Geplante Nutzungsdauer

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| • Tragstruktur (bestehend) | 50 - 60 Jahre |
| • Tragstruktur (neu) | 80 Jahre |
| • Verschleissteile | |
| - Belag Verschleisschicht | 20 Jahre |
| - Belag Tragschicht | 40 Jahre |
| - Abdichtung | 40 Jahre |
| - Brückenentwässerung | 40 Jahre |
| - Leitplanke, Geländer | 40 Jahre |
| - Fahrbahnübergänge | 40 Jahre (Revision nach 20 Jahren) |
| - Lager | 80 Jahre (Revision nach 40 Jahren) |

2 Umfeld und Drittanforderungen

Es sind keine neuen Werkleitungen bzw. Leerrohre vorgesehen. Die bestehenden Werkleitungen (Anzahl, Typ) werden beibehalten / ersetzt.

oder

Gemäss Beschlussfassung der Abteilung Strassenerhaltung ist ein Werkleitungsblock von 4 / 2 KSR 120/132 mm + EB vorzusehen.

3 Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts

Im Strassenbereich gelangt Tausalz zum Einsatz.

Die Standardüberwachung und der betriebliche Unterhalt (vgl. Weisungen für Kunstbauten) genügen dem Bauwerk. Es wird kein Überwachungsplan erstellt.

oder

Zusätzlich zur Standardüberwachung und dem betrieblichen Unterhalt sind die im Überwachungsplan aufgeführten Arbeiten durchzuführen.

4 Besondere Vorgaben der Bauherrschaft

Es gelten die Projektierungsgrundlagen des TBA GR.

5 Schutzziele und Sonderrisiken

Anforderungen für Bauteile in und am Wasser sind mit der Abteilung Wasserbau des TBA GR zu vereinbaren.

Die Brücke wird für Erdbebeneinwirkungen gemäss SIA 261:2014 der Bauwerksklasse II mit Bodenklasse xx zugeordnet.

Risiko infolge Brand / Explosion / Steinschlag wird akzeptiert.

6 Normbezogene Bestimmungen

Es sind grundsätzlich die geltenden Normen und Richtlinien des SIA, VSS und ASTRA anzuwenden. Der Reduktionsbeiwert für Strassenverkehrslasten beträgt nach SIA 261:2014 0.9.

7 **Unterschriften**

Bauherrschaft:
Tiefbauamt Graubünden
Abteilung Kunstbauten
7001 Chur
Chur,
Dr. Kristian Schellenberg

Projektverfasser:
Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Zusatz
PLZ Ort
Ort,
P. Muster

.....

.....

SCHWEIZERISCHE HAUPTSTRASSE / VERBINDUNGSSTRASSEN

Kanton Graubünden



Strassennummer

MAPPE

BEILAGE

Projektierungsgrundlagen Kunstbauten 2018
(dieses Feld ist zu löschen) **2142**

Str. Nr.

Strassenzug	Bauabschnitt:	Km
STRASSENANFANG		0.00
STRASSENNAME	KUNSTBAUTENNAME	
STRASSENENDE		KM-ENDE

Effektive Baulänge: m

BAUPROJEKT

KUNSTBAUTENNAME

Projektbasis

Plan Nr.: Plannummer /

Datum: Datum

Kantonale Behörde:

**Die Regierung des
Kantons Graubünden**

Eingangsstempel:

Der Projektverfasser

Tiefbauamt Graubünden

**Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Zusatz
Strasse Nr.
PLZ Ort**

Kunstbauten-Nr.: **xx yy zz**

Hinweise

(Seite nach Erstellung Dokument löschen & Inhaltsverzeichnis anpassen)

- ASK-Felder in der Titelseite → Titelseite anwählen → alles markieren (Ctrl + A) → F9 drücken, dann erscheinen die Eingabefelder!!!
- Textangaben sind nicht abschliessend. Die Angaben sind zu korrigieren, erweitern oder zu löschen.
- Rot geschriebene Bereiche im Dokument sind anzupassen oder zu entfernen.
- Sämtliche Formatvorlagen sind bereits definiert: alle Formatvorlagen mit "TB_" gehören zur Titelseite. Die restlichen Formatvorlagen gehören zum Hauptdokument (Formatvorlagen → "verwendet" anzeigen).
Dies sind: Fusszeile, Inhaltsverzeichnisüberschrift, Kopfzeile, Marginalie, Standard, Tabellenaufzählung, Tabellenaufzählung klein, Tabellentext, Tabellentext_klein, Tabellentext_Blocksatz, Tabellentext_kursiv, Textkörper sowie Überschrift und Verzeichnis 1-3
- Angaben in der Projektbasis sind nicht abschliessend. Die Angaben sind zu korrigieren, erweitern oder zu löschen.
Oft sind Beispiele in kursiver Schrift angegeben. Diese sind nur fürs bessere Verständnis und sind während der Bearbeitung zu löschen
- In den einzelnen Kapiteln sind für die Darstellungen praktisch immer Tabellen (ohne sichtbaren Rahmen) verwendet worden. In der ersten Tabellenspalte (Breite 4 cm) befindet sich die Absatzvorlage "Marginalie"

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES	3
1.1	Einleitung	3
1.2	Grundlagen	3
2	TRAGWERSKONZEPT	3
2.1	Tragsystem / Tragwerksmodell	3
2.2	Abmessungen	4
2.3	Baugrund	4
2.4	Fundation	5
2.5	Baustoffe	5
2.5.1	Beton	5
2.5.2	Betonstahl / Baustahl	6
2.5.3	Spannstahl	6
2.5.4	Abdichtung und Belag	6
2.6	Konstruktion / -details	6
3	TRAGWERKSANALYSE	7
3.1	Einwirkungen	7
3.1.1	Ständig	7
3.1.2	Veränderlich	8
3.1.3	Aussergewöhnlich	8
3.2	Gefährdungsbilder und Bemessungssituationen	8
3.2.1	Tragsicherheit	9
3.2.2	Gebrauchstauglichkeit	10
3.3	Anforderungen Tragsicherheit	10
3.4	Anforderungen Gebrauchstauglichkeit / Dauerhaftigkeit	10
4	AKZEPTIERTE RISIKEN	12
5	UNTERSCHRIFTEN	12

1 Allgemeines

1.1 Einleitung

Das vorliegende Dokument stützt sich auf die Nutzungsvereinbarung vom [Datum NV] ab.

1.2 Grundlagen

<i>Normen</i>	SIA 260:2013 SIA 261:2014 SIA 261/1:2003 SIA 262:2013 SIA 262/1:2003 SIA 266:2003 SIA 266/2:2012 SIA 267:2013 SIA 267/1:2003 SIA 269:2011 SIA 269/1:2011 SIA 269/2:2011	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken Einwirkungen auf Tragwerke Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen Betonbau Betonbau – Ergänzende Festlegungen Mauerwerk Natursteinmauerwerk Geotechnik Geotechnik – Ergänzende Festlegungen Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen Erhaltung von Tragwerken – Betonbau
<i>Projektierungsgrundlagen</i>	TBA GR (2018)	Projektierungsgrundlagen 2018
<i>Richtlinien</i>	ASTRA (2011) ASTRA (2005)	Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken Rückhaltesysteme
<i>Projektgrundlagen</i>	- Archivdossier TBA GR. Nr. - Vermessungsaufnahmen - Oberbaudimensionierung TBA GR vom ..... - .....	.....

2 Tragwerkskonzept

Evtl. einleitender Beschrieb zum Tragwerkskonzept

2.1 Tragsystem / Tragwerksmodell

Konzeptionelle Überlegungen Beschrieb des grundsätzlichen Projektziele
.....

Beispiel:

Die grundsätzlichen Projektziele sind bei der Konstruktion und der Wahl der Materialien zu beachten; nämlich: ausgereifte, konstruktive Durchbildung des Bauwerks sowie hinsichtlich der Bauwerksqualität bewährte Detaillösungen.

Gesamtsystem und Lagerung vor Instandsetzung

Beschrieb des Haupttragsystem mit den wichtigsten Abmessungen und Merkmalen (evtl. mit Skizzen Grundriss und Schnitte)

.....
Beispiel:

Gilt auch für Neubauten →
Text entsprechend anpassen, Textbox löschen

Der Brückenüberbau misst gesamthaft 132.0 m in der Länge und ist 0.44 m stark. Auf der Seite A wird die Platte auf einer Länge von 42.0 m und auf der Seite B auf einer Länge von 36.0 m Instand gesetzt. Die 54.0 m dazwischen werden vollständig ersetzt. Die Platte wird in Ort beton erstellt und schlaff bewehrt. Das Bauwerk entspricht einer mit Koffer überdeckten Lehnensbrücke. Die Spannweiten der 22 Brückensfelder betragen auf der Talseite 6.00 m.

Die monolithischen Verbindungen der Brücke mit den Pfeilern und Widerlagerscheiben führen zu einer „schwimmenden“ Lagerung.

Gesamtsystem und Lagerung nach Instandsetzung

Beschrieb des Haupttragsystem mit den wichtigsten Abmessungen und Merkmalen

.....

Umbauarbeiten Instandsetzung

- Aufdoppelung und Verstärkung der Fahrbahnplatte sowie Umbau des Brückenkordons
- Teilumbau der Widerlager
- Ersatz der Lagerkonstruktion
-

2.2

Abmessungen

Hauptabmessungen

Fahrbahnplatte	10 m breit, Stärke variabel von 0.25-0.40 m
Stützen	4.00 m x 0.80 m, Höhen variabel
Bogentragwerk	.....
Widerlagerwände	.....
Brückenkordon	0.44 m x 0.60 m resp. mit Randstein 0.50 m x 0.60 m
Schleppplatten	3.00 m x 0.25 m
.....

Durchflussprofil

Lichte Höhe	..... m
Lichte Breite	..... m
Freibord	..... m

Weiter Bauwerke

.....

2.3

Baugrund

Baugrundverhältnisse

Beschrieb der Baugrundverhältnisse

.....
Beispiel:

Die Baugrundverhältnisse wurden nicht speziell untersucht. Das bestehende Bauwerk weist keine Anzeichen bezüglich ungenügenden Foundationsverhältnissen oder Hanginstabilitäten auf. Da die Brückenerneuerung keine massgebenden Änderungen der Einwirkungen mit sich

bringt, wird auf weitere Abklärungen der Baugrundverhältnisse verzichtet. Es wird mit den Baugrundwerten des ehemaligen Projektes gerechnet.

Lockergestein	Schwach siltiger Kies mit Sand und Steinen	γ_e = 21.5 ± 1.0 kN/m ³ φ'_k = 35.0 ± 2.0 ° c'_k = 0.5 ± 0.5 kN/m ² M_E = 60.0 ± 15.0 MN/m ²
Fels	Bündnerschiefer	γ_e = ... ± ... kN/m ³ φ'_k = ... ± ... ° c'_k = ... ± ... kN/m ² M_E = ... ± ... MN/m ²
...

2.4 Fundation

Evtl. einleitender Beschrieb zu den Fundationsarten

Flachfundation	Widerlager Stützen	Widerlager A und B Alle Stützen
Schachtfundation	.....	.....
Pfahlfundation	.....	.....

2.5 Baustoffe

Für den Bau resp. die Instandsetzung der Kunstbaute werden folgende Baustoffe verwendet

2.5.1 Beton

Widerlager, Pfeiler, Ober-C 25/30 bau	f_{cd} = 16.5 N/mm ² τ_{cd} = 1.0 N/mm ² E_{cm} = 32.0 kN/mm ² D_{max} = 32.0 mm Expositionsklasse XF2 (CH)
---------------------------------------	---

Aufdoppelung Fahrbahn- C 30/37 platte	f_{cd} = 20.0 N/mm ² τ_{cd} = 1.1 N/mm ² E_{cm} = 33.0 kN/mm ² D_{max} = 16.0 mm Expositionsklasse XF2 (CH)
---------------------------------------	---

Mauer mit Steinverkleidung	C 20/25	f_{cd} = 16.5 N/mm ² τ_{cd} = 1.0 N/mm ² E_{cm} = 30.0 kN/mm ² D_{max} = 32.0 mm
----------------------------	---------	---

Beton bestehend	...	f_{cd} = N/mm ² τ_{cd} = N/mm ² E_{cm} = kN/mm ² D_{max} = mm
-----------------	-----	--

Reprofilierungen	Spritzmörtel	frosttausalzbeständig, gem. BB2 des TBA
------------------	--------------	---

...
-----	-----	-----

2.5.2 Betonstahl / Baustahl

Betonstahl neu	B500B	f_{sd} = 435.0 N/mm ² k_s ≥ 1.08 ϵ_{ud} ≥ 4.5 % E_s = 205.0 kN/mm ²
Betonstahl bestehend	III a (n.h.)	f_{sd} = 390.0 N/mm ² k_s ≥ 1.22 ϵ_{ud} ≥ 4.5 % E_s = 205.0 kN/mm ²
Baustahl	S 235	f_y = 235.0 N/mm ² τ_y = 135.0 N/mm ² E_s = 210.0 kN/mm ²
...
...

2.5.3 Spannstahl

Spannstahl neu	Y1770C-6,0-I-T1 (Drähte, Ø 6 mm)	f_{pk} = 1770.0 N/mm ² f_{pd} = 1320.0 N/mm ² ϵ_{ud} ≥ 2.0 % E_p = 205.0 kN/mm ²
Spannstahl bestehend	...	f_{pd} = ... N/mm ² ϵ_{ud} ≥ ... % E_p = ... kN/mm ² P_{nom} = ... kN (pro Kabel)
...
...

2.5.4 Abdichtung und Belag

Abdichtung	PBD-Bahnen	5 mm Dichtungsbahnen vollflächig aufgeschweißt Randabschluss mit Dilatec PVC BE 300
Belag allgemein	Deckschicht	AC 8N 30 mm
	Tragschicht	AC T 22N 80 mm
	Schutz-/Tragschicht	AC T 16N 50 mm
Belag Trottoir	...	...
...

2.6 Konstruktion / -details

Fahrbahnübergänge	Beschrieb Fahrbahnübergangssysteme
Entwässerung	Beschrieb der Entwässerung Beispiel: <i>Das Längsgefälle der Oberfläche im Bereich der Brücke ist ungefähr konstant und beträgt ca. 10%. Das Quergefälle variiert zwischen -4.0% und 6.0% je nach Kurvenlage.</i>
Werkleitungen	Beschrieb des Werkleitungssystem und deren Lage im Tragwerk
Leitschranken	Mit dem zeitgemäßen Leitschrankensystem Typ ASTRA 21a (TBA GR Typ 2) ist eine wesentliche Anhebung der Fahrsicherheit auf dem exponierten Bauwerk verbunden.

Lärmschutz ...
... ...

3 Tragwerksanalyse

Nutzungszustände Physikalische Gegebenheiten und Bedingungen während der Nutzungsdauer.

Nutzungszustand	Erläuterung	Typ der Einwirkung
Eigenlasten	Überbau, Pfeiler und Widerlager	ständig
Auflasten	Abdichtung, Belag, Leitschranken, Werkleitungen	ständig
Temperaturänderung	Zwängungen aus gleichmässiger und linearer Temperaturänderung	häufig
Schwinden / Kriechen	Zwängungen aus Überbau	
Strassenverkehr	Lastmodell 1 auf ganze Verkehrsfläche Anfahr- und Bremskräfte Schwertransporte gemäss Projektierungsgrundlagen TBA GR	häufig selten selten
Schnee	Nicht massgebend, da keine gleichzeitige Wirkung mit massgebendem Lastfall durch den Verkehr	häufig
Wind	....	selten
Setzungen	Zwängungen aus unterschiedlichen Setzungen der Pfeiler / Widerlager	quasi-ständig
Erddruck	Erddruck aus Hinterfüllungen und Verkehr	ständig
Erdbeben	Bauwerksklasse II, Zone Z2, Baugrundklasse ...	aussergewöhnlich
Brand	Nicht massgebende Schäden infolge lokal entfachten Bränden sind unbedenklich und werden akzeptiert	aussergewöhnlich
...

3.1 Einwirkungen

3.1.1 Ständig

Einwirkungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung	Annahmen für Bemessung
Eigenlasten	- Bemessung - Ausführungskontrolle	- Stat. Berechnung - Kontrollplan	Beton: 25.0 kN/m ³
Auflasten	- Bemessung - Ausführungskontrolle - Nutzungsveränderung überwachen	- Stat. Berechnung - Kontrollplan - Überwachungsplan	Koffer: 10.2 kN/m ² Belag (20 cm): 4.8 kN/m ² Kordon: 6.0 kN/m Geländer: 1.0 kN/m
Erddruck	- Bemessung - Ausführungskontrolle (Hinterfüllung, Verformung)	- Stat. Berechnung - Kontrollplan	$\gamma_{ek} = 20.0 \text{ kN/m}^3$ $\varphi'k = 32.0^\circ$ $C_k = 0.0 \text{ kN/m}^2$
...	- ...	-

3.1.2 Veränderlich

Einwirkungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung	Annahmen für Bemessung
Strassenverkehr	- Bemessung - Nutzungsveränderung überwachen	- Stat. Berechnung - Überwachungsplan	Anz. Fahrstreifen: n = 2 LM 1: $Q_{k1} = 300.0 \text{ kN}$ $Q_{k2} = 200.0 \text{ kN}$ $\alpha_{Qki} = 0.9$ $q_{k1} = 9.0 \text{ kN/m}^2$ $q_{k2} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ $q_{kr} = 2.5 \text{ kN/m}^2$ $\alpha_{qki} = 0.9$ Anfahr- und Bremskräfte gem. SIA 261, Art. 10.2.4
Schwertransport	- Nachrechnung - Überprüfung - Nutzungsveränderung überwachen	- Stat. Berechnung - Überwachungsplan	Lasten gem. Schema TBA-GR → Angabe der Auflagen
Schnee	- Bemessung	- Stat. Berechnung	Gem. Norm SIA 261, Art. 5 $h_0 = 560 \text{ m}$ $s_k = 1.4 \text{ kN/m}^2$ Dachformbeiwert: $\mu_i = 0.8$ Exposition: $C_e = 1.0$ $q_k = 1.1 \text{ kN/m}^2$
Setzungen	- Bemessung - Überwachung während Nutzung (Setzungsverhalten)	- Stat. Berechnung - Kontrollplan - Überwachungsplan	Differentielle Setzung von 10 mm eines Pfeilers / Widerlagers
Stapellast temporär	- Bemessung	- Stat. Berechnung	Flächenlast aus Verkehr für Baugrubensicherungen: $q_{ek} = 15.0 \text{ kN/m}^2$
Temperatur	- Bemessung	- Stat. Berechnung	Gem. Norm SIA 261, Art. 7 Koeffizient: $\alpha_T = 10^{-5} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ gleichmässig: $\Delta T_{1k} = \pm 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ linear: $\Delta T_{2k} = \pm 6.0 \text{ }^\circ\text{C}$
Wind	- Bemessung	- Stat. Berechnung	Gem. Norm SIA 261, Art. 6: Geländekategorie III $q_{p0} = 0.9 \text{ kN/m}^2$ $C_h = 1.05$ $C_{red} = 1.0$ mit Verkehr: $C_{f1} = 1.11$ (SIA 261, Anhang C, Tabelle 63) $q_1 = 5.8 \text{ kN/m}$ $C_{f2} = 0.63$ $q_1 = 7.9 \text{ kN/m}$
...

3.1.3 Aussergewöhnlich

Einwirkungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung	Annahmen für Bemessung
Erdbeben	- Bemessung - Konstruktive Durchbildung	- Stat. Berechnung - Pläne	Gemäss Norm SIA 261, Art. 16: Zone 2, BWK II, Baugrundklasse, Mikrozone
...

3.2 Gefährdungsbilder und Bemessungssituationen

Allgemein

Gefährdungsbilder zeigen mögliche kritische Situationen von unterschiedlichen physikalischen Einwirkungen auf, welche zum Versagen

des Bauwerks führen können. In der daraus entstehenden Bemessungssituation werden jeweils pro Gefährdungsbild mögliche Kombinationen und Anordnungen von Einwirkungen mit unterschiedlicher Gewichtung (Leitgefahr, Begleitumstände) zu kritischen Lastfällen zusammengestellt. Die Gefährdungsbilder resp. Bemessungssituationen stellen die Basis für die Nachweise der Tragsicherheit resp. Gebrauchstauglichkeit dar.

Lastfaktoren

Die Lastfaktoren gelten grundsätzlich gem. SIA 260 Tabelle 1. Für GZ 1 und 2 ist die Leiteinwirkung im allgemeinen $\gamma_Q = 1.5$. Die Lastfaktoren (GZ 2) der ständigen Lasten betragen $\gamma_{G,sup} = 1.35$ resp. $\gamma_{G,inf} = 0.8$ (Ausnahme: SIA 267 Ziff. 8.5.2.4). Die restlichen Lastfaktoren sind der Norm zu entnehmen resp. in der Statik festgehalten.

3.2.1

Tragsicherheit

Ständige Einwirkung	GEFÄHRDUNGSBILD Lastfall	Leitgefahr	Begleitumstände (Einwirkungsgruppe)
VERSAGEN UNTER NUTZLASTEN			
- Eigenlasten und Auflasten	Strassenverkehr	Strassenlasten (LM 1)	Wind
- Vorspannung	Strassenverkehr	Strassenlasten (LM 1)	Temperatur
- Erddruck	Schwertransport	Schwertransport gem. Lastersatzschema TBA	Verkehr gem. Merkblatt TBA
...			
VERSAGEN UNTER SETZUNGEN			
- Eigenlasten und Auflasten	Setzung Pfeiler	Strassenlasten (LM 1)	Wind
- Vorspannung	Setzung Widerlager	Strassenlasten (LM 1)	Temperatur
...			
VERSAGEN UNTER ERDBEBEN			
- Eigenlasten und Auflasten	Erdbeben	Bodenbeschleunigung	Temperatureinwirkung
...			
VERSAGEN UNTER ...			
...			

3.2.2 Gebrauchstauglichkeit

Ständige Einwirkung	BEMESSUNGSSITUATION	Leiteinwirkung	Begleiteinwirkungen
VERFORMUNGEN DES ÜBERBAUS			
	Häufige Lastfälle	$\psi_{11} \cdot Q_{ki}$	$\psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
	Strassenverkehr	Strassenlasten (LM 1)	Temperatur

- Eigenlasten und Auflasten	Seltene Lastfälle	$\gamma_F \cdot Q_{ki}$	$\psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
	Strassenverkehr	Strassenlasten (LM 1)	Wind
- Vorspannung	Schwertransport	Schwertransport gem. Lastersatzschema TBA	Verkehr gem. Merkblatt TBA
- Erddruck	...	...	...
- Schwinden und Kriechen	Quasi-ständige Lastf.	$\psi_{2i} \cdot Q_{ki}$	-
	Setzung / Verkipfung	Quasi-ständiger Wert der veränderlichen Einwirkung i	
	Temperatur	Temperatur	
	

3.3 Anforderungen Tragsicherheit

Allgemein

Die Gewährleistung der Tragsicherheit wird vor allem durch die normgemäss Berechnung und Bemessung sowie durch die konstruktive Durchbildung des Tragwerks gewährleistet.

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung	Annahmen für Tragwerksanalyse und Bemessung
Ausreichender Tragwerkswiderstand $E_d \leq R_d$	- Bauteilabmessungen und Bewehrungsgehalt - ...	Statische Bemessung	Tragwerksnormen SIA 260 - 269
Ausreichender Baugrundwiderstand	- Geologische Untersuchung - ...	Statische Bemessung	Kennwerte und Modelle aus geologischem Bericht und SIA 267
Hochwasserschutz	- Genügend grosses Durchflussprofil - ...	Rücksprache mit Abteilung Wasserbau	keine

3.4 Anforderungen Gebrauchstauglichkeit / Dauerhaftigkeit

Allgemein

Zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit stehen vor allem die konstruktive Durchbildung des Tragwerks sowie eine geeignete Materialwahl im Vordergrund. Zudem sind Ausführungskontrollen von grosser Wichtigkeit für die Dauerhaftigkeit.

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung	Annahmen für Tragwerksanalyse und Be-messung
Entwässerung der Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> - Ausreichendes Gefälle auf der Fahrbahn und in Entwässerungsleitungen - Abläufe in genügender Grösse bei Tiefpunkten im Gefälle - Spülmöglichkeiten - Periodische Kontrollen und Reinigung der Leitungen - Ausführungskontrollen - ... 	<ul style="list-style-type: none"> Detailpläne, Entwässerungskonzept, Kontrollplan Bau-/Ausführungsprojekt Fläche pro Ablauf ca. 250 m² Detailpläne Unterhaltsplan Kontrollplan ... 	Vorhandenes Längs- und Quergefälle ist genügend
Korrosionsschutz Bewehrung	<ul style="list-style-type: none"> - Abdichtung Fahrbahn - Ausreichende Betonüberdeckung - Betonrezeptur nach Expositionsklasse - Bewehrung mit erhöhtem Korrosionswiderstand bei Unterschreitung der Überdeckung - Dichtigkeit Fahrbahnübergang - Ausführungskontrollen - ... 	<ul style="list-style-type: none"> Bau-/Ausführungsprojekt Stat. Berechnung, Bau-/Ausführungsprojekt Kontrollplan Bau-/Ausführungsprojekt Bau-/Ausführungsprojekt Kontrollplan ... 	<ul style="list-style-type: none"> Gem. Projektierungsgrundlagen TBA Allgemein: 40 – 50 mm OK Fahrbahn und Kordon 50 – 60 mm Gem. Projektierungsgrundlagen TBA GR: XF2 Gem. Projektierungsgrundlagen TBA GR: Montagebewehrung mit Stahl Werkstoff-Nr. 1.4362 (ev. 1.4571)
Korrosionsschutz Stahlteile	<ul style="list-style-type: none"> - Feuerverzinkung Türen / Geländer - Lager aus hochlegiertem Stahl - ... 	<ul style="list-style-type: none"> Bau-/Ausführungsprojekt Bau-/Ausführungsprojekt ... 	
Verformungen	<ul style="list-style-type: none"> - Ausreichende Steifigkeit - Überwachung der Verformungen während und nach dem Bau - Voreinstellungen Lager - ... 	<ul style="list-style-type: none"> Stat. Berechnung Kontrollplan, Überwachungsplan Detailplan, Kontrollplan ... 	<ul style="list-style-type: none"> Grenzwerte gem. SIA 260 Anhang B
Risse	<ul style="list-style-type: none"> - Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissweiten - Betonierprogramm (Termin, Etappierung, Frischbetonkontrolle) - Nachbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> Stat. Berechnung Bau-/Ausführungsprojekt Kontrollplan 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhte Anforderungen bez. Rissbildung gem. SIA 262, Art. 4.4.2.3

Anforderungen	Massnahmen	Weiterbearbeitung	Annahmen für Tragwerksanalyse und Be-messung
Schwingungen	- Ausreichende Steifigkeit	Stat. Berechnung	...
Dauerhaftigkeit	- Bewährte Materialien mit gut erreichbaren Anforderungen - Bewährte konstruktive Details mit hoher Ausführungsqualität - Betonrezeptur je nach Expositionsklasse (Frost- / Frosttausalzbeständigkeit) - Nachbehandlung, je nach Witterung, Temperatur - Ausführungskontrollen	Bau-/Ausführungsprojekt Bau-/Ausführungsprojekt Projektierungsgrundlagen TBA GR Kontrollplan Kontrollplan Kontrollplan	Gem. Projektierungsgrundlagen TBA GR: XF2
...
...

4 Akzeptierte Risiken

<i>Sabotage Vandalismus</i>	Sabotage und Vandalismus, soweit sie nur mit unverhältnismässigem Aufwand zu verhindern sind.
<i>Lawinen</i>	Lawinen mit einer Wiederkehrperiode von grösser als 300 Jahren.
<i>Hochwasser</i>	Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode von grösser als 100 Jahren.
<i>Brand / Explosion</i>	Unter dem Brückenbauwerk
...	...

5 Unterschriften

Projektverfasser Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Zusatz
Strasse Nr
PLZ Ort

Ort, Datum

Name PV

.....

SCHWEIZERISCHE HAUPTSTRASSE / VERBINDUNGSSTRASSEN

Kanton Graubünden



Strassennummer

MAPPE

BEILAGE

Projektierungsgrundlagen Kunstbauten 2018
(dieses Feld ist zu löschen)

2143

Str. Nr.

Strassenzug	Bauabschnitt:	Km
STRASSENANFANG		0.00
STRASSENNAME	KUNSTBAUTENNAME	
STRASSENENDE		KM-ENDE

Effektive Baulänge: m

BAUPROJEKT

KUNSTBAUTENNAME

Überwachungsplan

Plan Nr.: Plannummer /

Kantonale Behörde:

**Die Regierung des
Kantons Graubünden**

Tiefbauamt Graubünden

Datum: Datum

Der Projektverfasser

**Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Zusatz
Strasse Nr.
PLZ Ort**

Kunstbauten-Nr.: **xx yy zz**

Hinweise zum Hauptdokument

(Seite nach Erstellung Dokument löschen & Inhaltsverzeichnis anpassen)

- ASK-Felder in der Titelseite → Titelseite anwählen → alles markieren (Ctrl A) → F9 drücken, dann erscheinen die Eingabefelder!!!
- Angaben im Überwachungsplan sind nicht abschliessend. Die Angaben (Beispiele, Gerüstbausteine) sind zu korrigieren, erweitern oder zu löschen.
- Sämtliche Formatvorlagen sind bereits definiert: alle Formatvorlagen mit "TB_" gehören zur Titelseite. Die restlichen Formatvorlagen gehören zum Hauptdokument (Formatvorlagen → "Verwendet" anzeigen).
Dies sind: Fusszeile, Inhaltsverzeichnisüberschrift, Kopfzeile, Marginalie, Standard, Tabellenaufzählung, Tabellenaufzählung klein, Tabellentext, Tabellentext_klein, Tabellentext_Blocksatz, Tabellentext_kursiv, Textkörper sowie Überschrift und Verzeichnis 1-3
- Im Objektbeschrieb (Kapitel 2) ist nur zu beschreiben, was für die Bedeutung des Bauwerks sowie für dessen Überwachung und Unterhalt relevant ist. Die Standardüberwachung gemäss der Weisung für die Projektierung von Kunstbauten ist nicht nochmals zu beschreiben.
- Bei der besonderen Überwachung (Kapitel 3) sind nur Überwachungsmassnahmen definiert, welche über die Standardüberwachung und den betrieblichen Unterhalt (Definitionen siehe Weisungen für die Projektierung von Kunstbauten) des TBA GR hinausgehen.

Hinweise zu den Anhängen

- Die Anhänge 1 - 4 sind im Überwachungsplan - sofern erforderlich - aufzuführen
- Die Anhänge 5 folgende sind jeweils als separate Dokumente zu erstellen (pro Anhang ein Dokument), damit diese im Laufe der Überwachung einfach ergänzt, angepasst und ausgewechselt werden können.

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINES	3
2	OBJEKTBESCHRIEB	3
2.1	Gesamtbauwerk	3
2.2	Überbau	3
2.3	Pfeiler	3
2.4	Widerlager	3
2.5	Brückenausrüstung	4
3	BESONDERE ÜBERWACHUNG	4
3.1	Deformationen / Verschiebungen	4
3.2	Anker	4
3.3	Auflagerverschiebungen / -kräfte	5
3.4	Visuelle Kontrolle(n)	5
3.5	Weitere Beispiele	5
4	ÜBERWACHUNGSPLAN TABELLARISCH	6
5	UNTERSCHRIFTEN	6
ANHANG (BEISPIELE)		

1

Allgemeines

Mit der Überwachung sollen der Zustand des Bauwerks festgestellt und bewertet sowie allfällige Veränderungen rechtzeitig erkannt werden, damit die Erhaltung der Bausubstanz und die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer während der (Rest-) Nutzungsdauer gewährleistet werden können.

Im Rahmen der Überwachung werden Beobachtungen, Haupt- und Zwischeninspektionen sowie Kontrollmessungen durchgeführt. Die Resultate der Überwachung werden in der KUBA GR Datenbank erfasst und durch die Abt. Kunstbauten ausgewertet. Sofern erforderlich, werden Massnahmen angeordnet.

Für die Überwachung ist die Abt. Kunstbauten des TBA GR zuständig.

2

Objektbeschrieb

Der vorliegende Überwachungs- und Unterhaltsplan betrifft ...

2.1

Gesamtbauwerk

Katasterplan /
Objektskizze

Verweis auf Katasterplan / Objektskizze.

Hauptabmessungen

Hier sind die wichtigsten Abmessungen zu beschreiben, damit die Grösse des Bauwerks erfasst wird (z.B. Gesamtlänge, Spannweiten, Höhe über dem Fluss)

Lagerung

Widerlager Seite ...

Widerlager Seite ...

Pfeiler ...

Umgebung

z.B. Topografie, Stabilität der Hangflanken, Erosionsgefahr, etc.

Besonderes

z.B. besondere Nutzung, kulturelle Bedeutung, etc.

2.2

Überbau

Abmessungen

z.B. Brückenbreite, Trägerhöhe, ...

Querschnittstyp

z.B. Plattenbalken, Kasten, Platte, ...

Material

z.B. Stahlbeton, Spannbeton, Stahlverbund, ...

Besonderes

...

2.3

Pfeiler

Abmessungen

z.B. Pfeilerhöhen, Querschnittsabmessungen, ...

Querschnitt

z.B. Form, Verkleidung, ...

Fundation

z.B. Flachfundamente, Schächte, Pfähle, ...

Material

z.B. Stahlbeton, Stahl, Naturstein, ...

Besonderes

...

2.4

Widerlager

Kurzbeschrieb

z.B. konventionelle Stahlbetonkonstruktion, Schleppplattenkonstruktion, etc.

Fundation

z.B. Flachfundamente, Schächte, Pfähle, ...

Besonderes z.B. Kontrollierbarkeit, Material, ...

2.5 Brückenausrüstung

<i>Lager</i>	Lagertypen, Verschiebungen, ev. Auflagerkräfte
<i>Fahrbahnübergänge</i>	Typ, ev. Verschiebungen
<i>Abdichtung</i>	Systemaufbau (Voranstrich, Dichtungsbahn, Schutzschicht, etc.)
<i>Belag / Koffer</i>	Aufbau, Schichtstärke (Schutzschicht, Tragschicht, Deckschicht), etc.
<i>Entwässerung</i>	Leitungen, Einlaufschächte, Abdichtungsentwässerung, etc.
<i>Werkleitungen</i>	Kurzbeschrieb
<i>Betonschutzsysteme</i>	Kurzbeschrieb
<i>Militärische Einrichtungen</i>	Kurzbeschrieb
<i>Ausrüstung für die Überwachung</i>	Messpunkte, Kontrollanker, Inklinometer, Extensometer, ...

3 Besondere Überwachung

Kurzbeschrieb zur besonderen Überwachung

3.1 Deformationen / Verschiebungen

<i>Beschreibung</i>	Das Bauwerk liegt in einem aktiven Rutschgebiet. Die Intensität und Entwicklung der Gelände- und Bauwerksverschiebungen müssen laufend beobachtet werden.
<i>Skizze mit Lage der Messpunkte</i>	hier einfügen resp. Verweis auf Anhang x

Messung	Messintervall	Plangrundlagen
Nivellement Punkte 1-10	Nullmessung: Erste Messung vor definitiver Inbetriebnahme der Brücke Folgемessungen: nach einem Jahr, dann in Intervallen von 5 - 10 Jahren	Plan Nr. ... Anhang ...
Geodäsie Punkte 11-20	Nullmessung: Erste Messung vor definitiver Inbetriebnahme der Brücke Folgемessungen: nach einem Jahr, dann in Intervallen von 5 - 10 Jahren	Plan Nr. ... Anhang ...

3.2 Anker

<i>Beschreibung</i>	Die permanente Verankerung der Stützmauer vor der Brücke erfordert eine laufende Überwachung der Ankerkräfte und des Korrosionsschutzes.
<i>Skizze mit Lage der Messanker</i>	hier einfügen resp. Verweis auf Anhang x

Messung	Messintervall	Plangrundlagen
Ankerkräfte Anker Nr. 4, 9, 15, 20	Nullmessung: Spannprobe Folgемessungen jährlich	Plan Nr. ... Anhang ...
Korrosionswiderstand Anker Nr. 4, 9, 15, 20	Nullmessung: Spannprobe Folgемessungen jährlich	Plan Nr. ... Anhang ...

3.3

Auflagerverschiebungen / -kräfte

- Beschreibung* Die Verschiebungen der beweglichen Auflager müssen infolge Geländeinstabilität laufend überwacht werden.
Die Auflagerkräfte der Lager xxxx sind laufend zu überwachen.
- Skizze der Lager* hier einfügen resp. Verweis auf Anhang x

Messung	Messintervall	Plangrundlagen
Lagerverschiebung Lager Nr. 1 und 2	Nullmessung: Vor Inbetriebnahme Folgemessungen jährlich	Plan Nr. ... Anhang ...
Lagerkräfte Lager Nr. 1 und 2	Nullmessung: Vor Inbetriebnahme Folgemessungen jährlich	Plan Nr. ... Anhang ...

3.4

Visuelle Kontrolle(n)

- Beschreibung* Da die Bachsohle erosionsgefährdet ist, muss die Entwicklung mittels visuellen Kontrollen laufend beobachtet werden.
- Skizze der zu beobachtenden Stellen* hier einfügen resp. Verweis auf Anhang x

Beobachtung	Messintervall	Plangrundlagen
Bachsohle	Jährlich im Frühjahr nach der Schneeschmelze	Plan Nr. ... Anhang ...

3.5

Weitere für die Erhaltung relevante Inhalte

- Beschreibung* Besondere Vorkommnisse während der Bauausführung welche allenfalls für ein späteres Nachvollziehen von Beobachtungen relevant sein könnte (Reparaturen Kiesnester, Beschädigungen von Vorspannkabel, Wasseraustritte, Risse aus Bauzuständen, ...)
- Visuelle Kontrolle Fels
Visuelle Kontrolle Böschungen
Messung Fugenspalt
Kontrolle Steinschlag
Kontrolle Verklausung
Dehnmesstreifen
Inklinometer
Fahrbahnübergänge
Wasserpegel
Materialtechnologische Überwachung

4

Überwachungsplan tabellarisch

Begriffe	Meldewert	Wert einer Lenkungsgrösse, bei deren Erreichen das Tragwerk verstärkt überwacht werden muss
	Alarmwert	Wert einer Lenkungsgrösse, bei deren Erreichen sichernde Sofortmassnahmen zu ergreifen sind

Überwachung	Punkte	Nullmessung	Folgemes-sung	Meldewert	Alarmwert
Nivellement	Messbolzen 1 - 10	vor Inbetrieb-nahme	+1, nachher 5-jährlich	+/- 5 mm	+/- 10 mm
Geodäsie	Messbolzen 11 - 20	vor Inbetrieb-nahme	+1, nachher 5-jährlich	+/- 10 mm	+/- 20 mm
Ankerkräfte	Anker 4, 9, 15, 20	vor Inbetrieb-nahme	jährlich	+/- 10% von P_0	+/- 20% von P_0
Korrosionswider-stand	Anker 4, 9, 15, 20	vor Inbetrieb-nahme	+1, nachher 5-jährlich	-	< 0.1 MΩ
Auflagerverschie-bungen	Auflager Nr. 1 + 2	vor Inbetrieb-nahme	jährlich	+/- 30 mm	+/- 50 mm
Auflagerkräfte	Auflager Nr. 1 + 2	vor Inbetrieb-nahme	jährlich	+/- 10% von Nullmessung	+/- 10% von Nullmessung
Bachsohle	bei Pfeilerfunda-ment	vor Inbetrieb-nahme	jährlich	Sohle = OK Fundament	Sohle 50 cm unter OK Fun-dament

5

Unterschriften

Projektverfasser Ingenieurbüro
 Ingenieurbüro Zusatz
 Strasse Nr
 PLZ Ort

Ort, Datum

Name PV

.....

ANHANG (Beispiele)

ANHANG 1: KATASTERPLAN

ANHANG 2A: ÜBERWACHUNGSPROGRAMM FÜR BRÜCKE

ANHANG 2B: ÜBERWACHUNGSPROGRAMM FÜR GEOTECHNIK

ANHANG 3: LAGE DER MESSPUNKTE

ANHANG 4: ANKERSTANDORTE

ANHANG 5: MESSPROGRAMM NIVELLEMENT

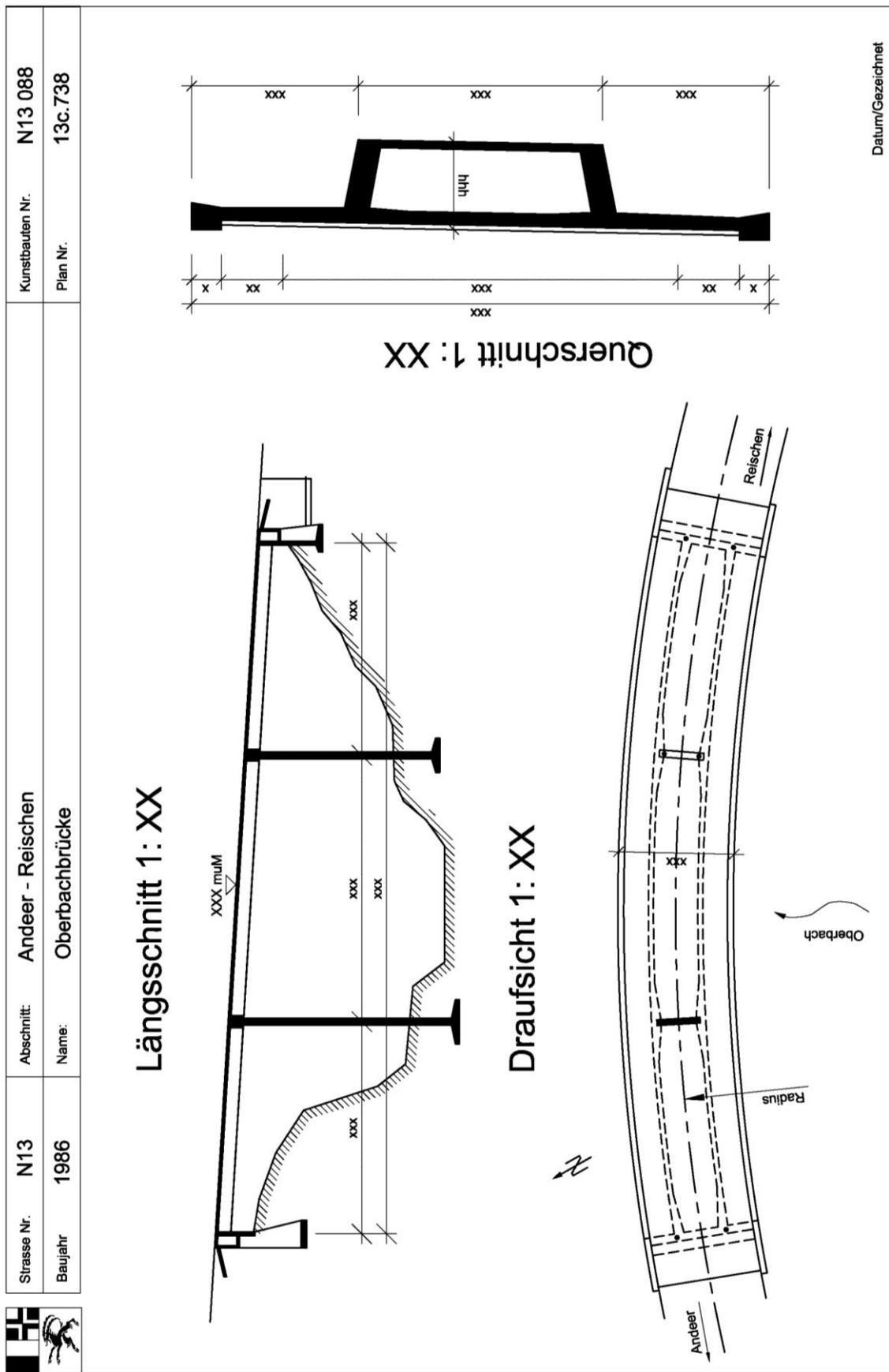
ANHANG 6: MESSPROGRAMM GEODÄTISCHE ÜBERWACHUNG

ANHANG 7: MESSPROGRAMM LAGERPOSITIONEN

ANHANG 8: MESSPROGRAMM FÜR DIE ANKERMESSENGEN

ANHANG 9: MESSPROGRAMM SPEZIELLE ÜBERWACHUNGSAARBEITEN

Anhang 1: Katasterplan



Anhang 2a: Überwachungsprogramm für Brücke

Überwachungsprogramm 2009 - 2018

Bauteil	Überwachung		Zuständigkeit		Messintervall
	Kenngroesse Merkmal	Kontrolle Methode	Aufgebot Verantwortung	messen, auswerten visuelle Kontrolle	
Umgebung	Hangrutschungen Stabilität der Bachsohle Hangwässeraustritte	visuelle Kontrolle	TBA GR, Bezirk	TBA GR, Bezirk / extern Beauftragte	2018
Überbau	Zustand generell (Risse, Apolatzerungen, etc.)	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2017
	Verschleißungen	Nivellement Geodäsie	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2016
Brüstung	Zustand generell Hydrophobierung	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2015
Pfeiler	Zustand generell (Risse, Apolatzerungen, etc.)	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2014
Widerlager	Zustand generell (Risse, Apolatzerungen, etc.)	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2013
Fahrbahn	Dichtigkeit der Abdichtung	visuelle Kontrolle	TBA GR, Bezirk	extern Beauftragte	2012
Lager	Lagerposition	ablesen	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2011
Entwässerung	Dichtigkeit, Aufhängungen, Dilatationen kontrollieren	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2010
Werkleitungen	Aufhängungen, Dilatationen	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2009
Leitschranken	Zustand generell, Postenverankierungen	visuelle Kontrolle	TBA GR, ErhKB	extern Beauftragte	2012
etc.					X
					X
					X

Legende:

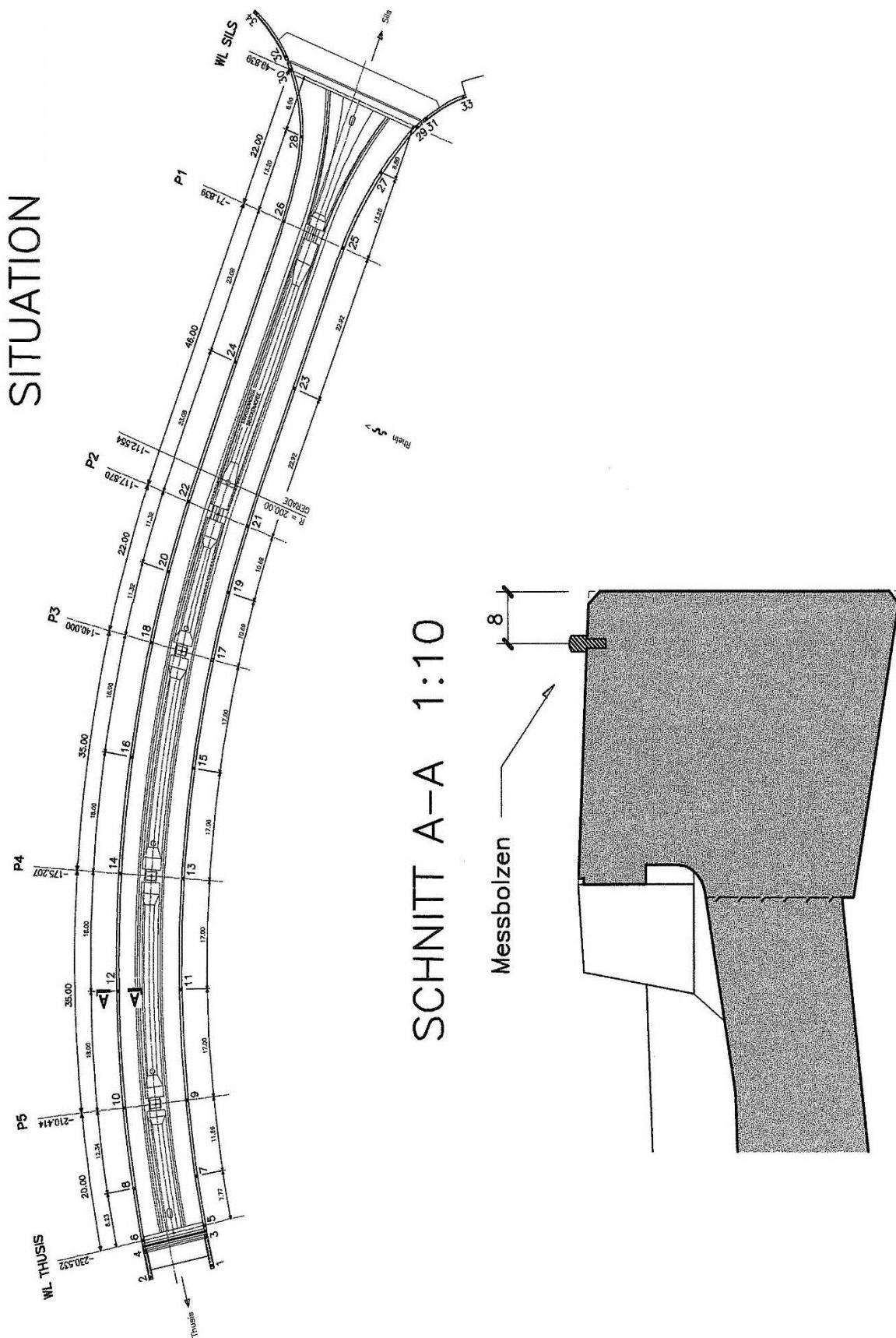
	Hauptinspektion
--	-----------------

Anhang 2b: Überwachungsprogramm für Geotechnik

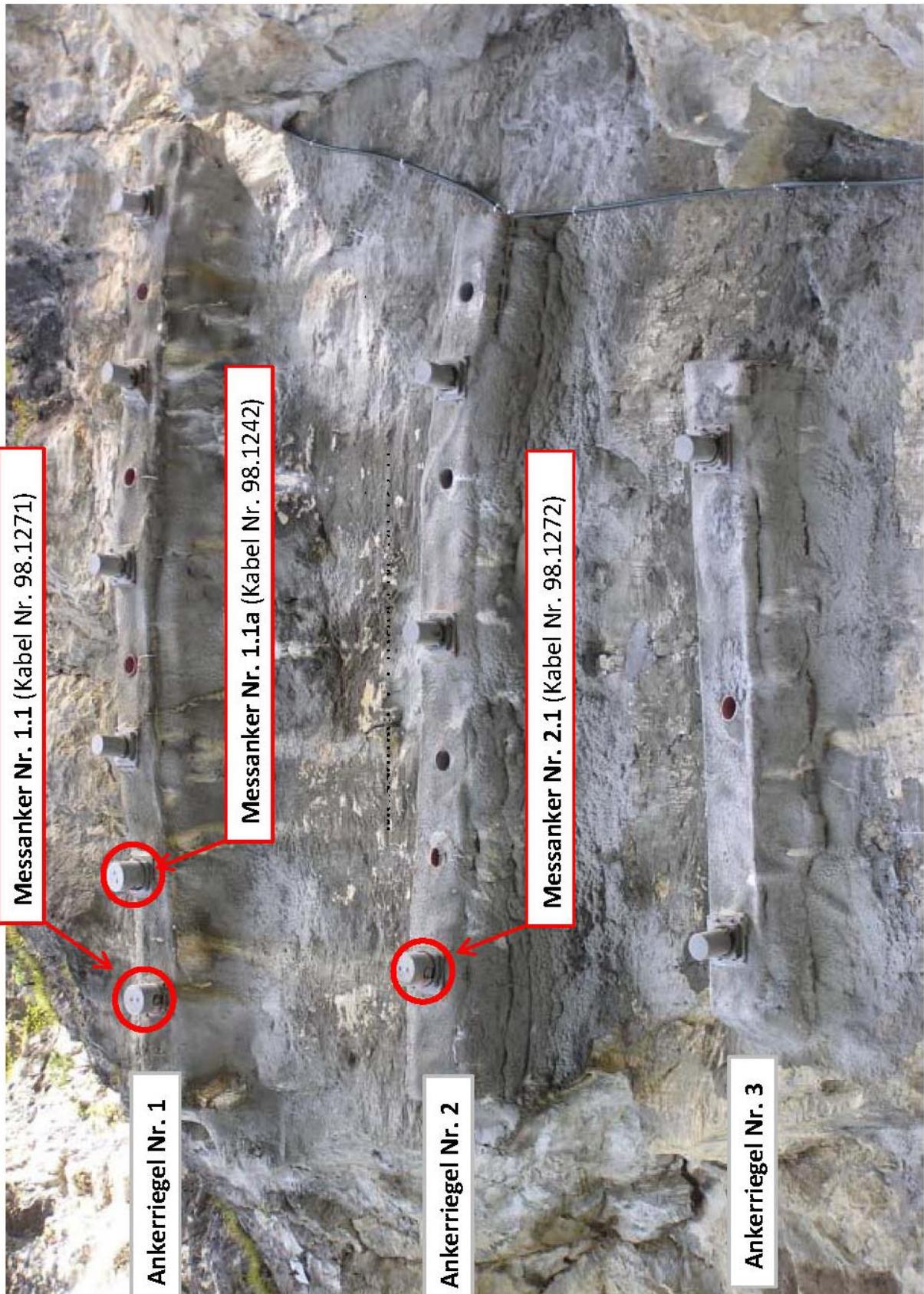
Überwachung			Zuständigkeit			Messintervall
Kenngroesse Merkmal	Methode	Messstellen	Aufgebot Verantwortung	messen, auswerten	beurteilen interpretieren	
Rutschung Nord Basisgleisen	Inclinometermessungen	SB2, SBS, SB9	TBA GR, ErhKB	Ingenieurbüro (Lütz, Schmid & Co)	TBA GR, ErhKB	2015
Rutschung Nord Basisgleisen	Geodäsie	SB2, SBS, SB1/01, SB2/01 Flipunkte im Gelände	TBA GR, ErhKB	Ingenieurbüro (Schneider Ingenieure)	X	2016
Rutschung Nord Basisgleisen	Geodäsie	Betonplatten Übergänge Flipunkte auf der Straße	TBA GR, ErhKB	Ingenieurbüro (Grünenfelder und Partner)	X	2017
Rutschung Tunnel Basisgleisen	Inclinometermessungen	SB5 bis SB10	TBA GR, ErhKB	Ingenieurbüro (Lütz, Schmid & Co)	X	
Rutschung Tunnel Geländeverchiebung	Geodäsie	Portalwand, SB5-SB10 Flipunkte im Gelände	TBA GR, ErhKB	Ingenieurbüro (Schneider Ingenieure)	X	
Wasserverhältnisse, Hangwasseraustritte	Inspektion	Rutsch Nord Rutsch Tunnel	TBA GR, Bezirk 7 Thusis	TBA GR, Bezirk Unterhalb	Geologie TBA GR, ErhKB	
Tunnel Portalwand Nord Ankerkräfte Messanker	Kraftmessdosen ablesen	Portalwand Nord Anker 200, 208, 302, 306	TBA GR, ErhKB	TBA GR, SBL	TBA GR, ErhKB	
Tunnel Portalwand Nord Ankerkräfte Kontrollanker	Ankerköpfe abheben	Portalwand Nord	TBA GR, ErhKB	Ankerfirma (VSL Schweiz AG)	X	
Zustand Kraftmessdosen, Messleitungen und - kästen	Inspektion	Portalwand Nord Anker 200, 208, 302, 306	TBA GR, ErhKB	Ankerfirma (VSL Schweiz AG)	X	

Legende:
 Hauptinspektion

Anhang 3: Lage der Messpunkte



Anhang 4: Ankerstandorte



Anhang 5: Messprogramm Nivellement

Höhenfixpunkte Koordinaten

Punkt	Y (ost)	X (nord)	H (m.ü.M.)
HFP 101	784'955.15	152'512.19	1765.468
HFP 102	784'961.28	152'472.43	1767.852
HFP 103	785'013.15	152'555.63	1761.918
HFP 104	785'022.29	152'577.57	1759.925

Beschreibung der Höhenfixpunkte

HFP 101	Bolzen horizontal versetzt auf Stützmauer rechts Richtung St.Moritz	<input checked="" type="checkbox"/> Fixpunkt stabil	<input type="checkbox"/> Stabilität vor Ort beobachten
HFP 102	Anker schräg versetzt auf Fels links Richtung St.Moritz	<input checked="" type="checkbox"/> Fixpunkt stabil	<input type="checkbox"/> Stabilität vor Ort beobachten
HFP 103	Anker schräg versetzt auf Stützmauer rechts Richtung Celerina	<input checked="" type="checkbox"/> Fixpunkt stabil	<input type="checkbox"/> Stabilität vor Ort beobachten
HFP 104	Bolzen vertikal versetzt auf Kordon links Richtung Celerina	<input checked="" type="checkbox"/> Fixpunkt stabil	<input type="checkbox"/> Stabilität vor Ort beobachten

Punkt	Bezugs-höhe [m]	Höhe 1. Messung [m]	Höhe 2. Messung [m]	Höhe 3. Messung [m]	Höhe 4. Messung [m]	Diff. BM/1.M [mm]	Diff. BM/2.M [mm]	Diff. BM/3.M [mm]	Diff. BM/4.M [mm]
Datum Witterung Temperatur	18.12.1990 bedeckt -10 Grad	5.6.1991 schön 12 Grad	18.6.2002 schön 15 Grad	25.5.2011 schön 11 Grad	4.6.2015 Schön, Wind 22 Grad				
HFP 101	1765.468	1765.468	1765.468	1765.468	1765.468				
Anker 31	-	-	-	-	1765.082	-	-	-	-
Bolzen 30	1765.009	1765.008	1765.010	1765.011	1765.013	-1	1	2	4
Bolzen 29	1764.539	1764.538	1764.538	1764.541	1764.542	-1	-1	2	3
Bolzen 28	1764.055	1764.055	1764.053	1764.056	1764.057	0	-2	1	2
Bolzen 27	1763.530	1763.530	1763.528	1763.528	1763.529	0	-2	1	-1
Bolzen 26	1762.979	1762.979	1762.978	1762.976	1762.977	0	-1	-3	-2
Bolzen 25	1762.458	1762.459	1762.456	1762.458	1762.458	1	-2	0	0
Bolzen 24	1761.898	1761.899	1761.896	1761.898	1761.899	1	-2	0	1
Bolzen 23	1761.311	1761.313	1761.311	1761.312	1761.313	2	0	1	2
Bolzen 22	1760.707	1760.706	1760.705	1760.704	1760.704	-1	-2	-3	-3
Anker 21	-	-	-	-	1760.581	-	-	-	-
HFP 104	1759.924	1759.924	1759.924	1759.924	1759.925	0	0	0	1
HFP 103	-	-	-	-	1761.918	-	-	-	-
Anker 1	-	-	-	-	1761.441	-	-	-	-
Bolzen 2	1761.500	1761.500	1761.501	1761.500	1761.500	0	1	0	0
Bolzen 3	1762.078	1762.077	1762.076	1762.076	1762.076	-1	-2	-2	-2
Bolzen 4	1762.638	1762.639	1762.637	1762.636	1762.636	1	-1	-2	-2
Bolzen 5	1763.174	1763.174	1763.174	1763.170	1763.171	0	0	-4	-3
Bolzen 6	1763.704	1763.704	1763.702	1763.699	1763.699	0	-2	-5	-5
Bolzen 7	1764.243	1764.244	1764.241	1764.241	1764.242	1	-2	-2	-1
Bolzen 8	1764.741	1764.743	1764.740	1764.740	1764.742	2	-1	-1	1
Bolzen 9	1765.196	1765.197	1765.196	1765.194	1765.195	1	0	-2	-1
Bolzen 10	-	-	-	-	1765.643	-	-	-	-
Anker 11	-	-	-	-	1765.760	-	-	-	-
HFP 102	-	-	-	-	1767.852	-	-	-	-

Verwendetes Instrument ab 4. Messung: Präzisions-Nivellierinstrument Leica DNA 10, Serie Nr. 726540
2m Codebar-Invarlatte GPCL2, Nedo 064
Messgenauigkeit +/- 1 mm.

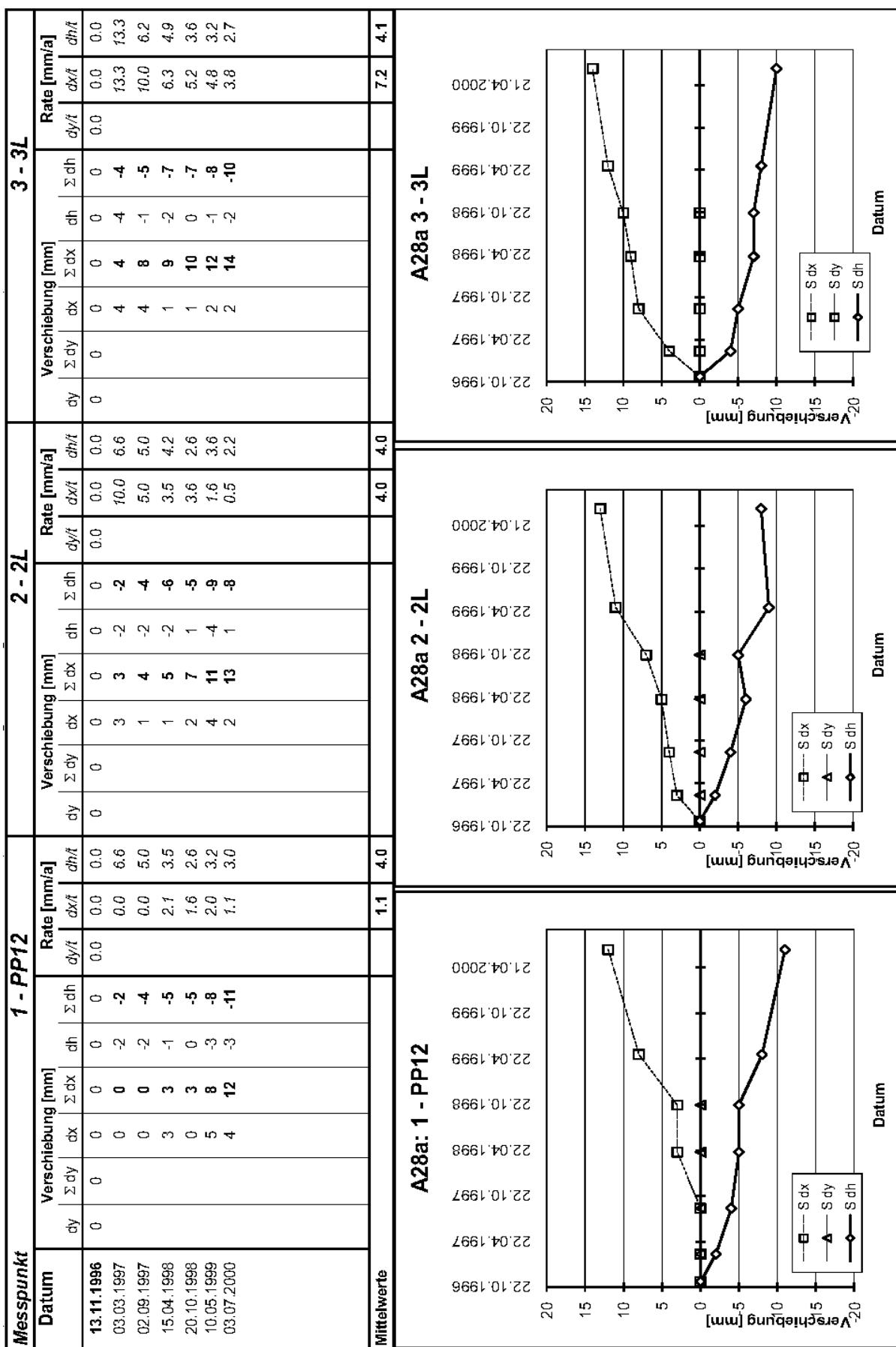
Verwendetes Instrument vorher:

Präzisions-Nivellierinstrument Leica NA2 mit Planplattenmikrometer
2m/ 3m Invarlatte GPCL2
Messgenauigkeit +/- 1 mm.

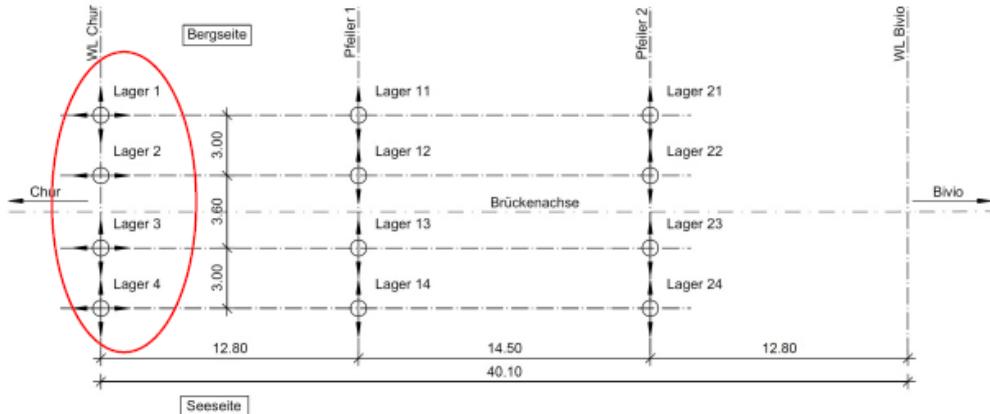
Vermarkung:

Anker= Felsanker angezogen.
Bolzen= Niv. Bolzen zementiert.
Support= Supportdübel geschraubt.

Anhang 6: Messprogramm geodätische Überwachung



Anhang 7: Messprogramm Lagerpositionen



Anhang 8: Messprogramm für die Ankermessungen

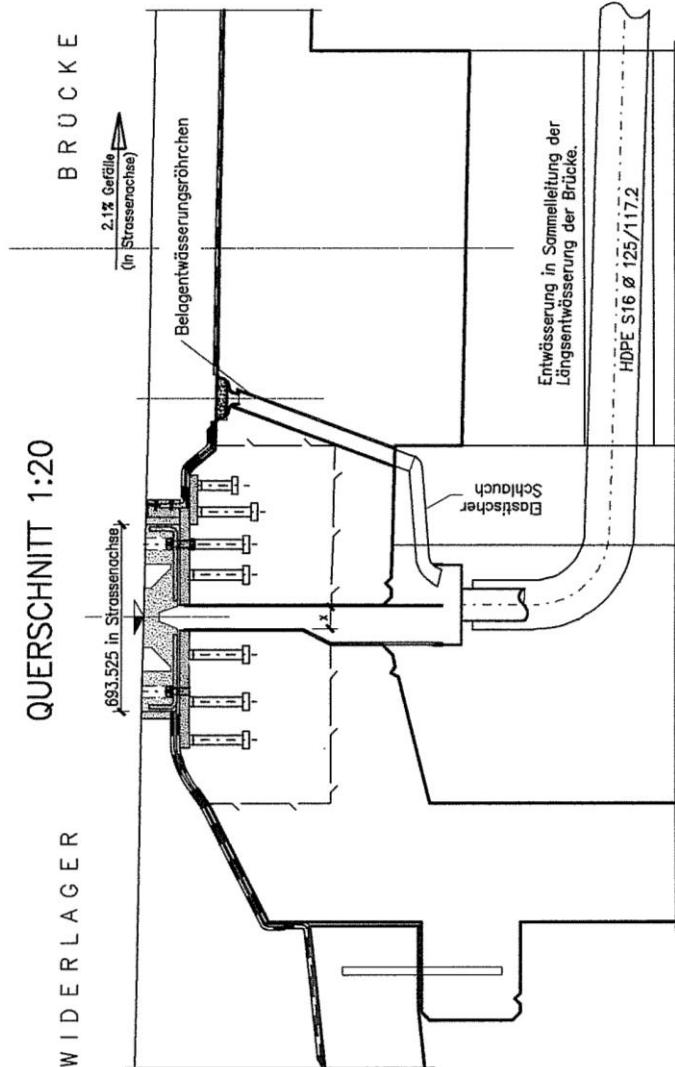
Überwachung / Ankerlastmessungen

Druckmessdosen Huggenberger, Messungen mit Gerät Indipoc P1/4; Range 2000 kN

Datum	Messung Nr.	Wetter	Luft °C	r.F. %	Kabel 98.1271 Anker 1.1 Ankerlast P0 kN	Kabel 98.1242 Anker 1.1a Ankerlast P0 kN	Kabel 98.1272 Anker 2.1 Ankerlast P0 kN	Visum	Bemerkungen
23.01.07	17				600	580	620	Ga	
06.03.07	18				600	580	610	Ga	
23.03.07	19				600	580	620	Ga	
18.04.07	20				600	590	620	Ga	
25.05.07	21				600	590	620	Ga	
28.06.07	22				600	580	620	Ga	
26.07.07	23				600	590	620	Ga	
29.08.07	24				600	580	620	Ga	
01.10.07	25				600	580	620	Ga/ZM	
31.10.07	26	bew.	5.8	74.8	600	580	620	Ga	
30.11.07	27	schön	4.7	49.8	600	580	620	Ga	
08.01.08	28	schön	-1.0	33.7	600	580	620	Ga	
30.01.08	29	schön	5.6	38.4	600	580	620	Ga	
28.02.08	30	schön	3.4	46.2	600	580	620	Ga	
08.05.08	31	schön	13.5	41.1	600	580	620	Ga	
04.12.08	32	schön	3.7	54.5	600	580	620	Ga	
26.03.09	33	bew.	4.3	58.9	600	580	630	Ga	

Anhang 9: Messprogramm spezielle Überwachungsarbeiten

Bsp.: Messung Fugenspalt beim Fahrbahnübergang



alle Angaben in mm			Nordseite (Innenkant Kordon gemessen)		Südseite (Innenkant Kordon gemessen)	
Mass	Lufttemp. °C	Bemerkung	Fugenspalt X	Gummiprofil Y	Fugenspalt X	Gummiprofil Y
Δadm (mm)	nachstellbar um 25 mm		> 0	470 ± 70	> 0	470 ± 70
Datum					(IK. Abschallblech)	
23.11.98	-2	Gummiprofil noch nicht eingebaut	85	-	85	-
21.04.99	12	Gummiprofil eingebaut	66	457	66	457

SCHWEIZERISCHE HAUPTSTRASSE / VERBINDUNGSSTRASSEN

Kanton Graubünden



Strassennummer

MAPPE

BEILAGE

Projektierungsgrundlagen Kunstbauten 2018
(dieses Feld ist zu löschen)

2144

Str. Nr.

Strassenzug	Bauabschnitt:	Km
STRASSENANFANG		0.00
STRASSENNAME	KUNSTBAUTENNAME	
STRASSENENDE		KM-ENDE

Effektive Baulänge: m

BAUPROJEKT

KUNSTBAUTENNAME

Kontrollplan

Plan Nr.: Plannummer /

Kantonale Behörde:

**Die Regierung des
Kantons Graubünden**

Tiefbauamt Graubünden

Datum: Datum

Der Projektverfasser

**Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Zusatz
Strasse Nr.
PLZ Ort**

Kunstbauten-Nr.: **xx yy zz**

Hinweise zum Hauptdokument

(Seite nach Erstellung Dokument löschen & Inhaltsverzeichnis anpassen)

- ASK-Felder in der Titelseite → Titelseite anwählen → alles markieren (Ctrl A) → F9 drücken, dann erscheinen die Eingabefelder!!!
- Angaben im Kontrollplan sind nicht abschliessend. Die Angaben sind zu korrigieren, erweitern oder zu löschen.
- Sämtliche Formatvorlagen sind bereits definiert: alle Formatvorlagen mit "TB_" gehören zur Titelseite. Die restlichen Formatvorlagen gehören zum Hauptdokument (Formatvorlagen → "Verwendet" anzeigen).
Dies sind: Fusszeile, Inhaltsverzeichnisüberschrift, Kopfzeile, Marginalie, Standard, Tabellenaufzählung, Tabellenaufzählung klein, Tabellentext, Tabellentext_klein, Tabellentext_Blocksatz, Tabellentext_kursiv, Textkörper sowie Überschrift und Verzeichnis 1-3
- Im Objektbeschrieb (Kapitel 2) ist nur zu beschreiben, was für die Bedeutung des Bauwerks sowie für dessen Überwachung und Unterhalt relevant ist. Die Standardüberwachung gemäss der Weisung für die Projektierung von Kunstbauten ist nicht nochmals zu beschreiben.
- Bei der besonderen Überwachung (Kapitel 3) sind nur Überwachungsmassnahmen definiert, welche über die Standardüberwachung und den betrieblichen Unterhalt (Definitionen siehe Weisungen für die Projektierung von Kunstbauten) des TBA GR hinausgehen.

Hinweise zu den Anhängen

- Die Anhänge 1 - 4 sind im Überwachungsplan - sofern erforderlich - aufzuführen
- Die Anhänge 5 folgende sind jeweils als separate Dokumente zu erstellen (pro Anhang ein Dokument), damit diese im Laufe der Überwachung einfach ergänzt, angepasst und ausgewechselt werden können.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	3
2	GRUNDLAGEN	3
3	WESENTLICHE INSTANDSETZUNGSSARBEITEN	4
4	MATERIALIEN BESTEHENDE KONSTRUKTION	4
5	QUALITÄTSRELEVANTE TÄTIGKEITEN	4
5.1	Hilfseinrichtungen	4
5.2	Tragkonstruktionen	4
5.3	Ausbau	4
6	ABKÜRZUNGEN	5
7	PROJEKTORGANISATION	5
8	ÜBERWACHUNG DER BAUAUSFÜHRUNG	6
8.1	Baumeisterarbeiten	6
8.2	Schlosserarbeiten	9
8.3	Temporäre Einrichtungen	9
8.4	Überwachungsmessungen	9

ANHANG (BEISPIELE)

1

Einleitung

Mit dem Kontrollplan wird garantiert, dass sämtliche qualitätsrelevanten Punkte allen am Bau beteiligten Fachleuten bekannt sind.

Der Projektverfasser trägt alle qualitätsrelevanten Vorgänge und Annahmen im Kontrollplan zusammen, damit diese auf der Baustelle auch umgesetzt und überprüft werden.

Die öBL dokumentiert die Qualitätssicherung im Prüfplan. Der Prüfplan mit den entsprechenden Resultaten der Prüfungen (z.B. Prüfberichte von Labors, eigene Aufzeichnungen etc.) bilden nach der Bauvollendung eine Beilage des Archiv-Dossiers der Kunstbaute. Objektbeschrieb

2

Grundlagen

<i>Normen</i>	SIA 260:2013 SIA 261:2014 SIA 261/1:2003 SIA 262:2013 SIA 262/1:2003 SIA 266:2003 SIA 266/2:2012 SIA 267:2013 SIA 267/1:2003 SIA 269:2011 SIA 269/1:2011 SIA 269/2:2011 SN EN 206-1	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken Einwirkungen auf Tragwerke Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen Betonbau Betonbau – Ergänzende Festlegungen Mauerwerk Natursteinmauerwerk Geotechnik Geotechnik – Ergänzende Festlegungen Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen Erhaltung von Tragwerken – Betonbau Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
<i>Bestimmungen</i>	BB TBA GR BB2 TBA GR	Besondere Bestimmungen Teil 1, Werkvertrag NPK 102 Besondere Bestimmungen Teil 2, Ausgabe 2007
<i>Weisungen</i>	TBA GR (2017) TBA GR (2017)	Weisungen für die Projektierung von Kunstbauten Projektierungsgrundlagen
<i>Richtlinien</i>	ASTRA (2011) ASTRA (2005)	Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken Rückhaltesysteme
<i>Projektgrundlagen</i>	- Ausführungspläne - Werkverträge mit Unternehmungen	-

3

Wesentliche Instandsetzungsarbeiten

Abbruch Brückenüberbau
Abbruch Flügelmauerkronen
Neubau Flügelmauerkronen und Fahrbahnplatte, Kordon 45 cm mit Stellplatte SN 8 gemäss Normalien TBA
Neubau Schleppplatten
Neubau Leitschranken
Aufbringen einer PBD-Abdichtung auf Brücke

4

Materialien bestehende Konstruktion

Von der bestehenden Brückenkonstruktion werden nur die Widerlager aus Beton und Bruchsteinmauerwerk nicht abgebrochen.

5

Qualitätsrelevante Tätigkeiten

5.1

Hilfseinrichtungen

Lichtsignalanlage	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Mittelabschrankungen	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Abbruch- und Lehrgerüste	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Schutzwand für Abbrucharbeiten	Beschrieb Kontrolltätigkeit

5.2

Tragkonstruktionen

Abbrucharbeiten bestehender Brückenüberbau und Flügelmauerkronen	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Frä- und Bohrarbeiten	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Absteckung	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Verlegen der Bewehrungen	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Geschrabute (Swif D) und gebohrte (Hilti HIT HY 150) Bewehrungsschlüsse	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Schal- und Betonierarbeiten	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Nivellement an Fahrbahnplatte	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Nivellement an Kordon	Beschrieb Kontrolltätigkeit

5.3

Ausbau

Fundationsschichten	Beschrieb Kontrolltätigkeit
Abdichtung Fahrbahnplatte	Beschrieb Kontrolltätigkeit

Belagseinbau **Beschrieb Kontrolltätigkeit**
Montage Leitschranken **Beschrieb Kontrolltätigkeit**

6 Abkürzungen

PL	Projektleitung
PV	Projektverfasser
tBL	Technische Bauleitung
öBL	Örtliche Bauleitung
U	Unternehmer
SBL	Strassenbaulabor
SP	Spezialist

7 Projektorganisation

8 Überwachung der Bauausführung

8.1 Baumeisterarbeiten

Bauteil	Baustoff Arbeitsgang Bauteilelement	Prüfung/ Kontrolle	Anforderungen	Ausführung der Prüfung/ Kontrolle	Ort	Zeitpunkt	Häufigkeit	Massnahmen, wenn Anforderung nicht er- reicht wird
Fahrbahnplatte und -Träger/ Flügelmauer-kronen	Abbruch best. Brückenüberbau und Mauerkronen der Flügelmauern	Kontrolle Ausführung. Überwachung des Abbruchs insbesondere Frässchnitt.	Gemäss Ausführungsplänen. Keine Beschädigungen der zu erhaltenden Bausubstanz (WL)	U/öBL	Fahrbahnplatte und Mauerkronen	Während der Abbrucharbeiten	fortlaufend	Korrektur des Abbruchvorganges
Widerlager- und Flügelmauern	Mauerkronen	Kontrolle Zustand Mauerkronen vor Ausführung der neuen Konstruktionen	Einwandfreier Zustand, Intakte, kompakte Mauerkronen	öBL /tBL	Widerlager und Flügelmauern	Nach Abbruch des Brückenüberbaus	einmal	Neu betonieren oder instandsetzen der Mauerkronen
	Kontaktfläche Widerlagerkrone - Konstruktionsbeton Überbau	Kontrolle Sauberkeit	Reinigen mit Wasserhochdruck	öBL	Widerlager und Flügelmauern	Vor dem Betonieren des Überbaus	einmal	Zusätzliche Reinigung anordnen
	Gebohrte Bewehrungsanschlüsse	Lage und Teilung der Anschlussbewehrung Bohrlochtiefe, Bohrlochdurchmesser und Reinigung Bohrloch	Gemäss Plänen/ Produkt hersteller	U/öBL	Widerlager und Flügelmauern	Während den Arbeiten	stichprobenartig	Korrektur nach Angabe öBL
	Instandsetzung bestehende Widerlagerwände	Abgrenzung der Abtragsflächen mit Frässchnitt, Betonabtrag	Sauberer Frässchnitt t=10mm als Abgrenzung. Schadhafter Beton vollständig entfernt.	U/öBL	Widerlager	Während den Arbeiten	fortlaufend	Anordnung grössere Abtragstiefe
		Entrostung / Ersatz bestehende Bewehrungen. Genügende Betonüberdeckung der Reprofilierten Flächen	Entrostung: Reinheitsgrad Sa 2.5. Überdeckung 40-50mm	U/öBL	Widerlager	Während den Arbeiten	fortlaufend	Nachsleifen oder -bürsten der Bewehrung oder Bewehrungersatz. Korrektur Schichtstärke Reprofilierung

Bauteil	Baustoff Arbeitsgang Bauteilelement	Prüfung/ Kontrolle	Anforderungen	Ausführung der Prüfung/ Kontrolle	Ort	Zeitpunkt	Häufigkeit	Massnahmen, wenn Anforderung nicht er- reicht wird
Fahrbahn- platte, Flügel- mauerkronen und Schlepp- Platten	Absteckung	Absteckungsaxe. Absteckungspunkte 1, 2 und 3. Kontrolle Absteckungsaxe = Widerlageraxe. Absteckung Höhenkoten	Genaugkeit 0.5cm	U/öBL	Fahrbahnplatte, Widerlager	Während Absteckungsarbeiten	fortlaufend	Mass- und Höhenkorrekturen
	Bewehrung	Verlegung	Verlegung nach Plan	U/tBL	Alle neuen Bauteile	min. 1 Tag vor dem Betonieren	Je nach unterer und oberer Bewehrung	Korrektur nach Angabe tBL
	Geschraubte Bewehrungsanschlüsse Swif-1-D	Kontrolle Typ. Lage und Teilung der Anschlussbewehrung. Kontrolle Anziehdrehmoment	Typ D = Dynamisch. Lage und Teilung gem. Ausführungsplänen. Anziehdrehmoment D=14mm: 150Nm D=16mm: 200Nm D=18mm: 250Nm	U/tBL	Arbeitsfuge zwischen 1. und 2. Etappe	Vor und während Versetzarbeiten	Stichprobenartig	Korrektur nach Angabe tBL
Fahrbahn- platte, Flügel- mauerkronen und Schlepp- Platten	C 25/30, XF2 (CH), C2 oder C3	Erstprüfung	Gemäss gültiger Liste Strassenbaulabor	U/öBL	Im Werk / auf Baustelle	Vor der Materialbe- stellung	einmal	Keine Bestellung
		FBK	Gemäss Kennwertblatt aus Erstprüfung	U/SBL	Bei Umschlag- gerät	Bei Anlieferung/ vor dem Einbringen	.....	Lieferung nicht einbrin- gen/ neue Lieferung →neue Lieferung prüfen
		Würfel	Gemäss SN EN 206-1	U/SBL	Bei Umschlag- gerät	Bei Anlieferung/ vor dem Einbringen	.....	Bohrkernentnahme am Bauwerk und Prüfung Bohrkerndruckfestigkeiten
	Oberfläche (zur Aufnahme der Abdichtung)	Ebenheit, Rauigkeit	Gemäss BB2, Anhang 10, Abstiche unter 2m- Latte max. 10mm, max. Rautiefe 1.5mm	U/öBL	Fahrbahnplat- tenoberfläche	nach dem Betonie- ren	1x	Nach Angabe öBL/tBL und PL
	Nachbehandlung	Überprüfung des Umfangs und der Zweckmäsigkeit	BB2 – Anhang 10, Abdecken mit Plastikfolien u. Thermomatten während min. 10 Tagen	U/öBL	Betonflächen	Mind. bis 10 Tage nach dem Betonie- ren	fortlaufend	Korrektur vor Ort nach Angabe öBL

Bauteil	Baustoff Arbeitsgang Bauteilelement	Prüfung/ Kontrolle	Anforderungen	Ausführung der Prüfung/ Kontrolle	Ort	Zeitpunkt	Häufigkeit	Massnahmen, wenn Anforderung nicht er- reicht wird
Kordon	Bewehrung	Visuelle Kontrolle	Verlegen nach Plangen Binddrähte aus nichtrostendem Stahl	U/öBL	Kordon	min. 1 Tag vor dem Betonieren	Bei jeder Etappe	Korrektur nach Angabe tBL
	C 25/30, XF2 (CH), C2 oder C3	Erstprüfung	Gemäss gültiger Liste Strassenbaulabor	U/öBL	Im Werk / auf Baustelle	Vor der Materialbestellung	einmal	Keine Bestellung
		FBK	Gemäss Kennwertblatt aus Erstprüfung	U/SBL	Bei Umschlaggerät	Bei Anlieferung/ vor dem Einbringen	....	Lieferung nicht einbringen/ neue Lieferung →neue Lieferung prüfen
		Würfel	Gemäss SN EN 206-1	U/SBL	Bei Umschlaggerät	Bei Anlieferung/ vor dem Einbringen	....	Bohrkernentnahme am Bauwerk und Prüfung Bohrkerndruckfestigkeiten
	Nachbehandlung	Überprüfung des Umfangs und der Zweckmässigkeit	Gemäss BB2 – Anhang 10, Abdecken mit Plastikfolien u. Thermomatten während min. 10 Tagen	U/öBL	Betonflächen	Mind. bis 10 Tage nach dem Betonieren	fortlaufend	Korrektur vor Ort nach Angabe öBL
Hydrophobierung	Eignungsnachweis	Produkt gemäss gültiger Liste Strassenbaulabor	U/öBL	Kordon	Min. 5 Arbeitstage vor Beginn der Arbeiten	einmal	Zugelassenes Produkt verwenden	
	Untergrundfeuchtigkeit	Gemäss BB2 -Anhang 14, Punkt 7.8	U/öBL	Kordon	Vor der Applikation	fortlaufend	Warten bis Untergrund genügend trocken ist	
	Aufgebrachte Menge	Gemäss Produktelieferrant	U/öBL	Kordon	Während der Applikation	fortlaufend	Zusätzlichen Anstrich aufbringen	
	Flächendeckende Wirkung	Wasser muss ganzflächig abperlen	U/öBL	Kordon	>3Tage nach Applikation	einmal	Korrektur	

8.2 Schlosserarbeiten

Bauteil	Baustoff Arbeitsgang Bauteilelement	Prüfung/ Kontrolle	Anforderungen	Ausführung der Prüfung/ Kontrolle	Ort	Zeitpunkt	Häufigkeit	Massnahmen, wenn Anforderung nicht er- reicht wird
Leitschranken	Bohrungen	Kontrolle des plangemässen Standortes ohne Tangierung der Kordonbewehrung	Gem. Plan	U/öBL	Gesamte Brücke und Flügelmauern	Während der Ausführung	stichprobenweise	Korrektur
	Pfostenverankerungen	Zugversuch	Prüfkraft 60kN	SBL	Gesamte Brücke und Flügelmauern	Vor der Montage der Pfosten	4 Zugversuche	Nach Angabe öBL/tBL
	Korrosionsschutz	Kontrolle der Korrosionsschutzstärke	Pfosten und Handlauf $\geq 90\mu\text{m}$ Planken $\geq 60\mu\text{m}$	SBL/tBL	Gesamte Brücke und Flügelmauern	Während der Ausführung	2 Handläufe 2 Pfosten 2 Planken	Korrektur

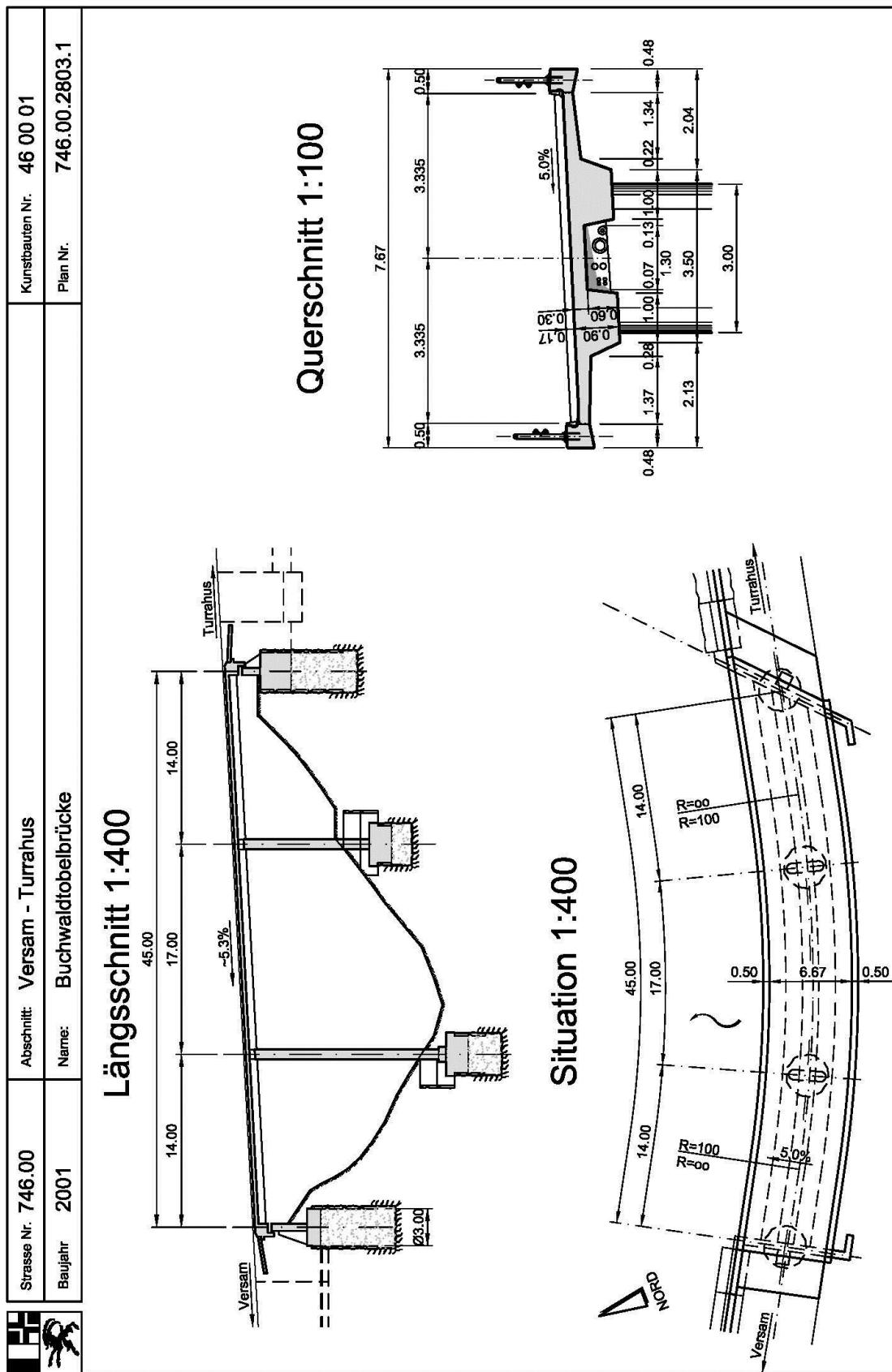
8.3 Temporäre Einrichtungen

Bauteil	Baustoff Arbeitsgang Bauteilelement	Prüfung/ Kontrolle	Anforderungen	Ausführung der Prüfung/ Kontrolle	Ort	Zeitpunkt	Häufigkeit	Massnahmen, wenn Anforderung nicht er- reicht wird
Lehrgerüst / Schalungen Flügelmauer- kordon	Brücken- und Kragplatten	Kontrolle Statik Gerüst inkl. Fundation	SIA Normen, Werkvertrag	U/tBL	Fahrbahnplatte und Flügelmauerkordon	Planungs- und Ausführungsphase	2 Wochen vor Beginn der Montage	Korrektur nach Vorschlag U und Genehmigung tBL
		Kontrolle der Bauausführung	Gemäss Pläne U (genehmigt durch tBL)	U/öBL/tBL	Fahrbahnplatte und Flügelmauerkordon	Während der Ausführung	fortlaufend	Korrektur nach Vorschlag U und Genehmigung tBL

8.4 Überwachungsmessungen

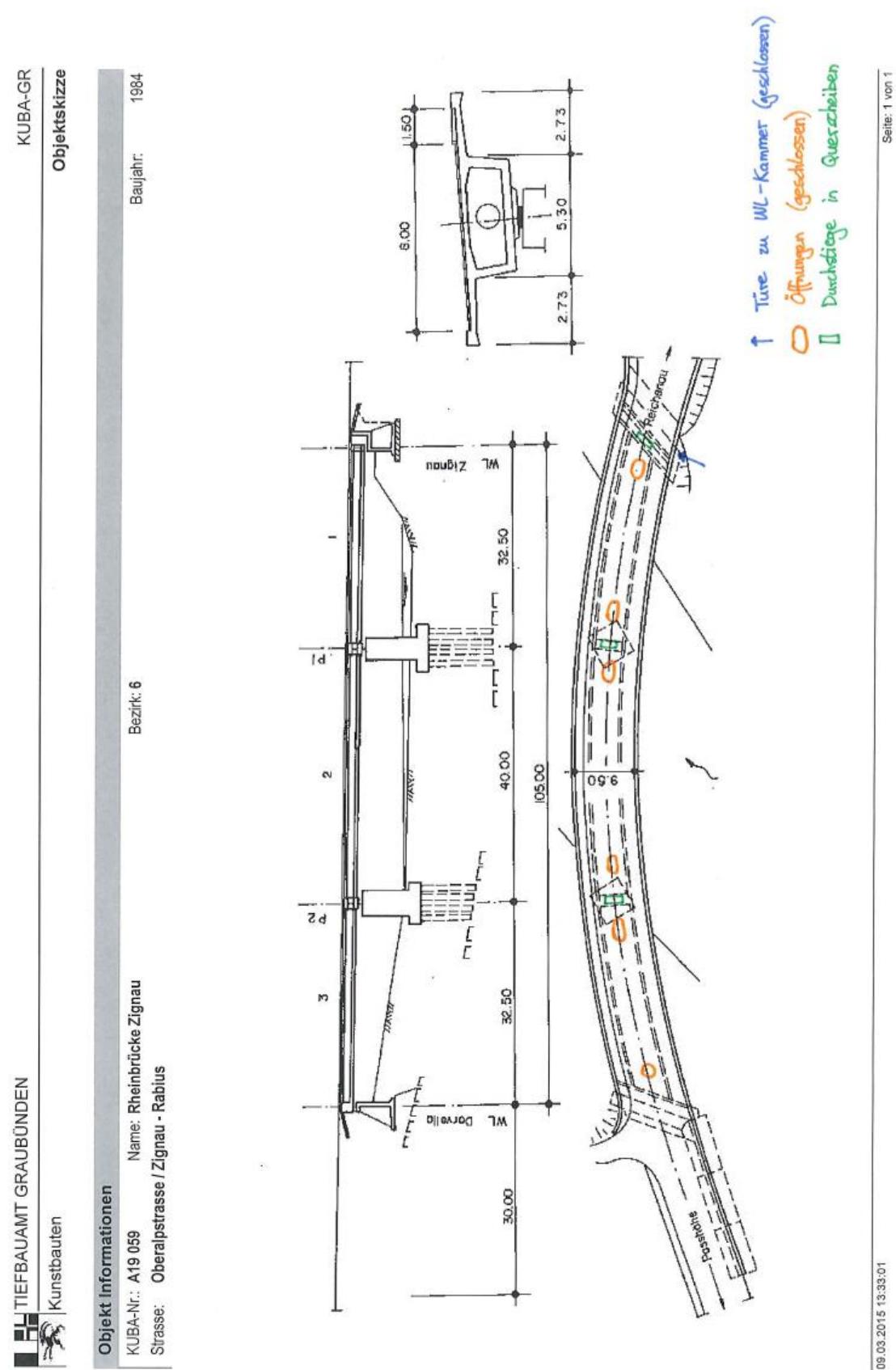


Muster Katasterplan





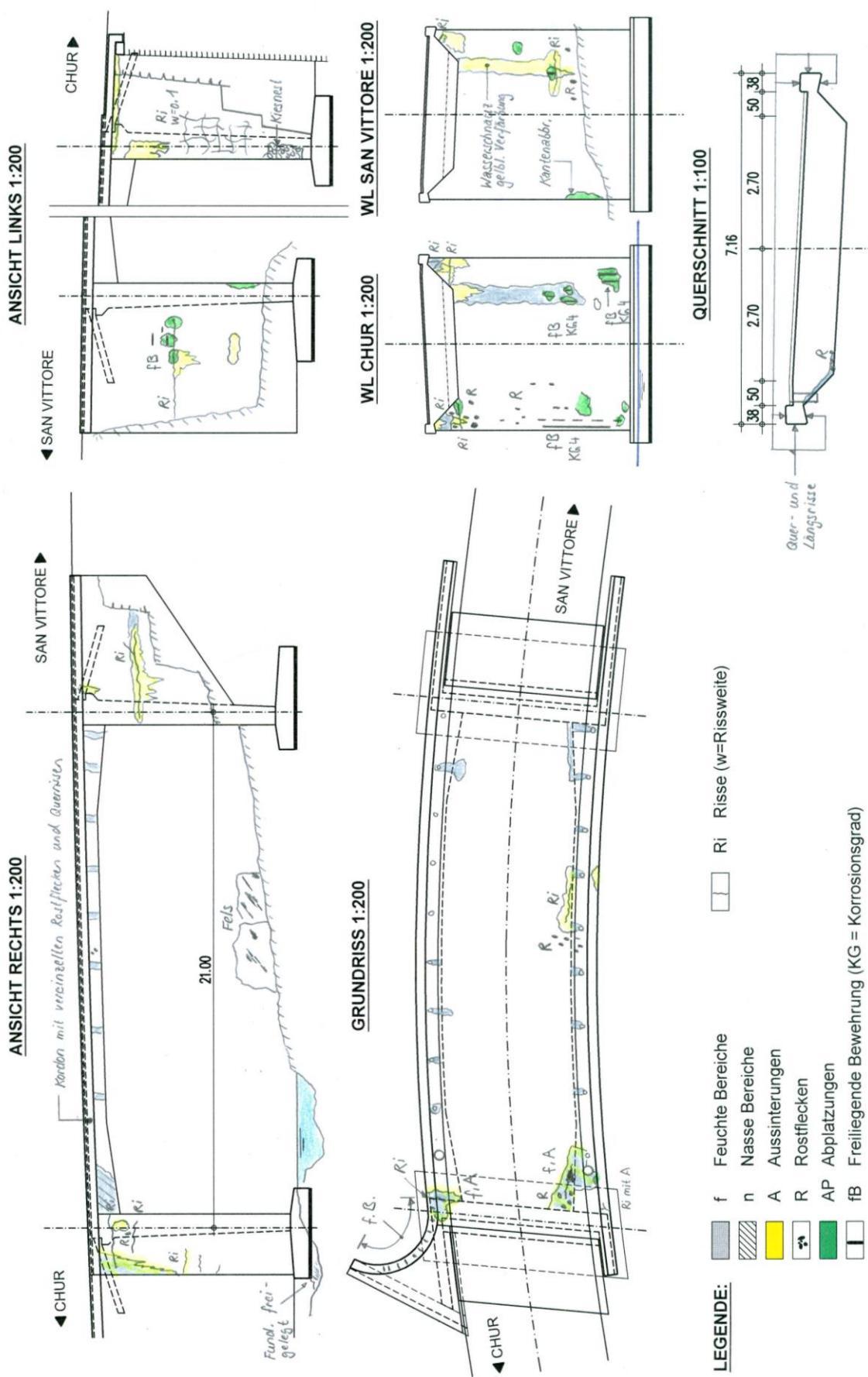
Muster Schliesskonzept



**Muster Schadenplan (Schadenskizze)**

GENERELLE ÜBERPRÜFUNG
SKIZZE MIT WICHTIGSTEN SCHÄDEN

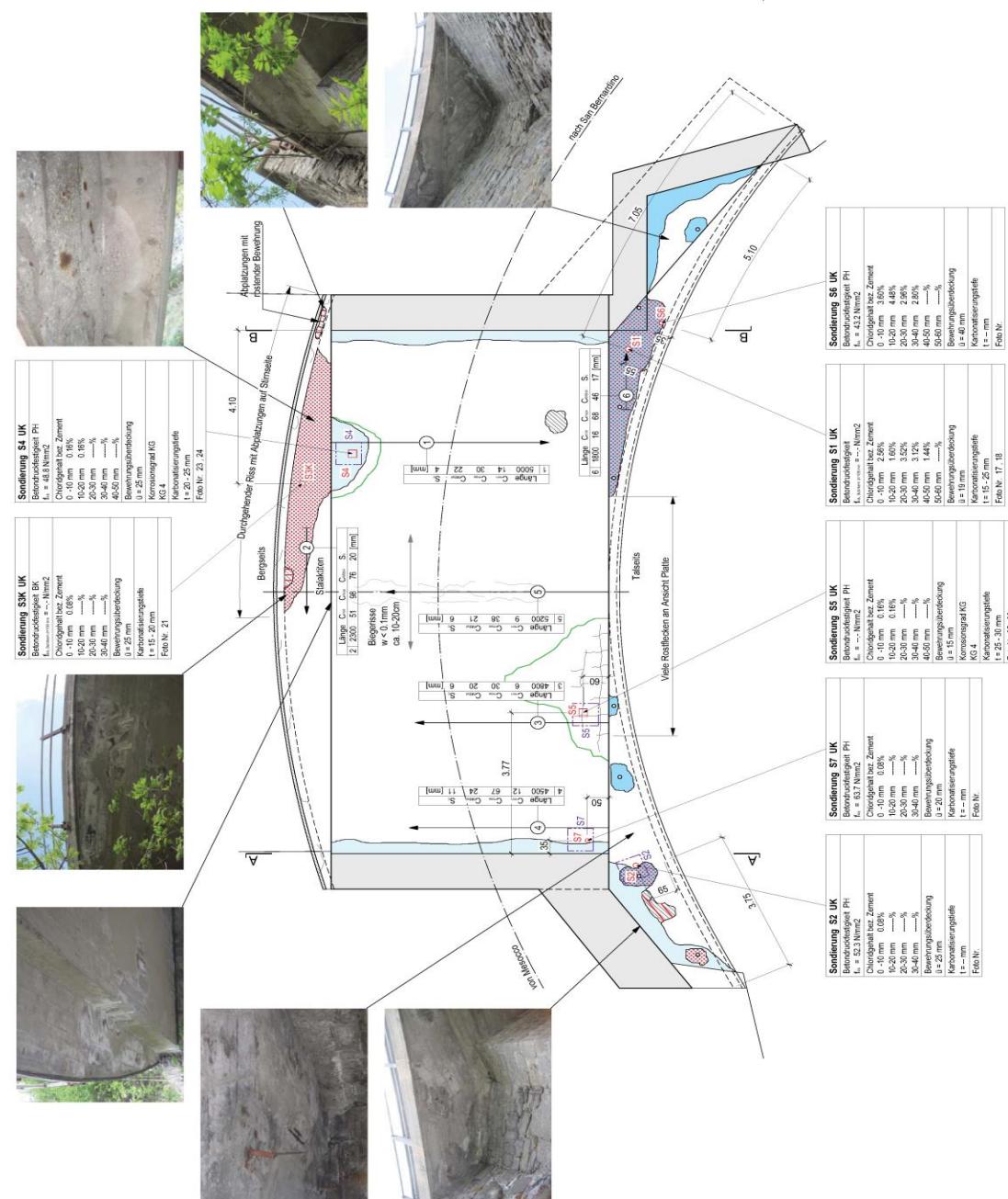
H13 Italienische Strasse
A13 060 Brücke Suferser Schmelze





Muster Sondageplan

Untersicht 1:100



Brücke	Bezeichnung CHUR	Km
ITALIENISCHE STRASSE	PONTE RIALE D'ANZONE	92.65
	SAN VITORE	
	Effektive Bauleitung: m	
ÜBERPRÜFUNG 2011		
PONTE RIALE D'ANZONE		
Generelle Überprüfung		
Untersuchungsprogramm		
Datum: November 2011		
Der Projektverwalter INTERFLUSSAGEN		
NH AG 124UR		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		
Tiefbauamt Graubünden		
Kontrollen/Inspektionen		
Plan Nr.: 21476		
Kontrollen/Inspektionen		
Die Regelmässigkeit des Kontrollen/Inspektionen		

**Allgemeine Angaben auf Plänen****(Beispiel)**

Angaben über den Plan

Projektverfasser					
Gezeichnet	Konstruiert	Geprüft	Genehmigt	Datum	Format
Index	Änderung			Datum	Gezeichnet Geprüft

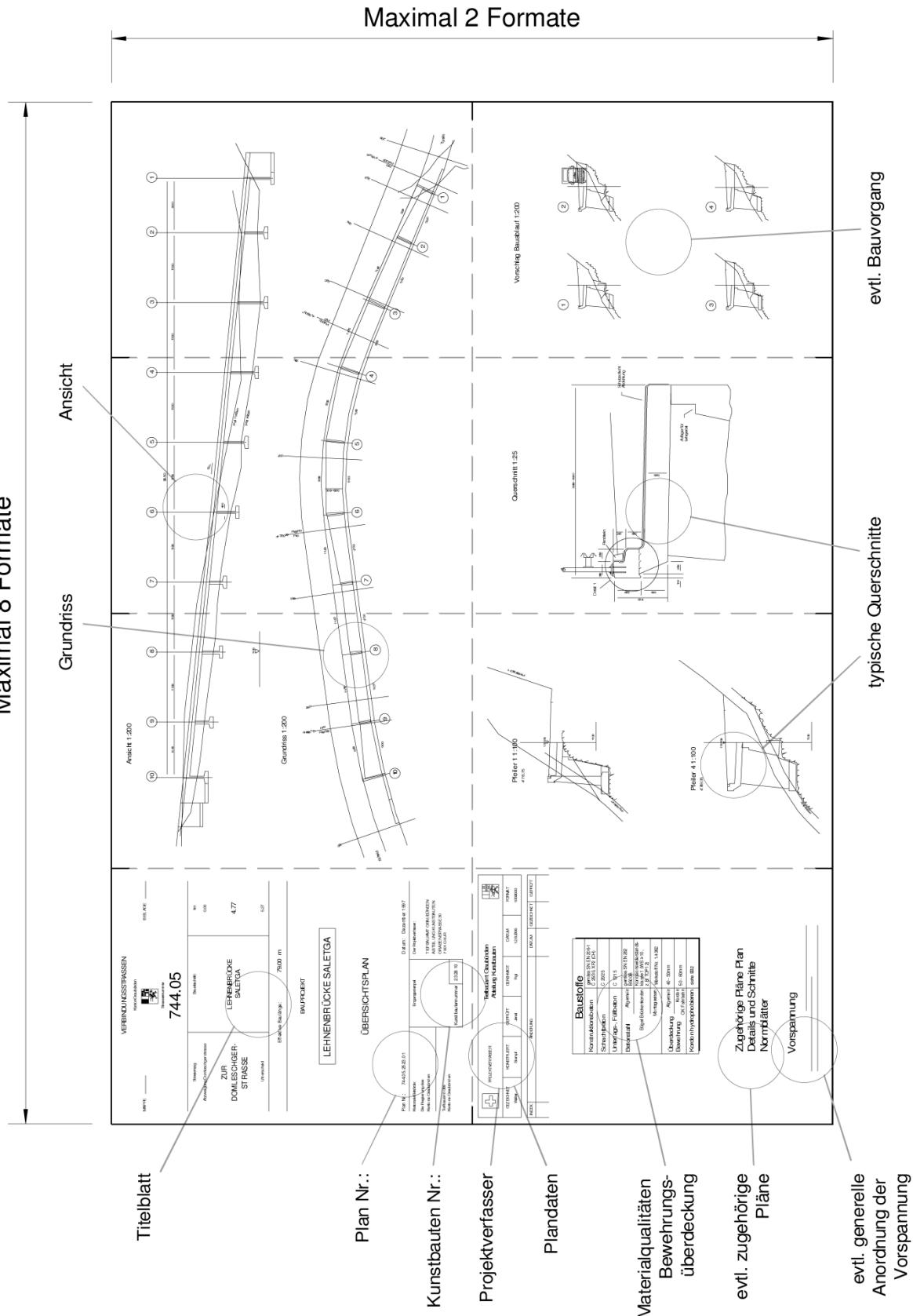
Angaben über verwendete Materialien

Baustoffe		
Konstruktionsbeton		gemäss SN EN 206-1 C 25/30, XF2 (CH)
Schachtbeton		C 20/25
Unterlags-, Füllbeton		C 12/15
Betonstahl	Allgemein	gemäss SN EN 262 B500B
	Bügel Brückenkordon	Werkstoff Nr. 1.4003 (z.B. TOP12)
	Montageeisen	Werkstoff Nr. 1.4362
Überdeckung	Allgemein	40 - 50mm
Bewehrung	Kordon OK Fahrbahn	50 - 60mm
Kordon hydrophobieren		Mauer Klasse I (siehe BB2) Brücken Klasse II (siehe BB2)



Muster Übersichtsplan

Maximal 8 Formate





Lieferschein für Pläne



**Tiefbauamt Graubünden
Ufficio tecnico dei Grigioni
Uffizi da construczion bassa dal Grischun**
Grabenstrasse 30, 7000 Chur, Tel. 081 257 21 21 Fax 081 257 21 52

Lieferschein

Strasse: ??

Lieferschein Nr.

Name: ??

Projektverfasser → **Tiefbauamt** → **Bauleitung** → **Unternehmer**

? Tiefbauamt Graubünden ? ?
? Erhaltung Kunstbauten ? ?
? Sägenstrasse 78 ? ?
? 7000 Chur ? ?

Datum

Datum

Datum

Datum

Unterschrift

Unterschrift

Unterschrift

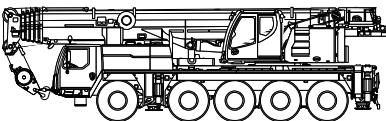
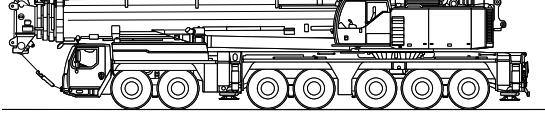
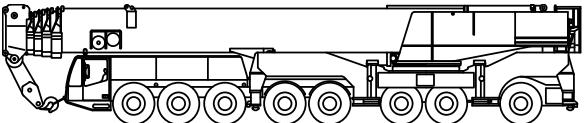
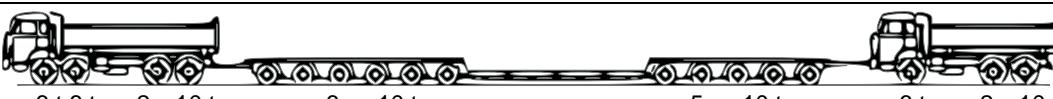
Unterschrift

Bemerkungen:

Kopie an:

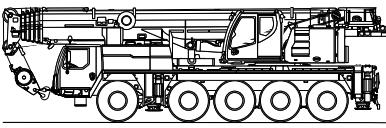
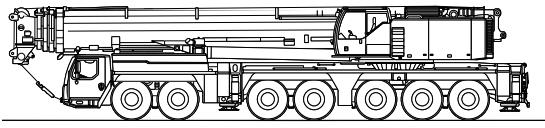
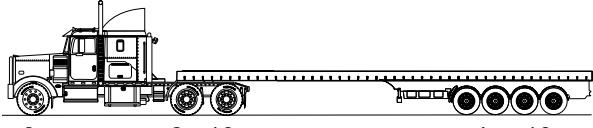
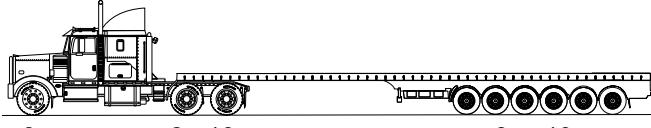
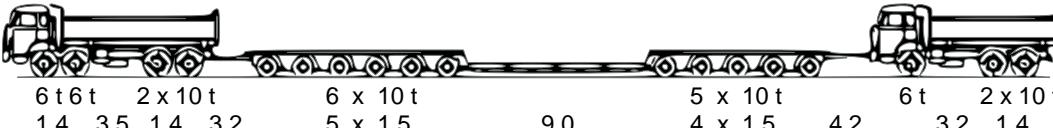
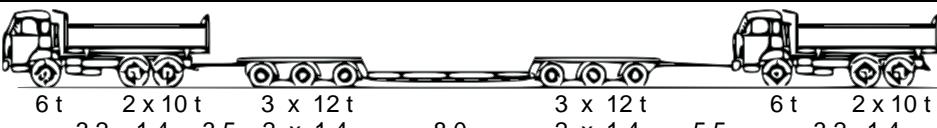


Schemas Schwertransporte für Neubauten

Typ_Last	Hinweise für die Berechnung
	<ul style="list-style-type: none">Für die Bemessung ist bei den einzelnen Fahrzeugen ein dynamischer Beiwert von $\Phi = 1.4$ zu berücksichtigen.Grundsätzlich ist auf der ganzen Fahrbahnfläche eine verteilte Last von $q = 1.2 \text{ kN/m}^2$ zu berücksichtigen. Einzig wenn die Brücke für den übrigen Verkehr gesperrt wird (Auflage: STOP) muss keine verteilte Last angenommen werden.Das Formular "Auflagen für Schwertransporte" ist auszufüllen.In technischen Berichten, Projektbassen und Nutzungsvereinbarungen sind immer <i>die vollständigen Schwertransport-Bezeichnungen</i> zu verwenden
K5_60t	 <p>5 x 12 t 2.5 3 x 1.5 5 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.80 m.</p>
K7_84t	 <p>7 x 12 t 1.5 3.0 1.5 2.5 2 x 1.5 7 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 3.00 m.</p>
K8_96t	 <p>8 x 12 t 2 x 1.5 2.0 1.5 2.4 1.5 2.5 8 Achsen à 12 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 3.00 m.</p>
S6_86t	 <p>6 t 2 x 10 t 6 x 10 t 3.2 1.4 5.0 5 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 6 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T10_167t	 <p>6 t 2 x 10 t 10 x 11.5 t 6 t 2 x 10 t 3.2 1.4 4.40 9 x 1.5 4.7 3.2 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 10 Achsen à 11.5 t. Achsen à 8 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T11_168t	 <p>6 t 6 t 2 x 10 t 6 x 10 t 5 x 10 t 6 t 2 x 10 t 1.4 3.5 1.4 3.2 5 x 1.5 9.0 4 x 1.5 4.2 3.2 1.4 Zugfahrzeug: 4 Achsen à 6, 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 6 + 5 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>



Schemas Schwertransporte für Instandsetzungen

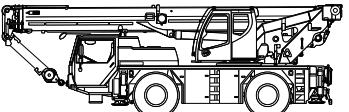
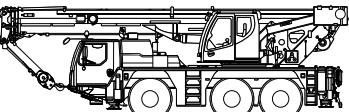
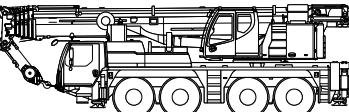
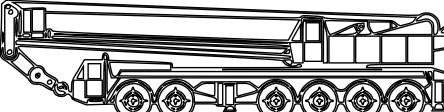
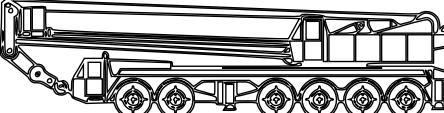
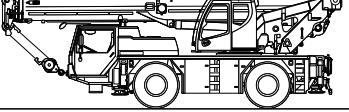
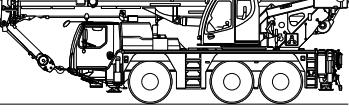
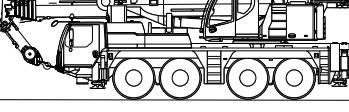
Typ_Last	Hinweise für die Berechnung
	<ul style="list-style-type: none">Für die Bemessung ist bei den einzelnen Fahrzeugen ein dynamischer Beiwert von $\Phi = 1.4$ zu berücksichtigen.Grundsätzlich ist auf der ganzen Fahrbahnfläche eine verteilte Last von $q = 1.2 \text{ kN/m}^2$ zu berücksichtigen. Einzig wenn die Brücke für den übrigen Verkehr gesperrt wird (Auflage: STOP) muss keine verteilte Last angenommen werden.Das Formular "Auflagen für Schwertransporte" ist auszufüllen.In technischen Berichten, Projektbassen und Nutzungsvereinbarungen sind immer die vollständigen Schwertransport-Bezeichnungen zu verwenden
K5_60t	 <p>5 x 12 t 2.5 3 x 1.5 5 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.80 m.</p>
K7_84t	 <p>7 x 12 t 1.5 3.0 1.5 2.5 2 x 1.5 7 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 3.00 m.</p>
S4_66t	 <p>6 t 2 x 10 t 4 x 10 t 3.2 1.4 5.0 3 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 4 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
S6_86t	 <p>6 t 2 x 10 t 6 x 10 t 3.2 1.4 5.0 5 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 6 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T11_168t	 <p>6 t 6 t 2 x 10 t 6 x 10 t 5 x 10 t 6 t 2 x 10 t 1.4 3.5 1.4 3.2 5 x 1.5 9.0 4 x 1.5 4.2 3.2 1.4 Zugfahrzeug: 4 Achsen à 6, 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 6 + 5 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T16_124t	 <p>6 t 2 x 10 t 3 x 12 t 3 x 12 t 6 t 2 x 10 t 3.2 1.4 3.5 2 x 1.4 8.0 2 x 1.4 5.5 3.2 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 3 + 3 Achsen à 12 t. Achsen à 8 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>



Zusätzliche Schemas Schwertransporte

Bezeichnung Typ Gesamtlast	Hinweise für die Berechnung
	<ul style="list-style-type: none">- Für die Bemessung ist bei den einzelnen Fahrzeugen ein dynamischer Beiwert von $\Phi = 1.4$ zu berücksichtigen.- Grundsätzlich ist auf der ganzen Fahrbahnfläche eine verteilte Last von $q = 1.2 \text{ kN/m}^2$ zu berücksichtigen. Einzig wenn die Brücke für den übrigen Verkehr gesperrt wird (Auflage: STOP) muss keine verteilte Last angenommen werden.- In technischen Berichten, Projektbassen und Nutzungsvereinbarungen sind immer die vollständigen Schwertransport-Bezeichnungen zu verwenden
L1 LKW 25t bis 2005	<p>5 t 2 x 10 t 3.8 1.4 3 Achser à 5, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
L2 LKW 28t bis 2005	<p>2 x 5 t 2 x 9 t 1.35 3.5 1.35 4 Achser à 5, 5, 9, 9 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
L2_18t LKW 18t ab 2005	<p>6.5 t 11.5 t 3.8 2 Achser à 6.5, 11.5 t. Hinterachse à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
L3_26t LKW 26t ab 2005	<p>6 t 2 x 10 t 3.2 1.4 3 Achser à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
L4_32t LKW 32t ab 2005	<p>2 x 6 t 2 x 10 t 1.35 3.5 1.35 4 Achser à 6, 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
L5_44t LKW 44t ab 2005	<p>2 x 8.5 t 3 x 9 t 1.8 2.2 2 x 1.4 5 Achser à 8.5, 8.5, 9, 9, 9 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>



K5 Autokran 24t bis 2005	 <p>12 t 12 t 3.5</p> <p>2 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
K3 Autokran 36t bis 2005	 <p>12 t 2 x 12 t 3.0 2.0</p> <p>3 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
K4 Autokran 44t bis 2005	 <p>2 x 11 t 2 x 11 t 1.4 4.0 1.4</p> <p>4 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
K1 Autokran 66t bis 2005	 <p>2 x 11 t 4 x 11 t 1.5 3.5 3 x 1.5</p> <p>6 Achsen à 11.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 3.0 m.</p>
K2 Autokran 72t bis 2005	 <p>2 x 12 t 4 x 12 t 1.5 3.5 3 x 1.5</p> <p>6 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 3.0 m.</p>
K2_24t Autokran 24t ab 2005	 <p>12 t 12 t 3.5</p> <p>2 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
K3_36t Autokran 36t ab 2005	 <p>12 t 2 x 12 t 2.8 1.6</p> <p>3 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
K4_48t Autokran 48t ab 2005	 <p>2 x 12 t 2 x 12 t 1.5 2.5 1.5</p> <p>4 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>



K6_72t Autokran 72t ab 2005	<p>2 x 12 t 2 x 12 t 2 x 12 t 1.5 3.5 3 x 1.5 6 Achsen à 12.0 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 3.0 m.</p>
S4 Sattelzug 39t bis 2005	<p>5 t 10 t 3 x 8 t 3.8 4.5 2 x 1.4 Zugfahrzeug: 2 Achsen à 6, 10 t. Hinterachsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 3 Achsen à 8 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
S1 Sattelzug 60t bis 2005	<p>6 t 2 x 9 t 4 x 9 t 3.2 1.4 5.0 3 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 9, 9 t. Anhänger: 4 Achsen à 9 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
S2 Sattelzug 78t bis 2005	<p>6 t 2 x 9 t 6 x 9 t 3.2 1.4 5.0 5 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 9, 9 t. Anhänger: 6 Achsen à 9 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
S3 Sattelzug 86t bis 2005	<p>6 t 2 x 10 t 6 x 10 t 3.5 1.4 6.8 5 x 1.35 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Anhänger: 6 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
S3_56t Sattelzug 56t ab 2005	<p>6 t 2 x 10 t 3 x 10 t 3.2 1.4 5.0 2 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 3 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
S5_76t Sattelzug 76t ab 2005	<p>6 t 2 x 10 t 5 x 10 t 3.2 1.4 5.0 4 x 1.4 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 5 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>



T6 Tiefganganhänger 28t bis 2005	 Zugfahrzeug: 2 Achsen à 5, 5 t. Anhänger: 2 Achsen à 9 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.
T7 Tiefganganhänger 32t bis 2005	 Zugfahrzeug: 2 Achsen à 5, 6 t. Anhänger: 3 Achsen à 7 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.
T8 Tiefganganhänger 43t bis 2005	 Zugfahrzeug: 2 Achsen à 5, 6 t. Anhänger: 4 Achsen à 8 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.
T5 Tiefganganhänger 77t bis 2005	 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 5, 9, 9 t. Hinterachsen à 4 Räder. Anhänger: 2 x 3 Achsen à 9 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.
T1 Tiefganganhänger 89t bis 2005	 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 5, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Anhänger: 2 x 4 Achsen à 8 t. Achsen à 8 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.
T2 Tiefganganhänger 122t bis 2005	 Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 3 + 3 Achsen à 12 t. Achsen à 8 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 7, 9, 9 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.
T3 Tiefganganhänger 155t bis 2005	 Zugfahrzeug: 4 Achsen à 6, 7, 9, 9 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 6 + 5 Achsen à 9.5 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 6, 7, 7 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.

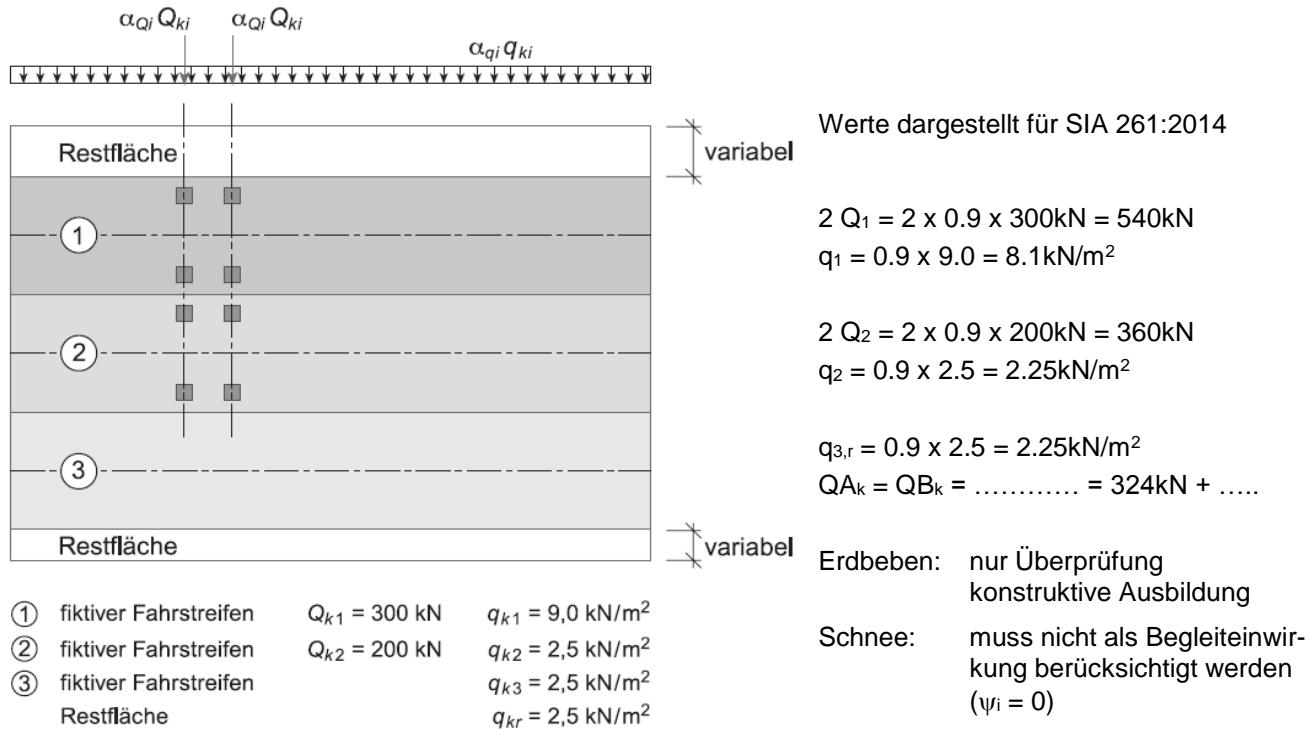


T4 Tiefgangan- hänger 165t bis 2005	<p>6 t 9 t 10 t 10 x 11.5 t 6 t 9 t 10 t 3.5 1.4 4.40 9 x 1.5 4.7 3.8 1.4</p> <p>Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 9, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Anhänger: 10 Achsen à 11.5 t. Achsen à 8 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m. Stossfahrzeug: 3 Achsen à 6, 9, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T2_36t Tiefgangan- hänger 36t ab 2005	<p>6 t 10 t 10 t 10 t 3.8 3.0 5.0</p> <p>Zugfahrzeug: 2 Achsen à 6, 10 t. Anhänger: 2 Achsen à 10 t. Achsen à 2 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T3_46t Tiefgangan- hänger 46t ab 2005	<p>6 t 10 t 10 t 2 x 10 t 3.8 3.0 4.4 2 x 1.3</p> <p>Zugfahrzeug: 2 Achsen à 6, 10 t. Anhänger: 3 Achsen à 10 t. Achsen à 2/4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T4_56t Tiefgangan- hänger 56t ab 2005	<p>6 t 10 t 2 x 10 t 2 x 10 t 3.8 3.0 1.3 4.6 1.3</p> <p>Zugfahrzeug: 2 Achsen à 6, 10 t. Anhänger: 4 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T6_86t Tiefgangan- hänger 86t ab 2005	<p>6 t 2 x 10 t 3 x 10 t 3 x 10 t 3.2 1.4 3.5 2 x 1.4 5.0 2 x 1.4</p> <p>Zugfahrzeug: 3 Achsen à 6, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Anhänger: 2 x 3 Achsen à 10 t. Achsen à 4 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
T8_98t Tiefgangan- hänger 98t ab 2005	<p>6 t 2 x 10 t 4 x 9 t 4 x 9 t 3.2 1.4 4.5 3 x 1.4 5.0 3 x 1.4</p> <p>Zugfahrzeug: 3 Achsen à 5, 10, 10 t. Hinterachsen à 4 Räder. Anhänger: 2 x 4 Achsen à 9 t. Achsen à 8 Räder. Breite (a.K. Räder) 2.50 m.</p>
P1_55t Panzer 55t	<p>2 Raupen im Abstand von 2.15 m (i.K. Raupe). Rauplenlänge 5.0 m Raupenbreite 0.64 m Im Falle einer Panne soll ein Entpannungspanzer (gleicher Typ) das Fahrzeug bergen können (Abstand 3.0 m)</p>



Verkehrslastmodelle für die Nachrechnung

Grundlage: SIA 261:2014, SIA 269/1:2011



Aktuelle Lastmodelle für die Nachrechnung

	α _{Q1}	α _{q1}	α _{Q2}	α _{q2}	α _{q3,qr}	Q _{Ak} = Q _{Bk}
SIA 269/1:2011	siehe Tabelle 1				0.8Q _{k1} + 0.07q _{k1} b ₁ l ≤ 600 kN	
28t ASTRA/TBA:2007	0.6	0.4	0.45	0.7	0.7	200 kN
18t TBA GR (ICOM)	0.7*	0.3	0.7*	0.7	0.7	150 kN

* nur 1 statt 2 Achslasten bei 18t-Lastmodell

Tabelle 1: Aktualisierungsbeiwerte der Strassenverkehrslasten (Lastmodell 1) für Brücken

Brückentyp		Spannweite [m]	α _{Q1,act}	α _{Q2,act}	α _{qi,act} , α _{qr,act}
Balken	Kasten	20–80	0,70 ^{1) 2)}	0,50 ^{1) 2)}	0,50 ¹⁾ (0,70 ²⁾)
	zweistegig	20–80			
	mehrstegig	15–35			0,40 ¹⁾ (0,70 ²⁾)
Platten	Platten	10–30	0,60	0,40	0,40
Plattenbrücken und übrige Brückentypen		5,3–10			
		< 5,3	0,50	0,40	0,40

1) Die Überfahrt von Kranwagen mit einem Gesamtgewicht von maximal 60 t ist berücksichtigt.
 2) Gilt für Ausnahmetransporte Typ III gemäss Norm SIA 261/1 und Kranwagen mit einem Gesamtgewicht bis maximal 96 t.

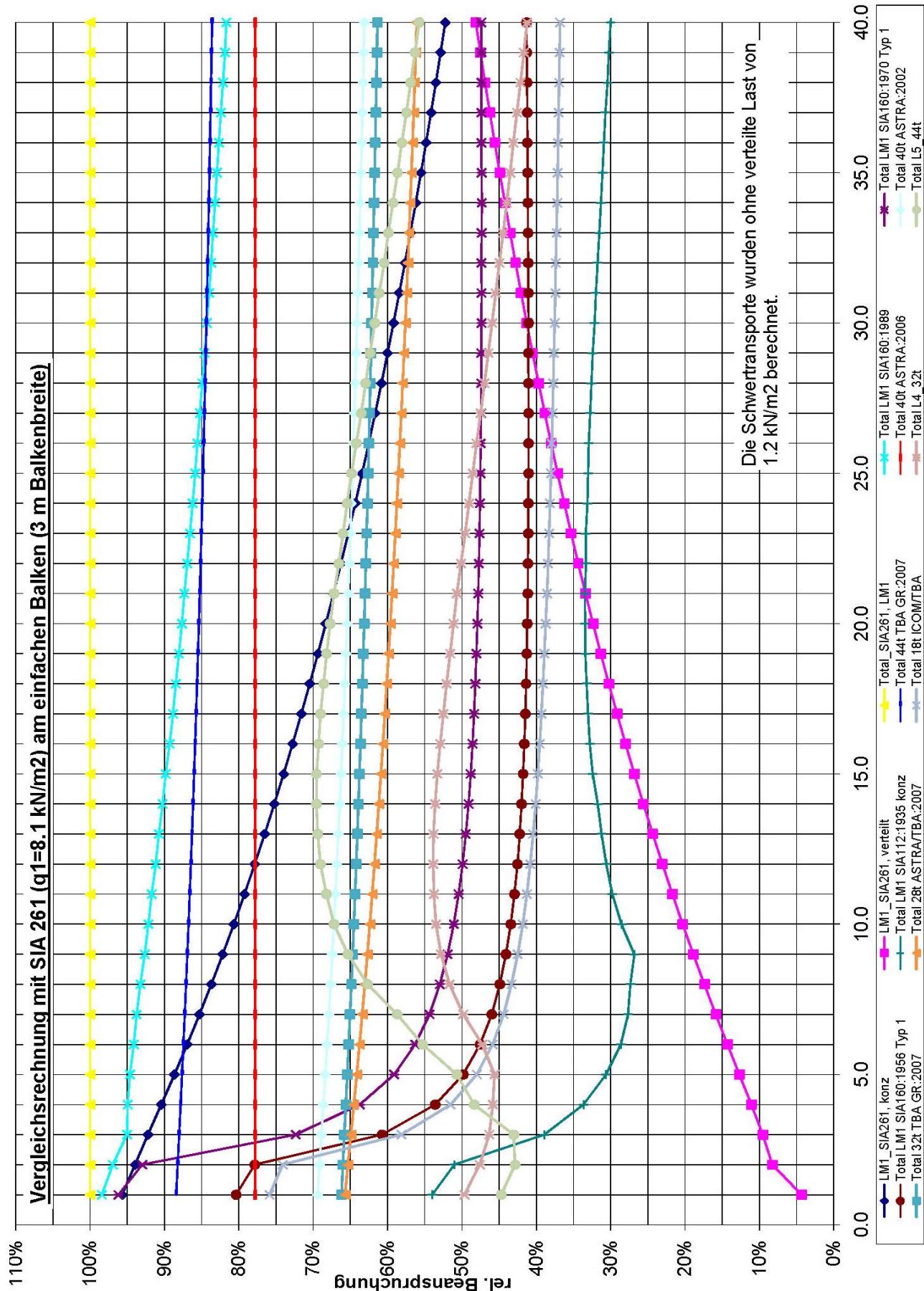
Die Nachrechnung erfolgt Schrittweise: z.B.: SIA 269/1:2011 → 28t ASTRA/TBA:2007 → 18t TBA GR

**Frühere Lastmodelle für die Nachrechnung**

	I [m]	α_{Q1}	α_{q1}	α_{Q2}	α_{q2}	$\alpha_{q3,qr}$	$QA_k = QB_k$	Gültigkeit
44t TBA GR:2007		0.8	0.7	0.7	0.9	0.9	300 kN	2007
44t TBA GR:2004	< 20	0.7	0.6	0.35	0.9	0.9	252 kN	2004 - 2007
	> 28	0.9	0.6	0.45	0.9	0.9	324 kN	
40t ASTRA:2006		0.7	0.7	0.5	0.7	0.7	300 kN	2006 - 2010
40t ASTRA:2002	< 20	0.63	0.5	0.0	1.3	1.3	140 kN	2002 - 2006
	> 28	0.81	0.5	0.0	1.3	1.3	$100 + 2*I < 300$ kN	
32t TBA GR:2007		0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	250 kN	2007 - 2010
28t ASTRA:2002	< 20	0.63	0.4	0.0	1.0	1.0	keine Angabe	2002 - 2006
	> 28	0.81	0.4	0.0	1.0	1.0	keine Angabe	

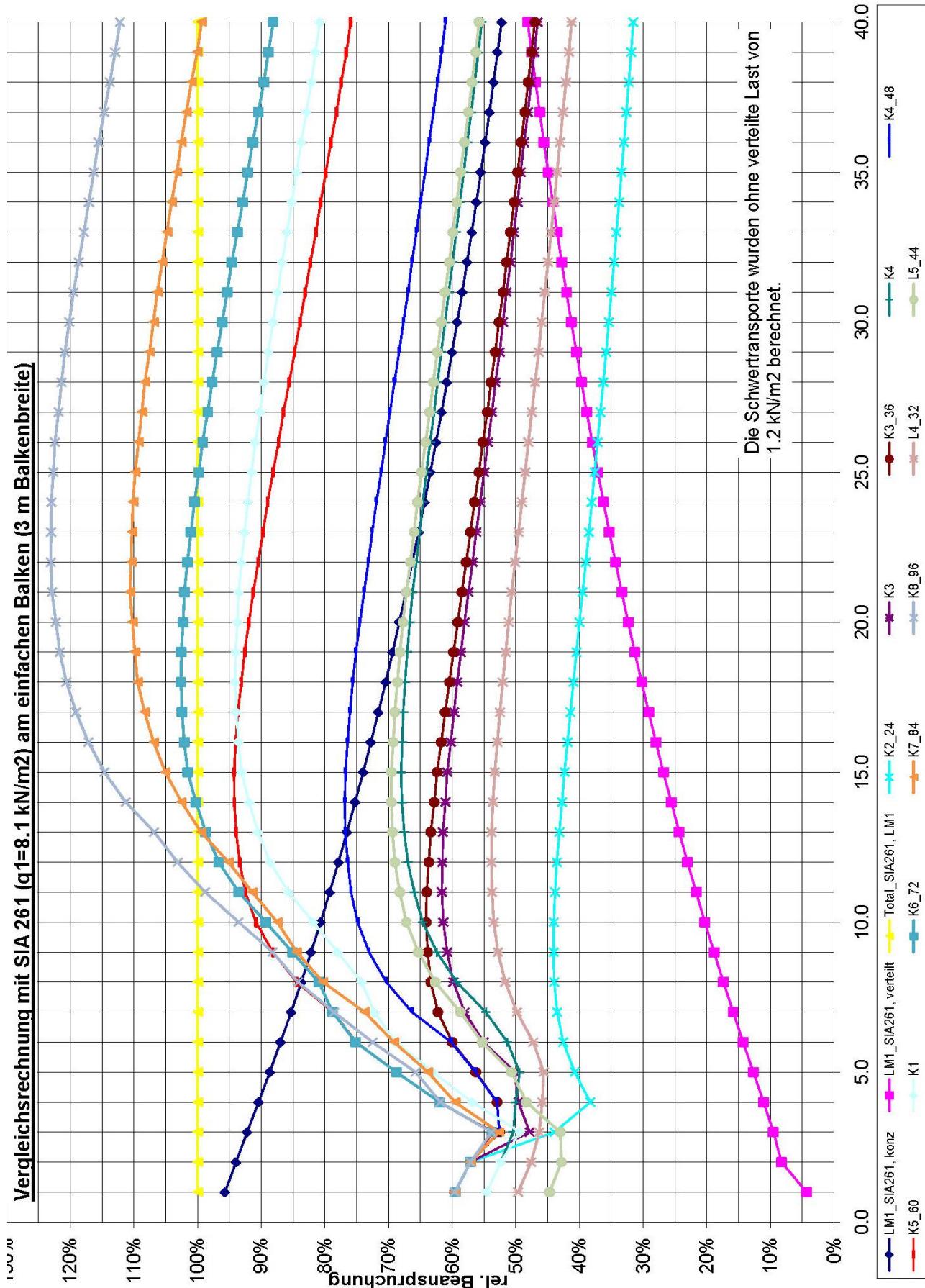
Bei Spannweiten zwischen 20 – 28 m sind die Werte linear zu interpolieren (Querrichtung: Werte I < 20 m)

Vergleich der Verkehrslastmodelle zu LM1 SIA 261



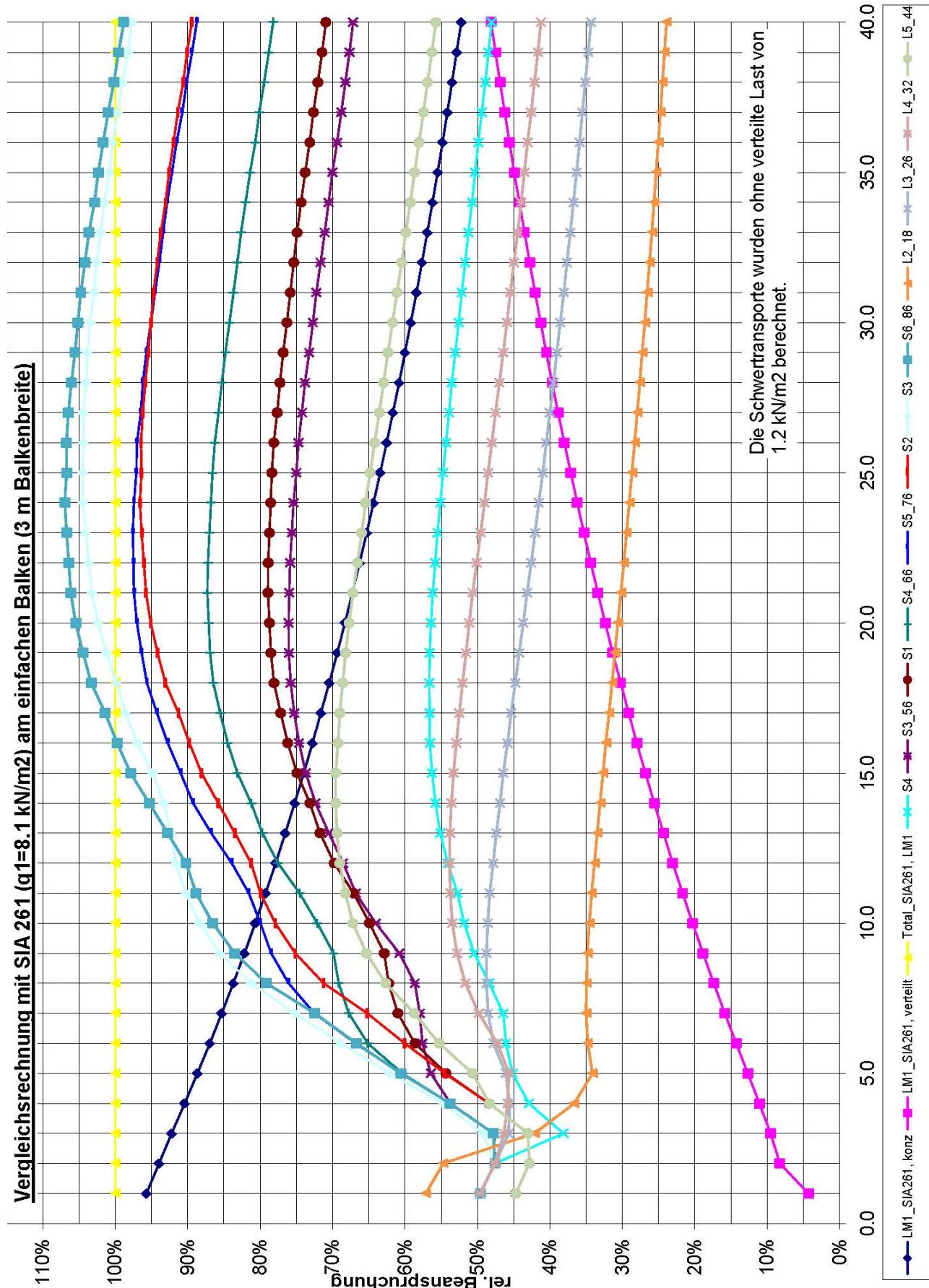


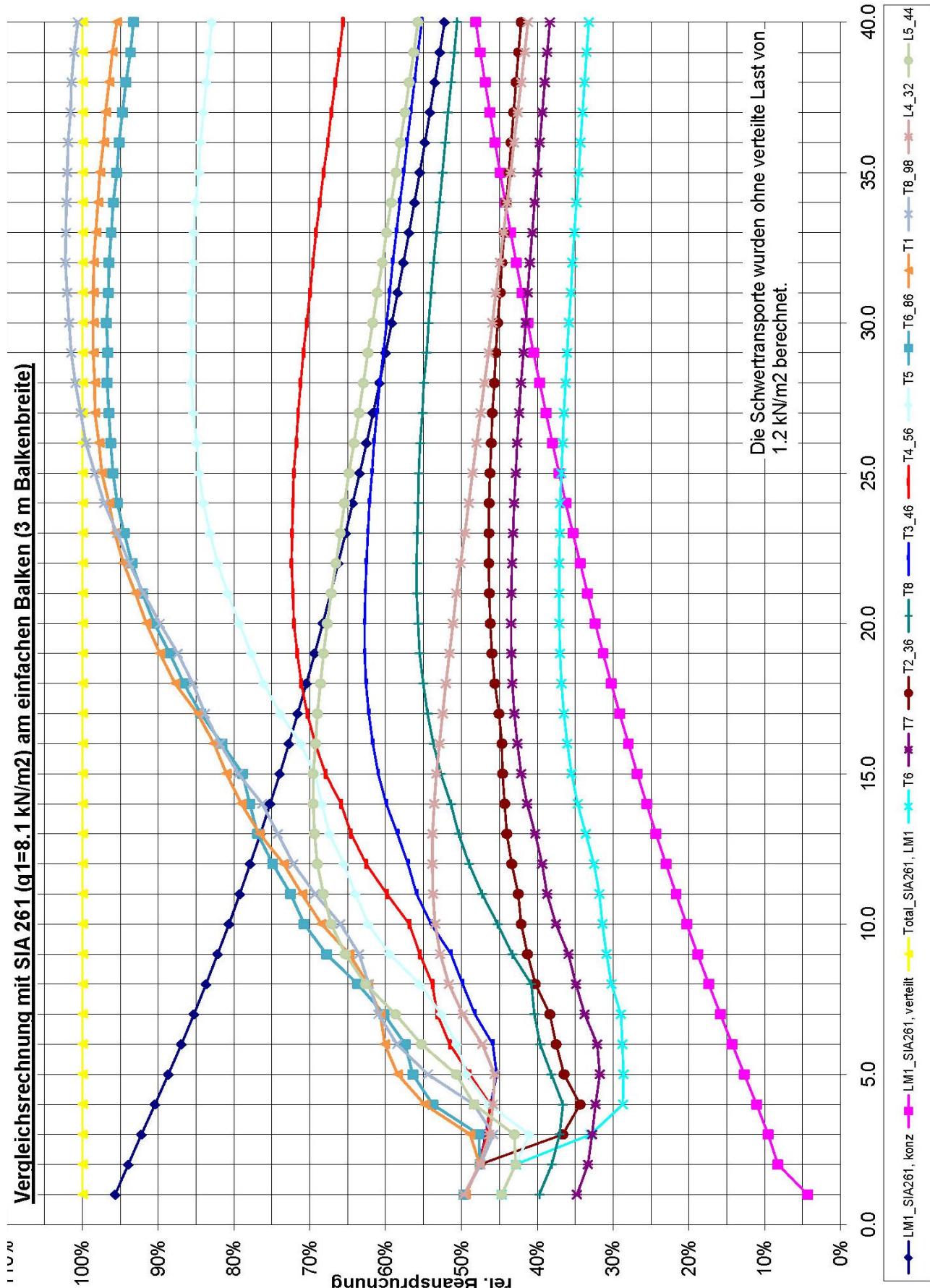
Vergleich von Autokranen zu LM1 SIA 261

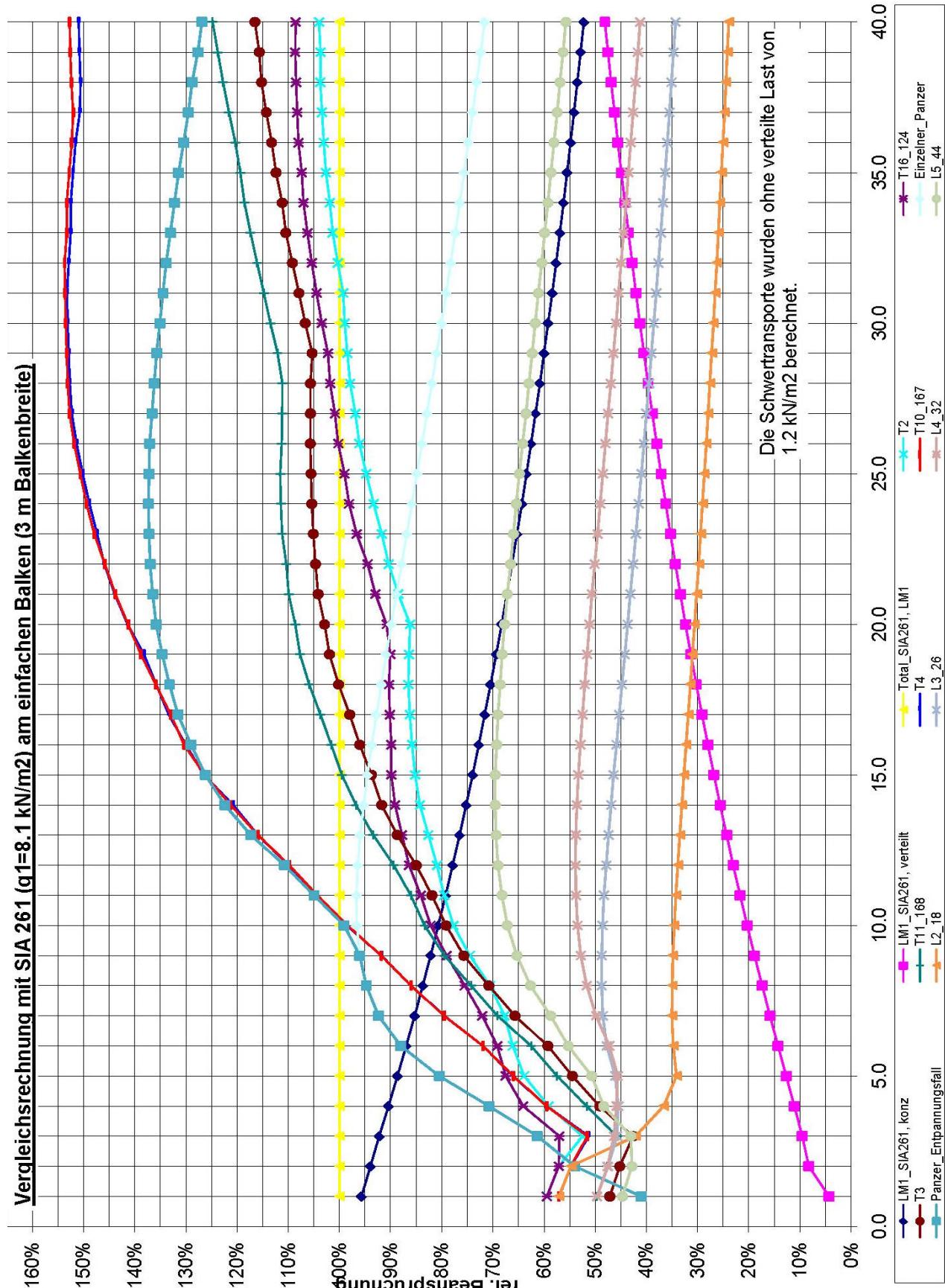




Vergleich von Sattelschleppern und Lastwagen zu LM1 SIA 261



Vergleich von Tiefgängern bis 100t Gesamtgewicht zu LM1 SIA 261


**Vergleich von Tiefgängern ab 100t Gesamtgewicht und Panzer zu LM1 SIA 261**



Kostenübersicht für die einzelnen Kapitel des Kostenvoranschlags

- 111 Regiearbeiten
- 112 Prüfungen
- 113 Baustelleneinrichtung
- 114 Gerüste (Arbeits- / Fassadengerüste)
- 117 Abbrüche und Demontagen
- 124 Hilfsbrücken
- 131 Instandsetzung und Schutz von Betonbauten
- 132 Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk
- 133 Instandsetzung und Schutz von Natursteinmauerwerk
- 151 Bauarbeiten für Werkleitungen
- 162 Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen
- 164 Verankerungen und Nagelwände
- 171 Pfähle / Spezialfundationen / Fundamentschächte
- 172 Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken
- 211 Baugruben und Erdbau
- 213 Wasserbau
- 221 Fundationsschicht und Materialgewinnung
- 222 Pflästerungen und Abschlüsse
- 223 Belagsarbeiten
- 237 Kanalisationen und Entwässerungen
- 241 Ortbetonbau
 - Schalungen
 - Aussparungen und Einlagen
 - Bewehrungen
 - Beton
 - Naturstein-Mauerwerke, Vormauerungen aus Naturstein
- 244 Lager- und Fahrbahnübergänge für Brücken
- 246 Spannsysteme (Vorspannung)
- 247 Lehr-, Schutz- und Montagegerüste
- 281 Fahrzeugrückhaltesysteme und Geländer
- 321 Montagebau in Stahl / Metallbauarbeiten (Türen, Roste, etc.)
 - Unvorhergesehenes
 - Projekt und Bauleitung

Gesamtkosten

Preise Kostenvoranschlag 2018						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
111	Regiearbeiten (in % der Zwischenbausumme)					
	Globale	gl		3%		
112	Prüfungen (in % der Zwischenbausumme)					
	Globale	gl		1%		
113	Baustelleneinrichtung (in % der Zwischenbausumme)					
	Allg. Installationen Bauarbeiten (Bausumme < 500'000.-- → 12%; 0.5 - 1.5 mio → 10%, sonst → 8%)	gl		12%		
	Abschrankung mit Schutzwand inkl. Umstellung	m		100		
	Abschrankung mit New Jersey	m		85		
	Verkehrsregelung mit Lichtsignal (1 Bausaison)	gl		15'000		
114	Gerüste (Arbeits- und Fassadengerüste)					
	Arbeitsboden < 8.0 m Höhe	m ²		25		
	Arbeitsboden > 8.0 m Höhe	m ²		30		
	Hängegerüste (Fahrbahn-/Bogenuntersicht)	m ²		150		
	Fassadengerüste	m ²		40		
117	Abbrüche und Demontagen (inkl. Entsorgung)					
	Abbruch Beton unbewehrt	m ³		110		
	Abbruch Beton bewehrt (inkl. Brückenplatten)	m ³		165		
	Abbruch Natursteinverkleidung + aussortieren Steine	m ²		100		
	Abbruch Brückenbelag (d=8-10 cm) inkl. Abdichtung	t		65		
	Schneiden bit. Beläge	m		10		
	Abbruch Randstein Trottoir	m		10		
	Entfernen Geländer/Leitschranken	m		14		
	Entfernen Fahrbahnübergänge	m		125		
	Ausbau Lager	St		300		
124	Hilfsbrücken					
	Hilfsbrücken (WL, Einbau 18 m Typ)	gl		30'000		
131	Instandsetzung und Schutz von Betonbauten					
	Einrichtung HDW Anlage, inkl. Entsorgungseinr.	gl		14'000		
	Einrichtung Sandstrahlanlage, inkl. Entsorgungseinr.	gl		2'500		
	Abtrag Zementhaut mit HDW	m ²		10		
	Betonabtrag flächig, HDW, ohne freil. Bewehrung	m ²		50		
	Betonabtrag flächig, HDW, mit freil. Bewehrung	m ²		70		
	Betonabtrag nach Volumen, HDW, mit freil. der Bewehrung mit Lanne	dm ³		3		
	Betonabtrag nach Volumen, HDW, mit freil. der Bewehrung grossfläch	dm ³		2		
	Mörtel, Spritzmörtel vertikal 40 mm	m ²		190		
	Spritzmörtel Untersicht ca. 40 mm	m ²		230		
	Sandstrahlen oder Stocken Betonflächen	m ²		30		
	Bewehrungsanschlüsse mit Hilti Hit	St		15		
	Schubdübel	St		15		
	Zusätzliche Bewehrung (Kleinmengen)	t		4'000		
	Externe Vorspannkabel 2500-4000 kN	m		250		
	Zuschlag pro Ankerkopf, inkl. Schalen und Betonieren	St		500		
	Hydrophobierung	m ²		12		
132	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk					
	Baustelleneinrichtung Bohren und Trennen	gl		1'200		
	Umstellungen Frässchnitte	St		90		
	Frässchnitte	m ²		300		
	Umstellungen Bohrungen	St		50		
	Bohrungen bis 150 mm	cm		4		
	Bohrungen 151 - 300 mm	cm		4		
	Fräsnut, t=2 cm	m		6		

Preise Kostenvoranschlag 2018						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
133	Instandsetzung und Schutz von Natursteinmauerwerk					
	Globale abschätzen	gl				
151	Bauarbeiten für Werkleitungen					
	Globale abschätzen	gl				
162	Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen					
	Spundwände mit Rückgewinnung	m ²		220		
164	Verankerungen und Nagelwände					
	Ankerwand (vorgespannt) inkl. Beton und Schalung	m ²		450		
	Ankerwand (unspannt) inkl. Gunit, Bewehrung, Nägel	m ²		400		
	Permanenter Zuganker Korrosionsstufe 2b (Bohren, Verfüllen, Versetzen)	m		200		
171	Pfähle / Spezialfundationen / Fundamentschächte					
	Fundamentschächte inkl. Aushub, Bernoldbleche, Füll- und Hinterfüllbeton, Durchmesser ca. 2 - 3 m					
	pro m ³ Aushub bis 15 m Tiefe	m ³		550		
	Zuschlag zwischen 10 und 15 m Tiefe	m ³		50		
	Mikropfähle permanent					
	Installationsglobale abschätzen	gl				
	Bohren, Verfüllen, Versetzen	m		170		
172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken					
	Bitumendichtungsbahnen inkl. sämtlichen Abschlüssen und Schutzmatten	m ²		95		
	Kunststoffdichtungsbahnen (PVC) vollflächig aufgeklebt inkl. sämtlichen Anschlüssen und Schutzmatten	m ²		120		
	Abdichtungsentwässerung mit EPOXID-Drainbeton	m		130		
211	Baugruben und Erdbau					
	Kulturerdabtrag (Humusabtrag)	m ³		10		
	Kulturerde anlegen (Begrünung)	m ²		7		
	Baugrubenaushub maschinell in ungespriesster Baugrube	m ³		18		
	Baugrubenaushub maschinell in gespriesster Baugrube	m ³		40		
	Baugrubenaushub unter Wasser in geschlossener Baugrube	m ³		50		
	Masch. Aushub, inkl. Deponie (Widerlager)	m ³		40		
	Erschwernisse und Behinderungen					
	Zuschlag zu maschinellem Baugrubenaushub					
	Findling über 0.25 m ³ maschinell ohne Sprengen	m ³		25		
	schwer baggerfähiges Material	m ³		35		
	Felsabbau mit Sprengstoff (Sprengfels)	m ³		45		
	Felsabbau mit Abbauhammer	m ³		65		
	Baugrubenaushub von Hand	m ³		105		
	Materialeinbau					
	mit Material aus dem Aushub	m ³		15		
	Materialeinbau inkl. Lieferung, Auflad, Transport und Einbau	m ³		35		
	Filterplatten	m ²		30		
	Transport und Lagerung					
	Transporte bis 1000 m	m ³		8		
	Vertikale Holzspreissung gestellt	m ²		30		
	Kanaldienlen gerammt	m ²		50		
213	Wasserbau					
	Wasserhaltung: Globale abschätzen	gl				
	Blockverbauungen erstellen (Befestigungen) Blocksatz					

Preise Kostenvoranschlag 2018						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	fest in Beton	t		190		
	verlegt ohne Beton	t		100		
221	Fundationsschicht und Materialgewinnung					
	Koffer Kiessand	m ³		75		
222	Pflästerungen und Abschlüsse (Anschlüsse versetzen)					
	Randstein inkl. Verklebung (Gehweg)	m		125		
	Randabschlüsse, Stellplatten (Kordon)	m		140		
223	Belagsarbeiten					
	Asphaltbetonbelag	t		265		
237	Kanalisationen und Entwässerungen					
	Rohrleitungen DN 200- 250 inkl. Grabenaushub und -hinterfüllung, Sickerpackungen und Schächte	m		185		
	Sickerleitungen DN 200- 250 inkl. Grabenaushub und -hinterfüllung, Sickerpackungen und Schächte	m		245		
241	Ortbetonbau					
	Schalungen					
	Typ 1 Fundamente etc.	m ²		50		
	Typ 2 Wände etc.	m ²		55		
	Typ 4 Wände und Pfeiler	m ²		80		
	Typ 4 Brückenträger, -platte	m ²		95		
	Typ 3 Kordon, Brüstungen	m ²		140		
	Arbeitsfugen mit Bewehrungsdurchdringung	m ²		120		
	Arbeitsfugen ohne Bewehrungsdurchdringung	m ²		95		
	Gesamthaft Schalungen					
	Aussparungen und Einlagen					
	Entwässerungsschächte NW 125	St		880		
	Abdichtungsentwässerung	St		55		
	Cret Dorne	St		25		
	Gesamthaft Einlagen und Aussparungen					
	Bewehrungen					
	Fixlängen (1)	to		1'600		
	mehrfach bearbeitet (2)	to		1'700		
	Spezialbewehrung (Kordonbügel) Wst. 1.4003	to		6'500		
	Schraubkupplungen	St		20		
	Bewehrungsanschlüsse	m		80		
	Gesamthaft Bewehrungen					
	Beton					
	Unterlagsbeton	m ³		250		
	Füllbeton	m ³		210		
	Mauerbeton C 20/25 (Natursteinmauern)	m ³		230		
	Konstruktionsbeton C 25/30, XF2 (CH) inkl. Nachbehandlung	m ³		300		
	Kordonbeton C 25/30, XF2 (CH) inkl. Nachbehandlung	m ³		340		
	Feinbeton (z.B. auf best. Fahrbahn) C25/30, XF2 (CH) inkl. Nachbehandlung	m ³		350		
	Gesamthaft Beton					
	Nebenarbeiten					
	Naturstein-Mauerwerke, Vormauerungen und Bekleidungen aus Naturstein					
	Steinverkleidung Pfeiler	m ²		540		
	Als Zuschlag zum voll gemessenem Mauervolumen:					
	Gemischtmauerwerk MX 1	m ²		210		
	Gemischtmauerwerk MX 2	m ²		240		
	Gemischtmauerwerk MX 3	m ²		280		

Preise Kostenvoranschlag 2018						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	Aufgesetzte Mauerkrone	m		55		
	Sohlenpflasterung	m ²		500		
	Gesamthaft Nebenarbeiten					
244	Lager- und Fahrbahnübergänge für Brücken					
	Blocklager, Führungsanker etc.	St		5'400		
	Topflager	St		6'500		
	Thormajoint	m'		950		
	Fahrbahnübergänge	m		4'500		
246	Spannsysteme (Vorspannung)					
	Spannkabel (wenn möglich Richtofferte)	kg		15		
247	Lehr-, Schutz- und Montagegerüste					
	pro m ² Brückenfläche	m ²		250		
281	Fahrzeugrückhaltesysteme und Geländer					
	Leitschranksysteme mit Kastenprofil					
	Typ 1 bis 5	m		245		
	Typ 1 bis 5 mit Stabgeländer (Stakete)	m		400		
	Absenkungen / Anschlüsse Leitschränen	St		1'000		
321	Metallbauarbeiten					
	Türen und Roste	St		2'500		
	Zwischenbausumme					
	Unvorhergesehenes in % der Zwischenbausumme	gl		10%		

Preise Kostenvoranschlag 2018						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	Projekt und Bauleitung in % der Bausumme	gl		20%		
	Mehrwertsteuer auf Zwischenbausumme, Unvorhergesehenes, Projekt und Bauleitung			7.7%		
Gesamtbausumme						
Aufteilung auf die einzelnen Kapitel						
111	Regiearbeiten					
112	Prüfungen					
113	Baustelleneinrichtung					
114	Gerüste					
117	Abbrüche					
124	Hilfsbrücken					
131	Instandsetzung und Schutz von Betonbauten					
132	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk					
133	Instandsetzung und Schutz von Natursteinmauerwerk					
151	Bauarbeiten für Werkleitungen					
162	Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen					
164	Anker					
171	Pfähle / Spezialfundationen / Fundamentschächte					
172	Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und Brücken					
211	Baugrubenaushub und Erdbau					
213	Wasserbau					
221	Fundationsschicht					
222	Pflästerungen und Abschlüsse					
223	Belagsarbeiten					
237	Kanalisationen und Entwässerungen					
241	Ortbetonbau					
	Schalungen					
	Aussparungen und Einlagen					
	Bewehrungen					
	Beton					

Preise Kostenvoranschlag 2018						
NPK-Kapitel	Positionstext	Einheit	Menge	EP	Betrag	Total NPK-Kapitel
	Nebenarbeiten Naturstein-Mauerwerke, Vormauerungen und Bekleidungen aus Naturstein					
244	Lager- und Fahrbahnübergänge für Brücken					
246	Spannsysteme (Vorspannung)					
247	Lehr-, Schutz und Montagegerüste					
281	Fahrzeugrückhaltesysteme und Geländer					
321	Metallbauarbeiten					
	Zwischenbausumme					
	Unvorhergesehenes in % der Zwischenbausumme	gl		10%		
	Projekt und Bauleitung in % der Bausumme	gl		20%		
	Mehrwertsteuer auf Zwischenbausumme, Unvorhergesehenes, Projekt und Bauleitung			7.7%		
Gesamtbausumme						

Die Gesamtsummen sind auf Fr. 1'000.-- gerundet.

Bemerkungen:

Diese Preise sind Richtwerte die bei normalen Verhältnissen angewendet werden.
Der Projektverfasser hat zu beurteilen, ob normale Verhältnisse vorliegen.
Diese Zusammenstellung kann als EXCEL-Datei im Internet heruntergeladen werden.



Vorgaben für die PAW Archivierung auf CD

Grundsätze:

- Die Dateien auf der CD entsprechen den Plänen und Dokumenten im Dossier.
- Plus Objektskizze, Erfassung Inventar, Inhaltsverzeichnis
- Plandatei beschriften mit der Plan Nr. und Plantitel
- Dokumentdatei beschriften mit der Kunstbaudennummer und Dokumenttitel
- Die Nummern entsprechend dem Titelblatt der Kunstbaute
- Keine zusätzlichen Ordner oder Dateien auf der CD

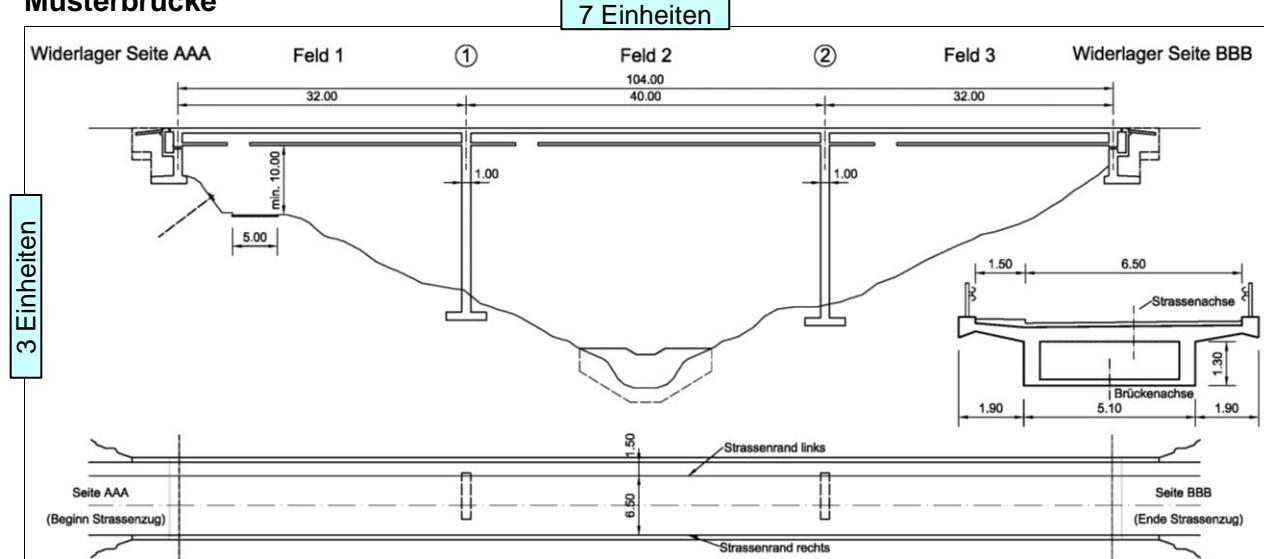
Beispiel:

 A13 080 Aclatobelbrücke PAW CD

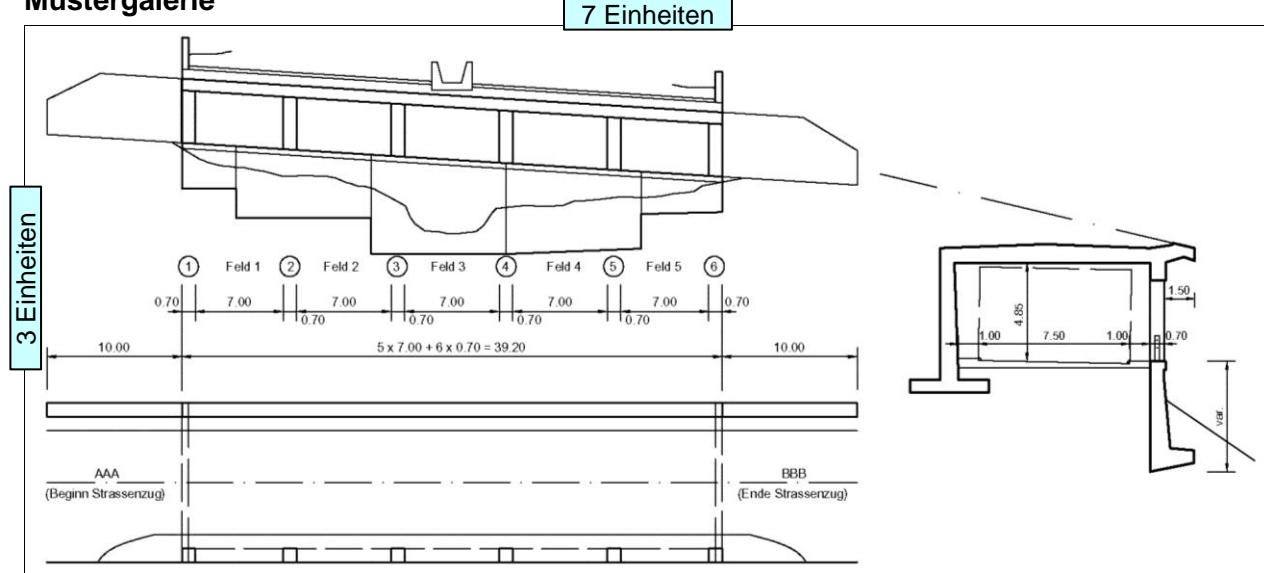
-  13.431-1 Kataster.dwg
-  13.431-1 Kataster.pdf
-  13.431-3 Übersichtsplan.dwg
-  13.431-3 Übersichtsplan.pdf
-  13.431-4 Detailplan.dwg
-  13.431-4 Detailplan.pdf
-  13.431-5 Fahrbahnplatte SP.dwg
-  13.431-5 Fahrbahnplatte SP.pdf
-  13.431-6 Fahrbahnplatte BP.dwg
-  13.431-6 Fahrbahnplatte BP.pdf
-  A13 080 Abnahmeprotokoll.pdf
-  A13 080 Auflagen für Schwertransporte.pdf
-  A13 080 Fotodokumentation.pdf
-  A13 080 Materialatteste.pdf
-  A13 080 Materiallisten.pdf
-  A13 080 Objektskizze.dwg
-  A13 080 Objektskizze.pdf
-  A13 080 Statik.pdf
-  A13 080 xErfassung Inventar.pdf
-  A13 080 xInhaltsverzeichnis.docx

Muster Objektskizze

Musterbrücke



Mustergalerie



Bemerkungen zu den Objektskizzen:

- der Anfang und das Ende des Objektes sind jeweils gemäss Anfang und Ende des Strassenzuges zu bezeichnen, d.h. nur der effektive Ortsname ist zu verwenden (die Bezeichnungen "Anfang Strassenzug" und "Ende Strassenzug" sind auf den Skizzen nicht zu machen)
- nur die Hauptabmessungen sind einzulegen
- die Querschnitte sind jeweils in Normalrichtung aufzuzeichnen (Normalrichtung: Beginn Strasse → Ende Strasse)
- der Grundriss ist als Draufsicht zu zeichnen
- bei Lehnengalerien und Galerien ist in Längsrichtung eine Ansicht (kein Schnitt) zu zeichnen, die Ausrichtung (Beginn und Ende Strassenzug) kann dadurch auch beim Grundriss ändern
- die Schrift muss auf dem A4-Blatt lesbar sein
- kein zusätzlicher Text wie Kunstbaudenname oder -nummer auf der Skizze (auch keine Pfad- oder Dateibezeichnungen in der Kopf- oder Fusszeile) aufführen
- die Skizze ist in einen Rahmen mit Verhältnis 7:3 einzupassen. Der Rahmen selbst soll aber nicht dargestellt werden. Eine (Rahmen)-Vorlage (Objektskizze.dxf) kann beim TBA bezogen werden. Schrift Arial 2.5 mm und keine Füllflächen



Erfasstes Inventar

Die Listen des in der Datenbank des TBAs erfassten Inventars können in der Ingenieurapplikation angesehen und ausgedruckt werden. Mit dieser Liste muss vor Ort das Inventar überprüft werden. Dabei ist auch zu kontrollieren, ob das Inventar vollständig ist. Falls dies nicht der Fall ist, ist das fehlende Inventar zu erfassen und dem TBA via KUBA-GR-Ing zu melden. Das in der Ingenieurapplikation erfasste Inventar wurde nicht bewertet. Aus programmtechnischen Gründen wurde die Zustandsklasse 1 gesetzt.

TIEFBAUAMT GRAUBÜNDEN		KUBA-GR				
Abteilung Kunstbauten / Erhaltung Kunstbauten		Sicherheitsrelevantes Inventar				
Objekt Daten						
KUBA-Nr. T03 010	Name: Obere Zollbrücke Landquart	Bauwerksart: Brücke				
Strasse:	Deutsche Strasse / Zizers - Abzw. Malans					
ORTSINFORMATION		ALLGEMEINE INFORMATIONEN				
Ber.	Bauwerksteil	Lokalisierung	Detaibeschreibung	Lieferant	E-Jahr	Dossier
4	Verstärkung, permanent	Tragwerk	Verstärkung mit geklebten Stahllamellen.		2007	Ja
5	Einr. Deformationsmessung	Kordons	Brückennivellelemente	Donatsch	2007	Ja
5	Kontrollsysteme Baustoffe	Fahrbahnplatte Seite Maienfeld	Messungen jedes Quartal		2008	Ja

Legende

Bereich (Ber.)

- 1 = Baugrund-Umgebung
- 2 = Fahrbahn
- 3 = Einrichtung
- 4 = Tragwerk
- 5 = Spezielle Bereiche



Formular Erfassung neues Inventar



Objekt Informationen

KUBA-Nr.: 46 00 01 Name: Buchwaldtobelbrücke
Strasse: Safienstrasse / Versam - Acla

Bauwerksart: Brücke

Inventar

Bereich: Bauwerksteil:

Lokalisierung:

Beschreibung System /Fabrikat:

Lieferant: Einbaujahr:

Erfasst durch

Firma		Name	
Datum		Visum	

Inventar Bauwerksteile

Bereich:	Bauwerksteil:	Bereich:	Bauwerksteil:	Bereich:	Bauwerksteil:
Fahrbahn Einrichtungen Einrichtungen	Abdichtung Fahrbahnübergang Lager	Tragwerk Tragwerk Tragwerk	Anker Messeeinrichtungen Verstärkung	Tragwerk Spezielle Bereiche Spezielle Bereiche	Vorspannung Anderes Bauwerksteil Anker

**Muster für die Erfassung von fehlendem Inventar (z.B. Abdichtung, Messeinrichtung)****Objekt Informationen**

KUBA-Nr.: **A99 999** Name: **Musterbrücke**
 Strasse: **Musterstrasse**

Bauwerksart: Brücke

InventarBereich: **Fahrbahn**Bauwerksteil: **Abdichtung**Lokalisierung: **Fahrbahnplatte**

Beschreibung System /Fabrikat:

PBD AbdichtungLieferant: **SIKA Chur**Einbaujahr: **1989**Bereich: **Einrichtungen**Bauwerksteil: **Fahrbahnübergang**Lokalisierung: **Beide Widerlager**

Beschreibung System /Fabrikat:

je 1 Fahrbahnübergang Typ Tensa-Lastic F-LL 160 mit 2 DehnprofilenLieferant: **Proceq SA**Einbaujahr: **1989**Bereich: **Einrichtungen**Bauwerksteil: **Lager**Lokalisierung: **Beide Widerlager**

Beschreibung System /Fabrikat:

je 1 Topf - Gleitlager längs beweglich Typ TNE 250 und 1 Topf - Gleitlager allseitig beweglich Typ TGA 250Lieferant: **Stöcklin**Einbaujahr: **1989**Bereich: **Tragwerk**Bauwerksteil: **Messeinrichtungen**Lokalisierung: **Brückenkordon**

Beschreibung System /Fabrikat:

Messbolzen für periodische NivellementeLieferant: **HMQ Thusis**Einbaujahr: **1993****Erfasst durch**

Firma

Jng Büro XY

Name

Hans Muster

Datum

01.01.10

Visum

ju.**Inventar Bauwerksteile**

Bereich:	Bauwerksteil:	Bereich:	Bauwerksteil:	Bereich:	Bauwerksteil:
Fahrbahn	Abdichtung	Tragwerk	Anker	Tragwerk	Vorspannung
Einrichtungen	Fahrbahnübergang	Tragwerk	Messeinrichtungen	Spezielle Bereiche	Anderes Bauwerksteil
Einrichtungen	Lager	Tragwerk	Verstärkung	Spezielle Bereiche	Anker

**Muster für die Erfassung von fehlendem Inventar (Vorspannung & Anker)****Objekt Informationen**

KUBA-Nr.: A99 999 Name: **Musterbrücke**
Strasse: **Musterstrasse**

Bauwerksart: **Brücke**

Inventar

Bereich: **Tragwerk** Bauwerksteil: **Vorspannung**
Lokalisierung: **Beide Längsträger**

Beschreibung System /Fabrikat:
2 x 4 Kabel BBRY à 100t (52 + 6)

Lieferant: **Stahlton AG** Einbaujahr: **1989**

Bereich: **Spezielle Bereiche** Bauwerksteil: **Anker**
Lokalisierung: **Widerlager Seite** XX

Beschreibung System /Fabrikat:
**Sicherung der Felsschale mit 3 Vorkonfektionierte
permanente Stabanker ø 32mm L = 6.0 m**

Lieferant: **Swissgewi** Einbaujahr: **1992**

Bereich: Bauwerksteil:

Lokalisierung:

Beschreibung System /Fabrikat:

Lieferant: Einbaujahr:

Bereich: Bauwerksteil:

Lokalisierung:

Beschreibung System /Fabrikat:

Lieferant: Einbaujahr:

Erfasst durch

Firma
Datum

Ing Büro XY
01.01.10

Name
Visum

Hans Muster
[Handwritten signature]

Inventar Bauwerksteile

Bereich:	Bauwerksteil:	Bereich:	Bauwerksteil:	Bereich:	Bauwerksteil:
Fahrbahn Einrichtungen Einrichtungen	Abdichtung Fahrbahnübergang Lager	Tragwerk Tragwerk Tragwerk	Anker Messeinrichtungen Verstärkung	Tragwerk Spezielle Bereiche Spezielle Bereiche	Vorspannung Anderes Bauwerksteil Anker



Bericht der letzten Hauptinspektion

Dieser Bericht kann für die neue Beurteilung der bestehenden Schäden aus der letzten Hauptinspektion herangezogen werden. Die Zustandsklassen, Veränderungen und Ausmasse sind zu kontrollieren und allenfalls abzuändern. Des Weiteren ist die korrekte Zuteilung gemäss Bauteilkatalog (0) vorzunehmen.

Objekt Informationen		Hauptinspektion		Zustandsbeurteilung für das gesamte Bauwerk (Bereiche 1-5)		Zusätzliche Darstellungen	
KUBA-Nr.:	T03 006	Name:	Durchlass Chesserüfi	Bauwerksart:	Durchlass	Ir. Büro:	Schlegel + Schmid AG, Sägenstrasse 83, 7000 Chur
Strasse:	Deutsche Strasse / Halbmil - Zizers	Ergebnende Inspektion:	Projektleiter: Bernhard Schlegel	Sachbearbeiter:	Bernhard Schlegel	Zustandsaktualisierung:	TBA, Sachbearbeiter: multie
				Vermutete Zustandsentwicklung:			
				Bemerkung:			
3-Nr.	Bereich	Bauwerksteil	Lokalisierung	Kurbeschrieb	Dokument		
2472	Tragwerk	Fahrbaumplatte, Untersicht	Bei Isolationsentwässerungsräumen, beidseitig	F01	HI-06_T03 006_1.JPG		
3282	Tragwerk	Widerlager Grenze GRSSG	Unter Leitung links	F02	HI-06_T03 006_2.JPG		

Objekt Informationen

KUBA-Nr.: T03 006

Name: Durchlass Chassirüfi

Strasse: Deutsche Strasse / Halbmil - Zizers

Bauwerksart: Durchlass

ORTS INFORMATION			ZUSTANDSBESCHREIBUNG			MASSNAHME/BEGRÜNDUNG		
Ber.	Bauwerksteil	Lokalisierung	Engranzung-Instandhaltung	Ursache	Art.	MS-Typ	Begründung / Aktualisierung	Kl. Klasse
2	Belag	Ca. 3m vor und nach Brücke	Mängel-Schaden	Quersisse im Belag, Risse bei Kanalabschlüssen	Setzungen Straßenkoffer	Neu	IHB-12864	2 mühle
4	Fahrbahplatte, Untersicht	Beilsdorferstrasse, öhrchen, beidseitig	Beilsdorferstrasse, öhrchen, beidseitig	Durchdringende Nässe und Aussentüren, Ränder teilweise stark versiert	Bereich um Röhrchen ca. 30 x 30 cm	Unidirektionaler Anschluss Brückenabdeckung als Abdichtungsentwässerungsrohrchen	Neu	2 mühle
4	Fahrbahplatte, Untersicht	Ca. in Strassenaxe	Durchdringende Feuchtigkeit mit leichten Aussentüren entlang Betonriefe	Ganze Länge, Streifen von ca. 50cm Breite ab Fuge Richtung rechts	Betonriefe	Neu	Kontrolle anlässlich nächster HI	2 mühle
4	Kordon	Rechts, an Brückenanfang, IK	Kleine Betonplatztzung	Ca. 5x5 cm	Mechanische Einwirkung	Neu	Kontrolle anlässlich nächster HI	2 mühle
4	Widerlager Grenze GRSG	Unter Leitung links	Vertikal- und Horizontalfissur w= ca. 0.2mm mit Aussentüren	Bereich 50x60 cm	Leitungsausprägung nachträglich zugebracht, unidirektional Betonriefe	Neu	Kontrolle anlässlich nächster HI	2 mühle

Legende

Bereich (Ber.)	Zustandsveränderung (Art.)	Überzeichnungs-Massnahmen (MS-Typ)	Bauliche-Massnahmen (MS-Typ)	Zustandsklasse (Kl.)
1 = Baugruben-Umgebung	Neu = Neuer Schaden	H = Hauptinspektion	Soh = Sofortbaumaßnahmen	0 = Ohne Schaden
2 = Fahrbahn	= Gleich wie letzte Inspektion	ZW = Zwischeninspektion	SpM = Spezielle Maßnahme	1 = Gut
3 = Einrichtung	> = Grösser wie letzte Inspektion	ÜP = Überprüfung	IH = Instandhaltung	2 = Annahmbar
4 = Tragwerk	>> = Bedeutend grösser als letzte Inspektion	ER = Ergänzende Sicherheitsmaßnahme	IS = Instandsetzung	9 = Nicht bewertbar
5 = Spezielle Bereiche	< = Kleiner wie letzte Inspektion	NB = Neubau	ER = Erneuerung	
		KIH = Keine Instandhaltung	NB = Neubau	
		IHB = Instandhaltung durch Bezirk	KIH = Keine Instandhaltung	



Formular für die Zustandserfassung

Die Schäden und Mängel können vor Ort mit Hilfe des in der Ingenieurapplikation vorbereiteten Formulars (Formular Hauptinspektion) erfasst werden. Bestehende Schäden aus der letzten Inspektion sind wieder zu sichten und zu bewerten (inkl. Bauteil-Zuordnung gemäss Bauteil-Katalog (0) und Lokalisierung). Sie können auch mit Hilfe des Formulars "letzter Zustandsbericht" bewertet werden (Änderungen sind festzuhalten).

Das nachfolgende Beispiel ist ein Objekt auf der Deutschen Strasse (H03). Die aufgeführten Schäden sind frei erfunden und müssen nicht mit den Schäden vor Ort übereinstimmen:



Objekt Informationen

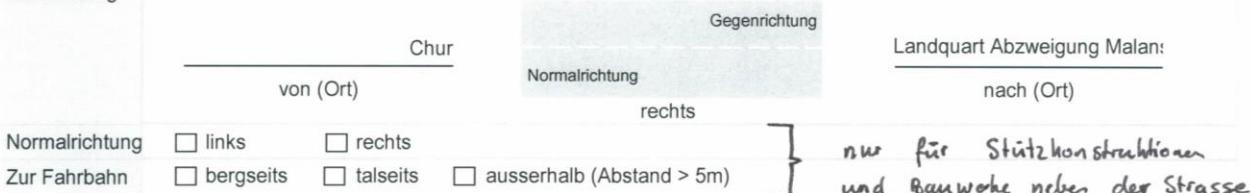
KUBA-Nr.:	T03 006	Name:	Durchlass Chessirüfi
Tragsystem	Rahmen		
Material	Eisenbeton		
Länge [m]	5.2		

Ortsbeschreibung

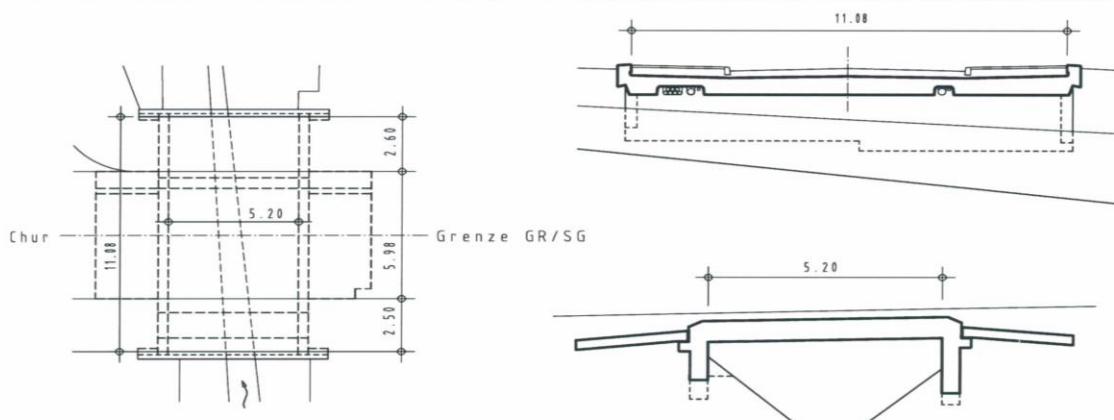
Stasse	Deutsche Strasse	Teilstrecke	Halbmil - Zizers
Sektor Nr.	43	Distanz ab Sektoranfang [m]	3

Lage

Orientierung



Objekt Skizze (Ansicht, eventuell Schnitte)



Auflagen für Schwertransporte

Auflagen Keine Auflagen Auflagen gemäss Formular

- Bemerkung
- Bearbeitung nach SIA 260:2003 Pf
 - Erfasse Daten in Kuba-GR oK.
 - Keine Aktualisierung (Nachrechnung) Schwertransporte erforderlich

Aufnahme durchgeführt

Firma

Ingenieurbüro XY

Datum

31.03.2010

Name

Hans Muster

Visum

HN



Legende
Bereich
 1 = Baugrund-Umgebung
 2 = Fahrbahn
 3 = Einrichtung

Antrag für Überwachung- u. Bauliche Massnahmen (ÜM, BM)		Zustandsänderung (Änd.)	Zustandsklassen (Kl.)
ÜM = Überwachungs-Massnahmen	BM = Bauliche Massnahmen	= Neuer Schaden = Gleich wie letzte Insp. > = Grösser wie letzte Insp.	1 = Gut 2 = Annahmbar 3 = Schadhaft
4 = Tragwerk 5 = Spezielle Bereiche		= Bedeutend grösser als letzte Insp. < = Kleiner wie letzte Insp. Besser = Zustand hat sich verbessert	4 = Schlecht 5 = Alarmierend 9 = Nicht bewertbar

Antrag (A)		Begründung	Antrag für	Begründung	Antrag für	Begründung
Nr.			<input type="checkbox"/> ÜM	<input checked="" type="checkbox"/> BM	<input type="checkbox"/> ÜM	<input type="checkbox"/> BM
1		Erneuerung Pfosten da Sicherheit relevant	<input type="checkbox"/> ÜM	<input checked="" type="checkbox"/> BM	<input type="checkbox"/> ÜM	<input type="checkbox"/> BM
2		Instandstellung Wahr (sofort)				
Fotos (F)	Foto Nummer	Bemerkung	Foto Nummer	Bemerkung	Foto Nummer	Bemerkung
Nr.						
1	P1040180	Randstein rechts, in Normabstand	2	P1040181	Randstein rechts, Foto in gegenläufig	
2	P1040182	2. Pfosten links, Foto in Normabstand	4	P1040183	Unterstützung (Blöcke) beschädigt	

ORTSINFORMATION		Mangel-Schaden	Eingrenzung-Ausdehnung	Ursache	A	F
Bereich	Bauwerksteil	Lokalisierung				
2	Belag	ca. 3m vor + nach KB	Querisse + Risse bei Schwellen	ganze Strasse	>	3
4	Tafelbahnplatte	Unberücksichtigt, in Strassenace fehlt (w)	mit S _m entlang Fuge	ganze lange, Sohn ab Fuge, rechts	>	3
4	"	Unberücksichtigt, halbseitig bei bel. bau.	w + S _m , Röhren versteckt	un Röhren ca. 30x30	=	2
4	Körchen	IK, rechts am Brückenende	Abplatzung (A)	c. 10 x 10 cm	>	3
4	Widellager	unter Ltg. links R (vertikal+horizontal) W=0,7mm, S _m	Baricid 50 x 60 mm	ca. 1 Pfeiler	=	2
2	Randstein	rechts, ganze Länge V, löst sich ab, Fuge offen	ganz Länge	neu	3	1,2
2	Leitschranke	links, 2. Pfosten verloren	1 Pfosten	neu	4	1
1	Wahr	Seite Chur	Wahr spülung, Hohlräume	Wahr. Chur, begrenzt ca. 4m	neu	3
			Hochwasser	Hochwasser	neu	3
					2	4

Bemerkung
keine nachbare Verschlechterung gegenüber letzter HT



Bauteil-Katalog

Für jeden der 5 Bereiche wurde ein Bauteil-Katalog definiert. Diese Bezeichnungen sind nicht abschliessend, weshalb ist in jedem Bereich zusätzlich der Eintrag "anderes Bauwerksteil" vorgesehen. Bei Auswahl des Eintrags "anderes Bauwerksteil" ist eine genauere Beschreibung des Bauteils im Feld "Lokalisierung" erforderlich.

Baugrund – Umgebung [1]	Fahrbahn [2]	Einrichtungen [3]	Tragwerk [4]	spezielle Bereiche [5]
Anderes Bauwerksteil	Abdichtung	Abdichtungsentwässerung	Anderes Bauwerksteil	Abdeckplatte
gespannter Anker permanent	Anderes Bauwerksteil	Anderes Bauwerksteil	Anker	Abdichtung (z.B. Galedach, Tunnelportal)
ungespannter Anker, permanent	Belag	Aufhängung / Befestigung	Auflagerbank	Anderes Bauwerksteil
gespannter Anker temporär	Fahrbahnentwässerung	Beleuchtung	Betonwanne	Fuge
ungespannter Anker temporär	Gehweg	Blechabdeckung	Bodenplatte	Kontrollsysteme Baustoffe
Mikropfahl permanent	Postament	Elektromechanische Einrichtungen	Bogen/Rahmen	Messeinrichtung
Bachschwelle	Randstein	Entwässerungsrohr	Decke/Dach	Steg / Inspektionssteg
Böschung	Rigole	Fahrbahnübergang	Endquerträger	Steinverkleidung
Ein- / Auslaufbauwerk	Sicherheitseinrichtungen	Gelenk	Fahrbahnplatte	
Entwässerung, Drainage, Schacht	Sicherheitseinrichtungen (Brüstung)	Lager	Flügelmauer	
Erosionsschutz	Sicherheitseinrichtungen (Geländer)	Lärmschutzwand	Fundament	
Felssicherung	Sicherheitseinrichtungen (Leitschranke)	Leiter / Steighilfe	Fundation	
Gerinne, Sohlplästerung, Sohlbeton		Leitungskanal	Gewölbe	
Hangsicherung		Mast	Hohlkasten	
Kollschutz		Messbolzen	Kanal / Rohr	
Lawinenverbauung		Militärische Einrichtung	Kordon / Konsolkopf	
Mauer		Netz (z.B. Lawine)	Kragplatte / Konsole	
Rampe		Schutzdach	Längsträger / Träger	
Sickerleitung		Signal	Leitmauer, tragend	
Steinschlagschutz		Speier	Mauer	
Überlaufrinne		Tür / Einstieg / Fenster	Platte	
Vernagelung, permanent		Werkleitung (Elektrizität)	Portal	
Vernagelung, temporär		Werkleitung (Fernmeldeung)	Querträger	
Werkleitung		Werkleitung (Abwasser / Wasser)	Rampe	
Wuhr		Werkleitung / Rohrleitung	Schleppplatte	
			Seil / Hänger	
			Steg	
			Stütze / Pfeiler / Pylon	
			Treppen	
			Überzug	
			untere Platte / Druckplatte	
			Unterzug	
			Verstärkung	
			Verstärkung, provisorisch	
			Vorspannung	
			Wand	
			Widerlager	
			Windverband	

Auflagenbilder und -schemas für Schwertransporte

Die in KUBA-GR erfassten Auflagen für Schwertransporte¹ sind während der Hauptinspektion mit Hilfe von Vergleichsrechnungen (siehe vorherige Seiten) zu kontrollieren. Grundlage bildet das Formular "Auflagen für Schwertransporte" des Dossiers, welches separat für den ganzen Strassenzug abgegeben wird. Die ehemaligen verwendeten Auflagen für Schwertransporte sind weiter vorne in diesem Dokument festgehalten. Allfällige "falsche" Erfassungen in KUBA-GR und Änderungen der Auflagen aufgrund des Zustandes sind dem TBA zu melden.

Übersicht über die möglichen zu erfassenden Auflagen in KUBA-GR

Nr.	Symbol	Beschreibung	Nr.	Symbol	Beschreibung
1		Keine Auflagen	2		Fahren in den Fahrspuren, V_{max}
3		Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden	4		Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden, V_{max}
5		Fahren mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand	6		Fahren mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand, V_{max}
7		Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand	8		Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand, V_{max}
9		Nur linke Fahrspur darf benutzt werden	10		Nur linke Fahrspur darf benutzt werden, V_{max}
11		Nur linke Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand ...m vom linken Strassenrand	12		Nur linke Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand ...m vom linken Strassenrand, V_{max}
13		Fahren mit mindest Abstand ...m vom Strassenrand in beide Richtungen	14		Fahren mit mindest Abstand ...m vom Strassenrand in beide Richtungen, V_{max}
15		Fahren in Brückenzentrum	16		Fahren in Brückenzentrum, V_{max}
17			18		Fahren in Brückenzentrum, V_{max} und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)
19		Transport nicht zulässig			

1 Die Auflagen für Schwertransporte sind im jeweiligen HI-Datenpaket für KUBA-GR-Ing enthalten.

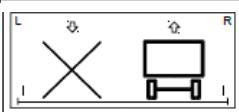
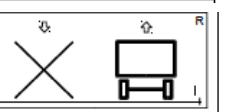
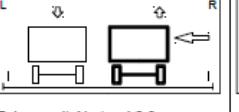
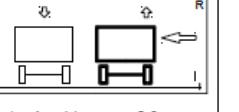
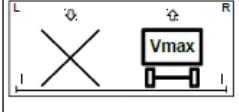
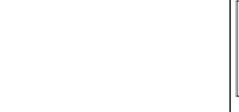
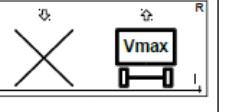
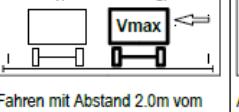
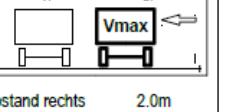
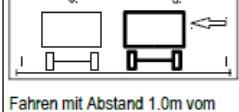
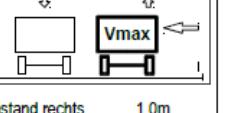
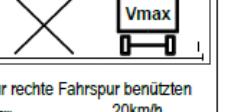


Nr.	Symbol	Beschreibung	Nr.	Symbol	Beschreibung
20		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> keine Auflagen	21		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren in der Fahrspur, V_{max}
22		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren in der Fahrspur, V_{max} und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)	23		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand
24		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand, V_{max}	25		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren mit Abstand ...m vom rechten Strassenrand, V_{max} und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)
26		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren mit Abstand ...m vom linken Strassenrand	27		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren mit Abstand ...m vom linken Strassenrand, V_{max}
28		<i>Einspurige Fahrbahn:</i> Fahren mit Abstand ...m vom linken Strassenrand, V_{max} und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)			

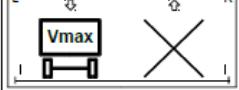
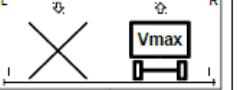
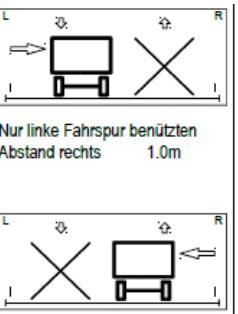
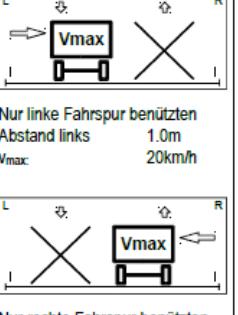
Übersicht über die Erfassungsart der Auflagen in KUBA-GR

Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
	01			
Abstand: m V_{max} : km/h Ab Gewicht: t <input checked="" type="checkbox"/> STOP		Keine Auflagen	Keine Auflagen	Keine Auflagen
	02			
Abstand: 20 m V_{max} : 20 km/h Ab Gewicht: t <input checked="" type="checkbox"/> STOP		Fahren in den Fahrspuren, $V_{max} 20\text{km/h}$	Fahren in den Fahrspuren $V_{max} 20\text{km/h}$	Fahren in den Fahrspuren $V_{max} 20\text{km/h}$

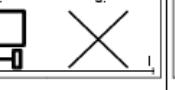
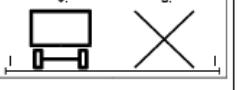
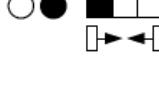
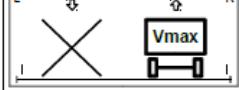
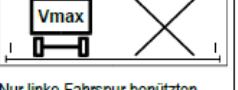
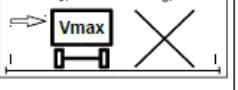


Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
 Abstand: 2.0 m Vmax: km/h Ab Gewicht: t <input type="checkbox"/> STOP	03	 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden		 Nur rechte Fahrspur benützen
	05		 Fahren mit Abstand 2.0m vom rechten Strassenrand	 Abstand rechts 2.0m
 Abstand: 2.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t <input type="checkbox"/> STOP	04	 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden, Vmax 20km/h		 Nur rechte Fahrspur benützen Vmax 20km/h
	06		 Fahren mit Abstand 2.0m vom rechten Strassenrand, Vmax 20km/h	 Abstand rechts 2.0m Vmax 20km/h
 Abstand: 1.0 m Vmax: km/h Ab Gewicht: t <input type="checkbox"/> STOP	05	 Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand		 Abstand rechts 1.0m
	03		 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden	 Nur rechte Fahrspur benützen
 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t <input type="checkbox"/> STOP	06	 Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand, Vmax 20Km/h		 Abstand rechts 1.0m Vmax 20Km/h
	04		 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden, Vmax 20km/h	 Nur rechte Fahrspur benützen Vmax 20km/h



Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
 Abstand: 1.0 m Vmax: km/h Ab Gewicht: t STOP	09	 Nur linke Fahrspur darf benutzt werden		 Nur linke Fahrspur benutzt
	03		 Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden	 Nur rechte Fahrspur benutzt
 Abstand: 20 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	10	 Nur linke Fahrspur darf benutzt werden, Vmax 20km/h		 Nur linke Fahrspur benutzt Vmax: 20km/h
	04		 Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden, Vmax 20km/h	 Nur rechte Fahrspur benutzt Vmax: 20km/h
 Abstand: 1.0 m Vmax: km/h Ab Gewicht: t STOP	11	 Nur linke Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand 1.0m vom linken Straßenrand		 Nur linke Fahrspur benutzt Abstand rechts 1.0m Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand 1.0m vom rechten Straßenrand Abstand rechts 1.0m
	07			
 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	12	 Nur linke Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand 1.0m vom linken Straßenrand, Vmax 20km/h		 Nur linke Fahrspur benutzt Abstand links 1.0m Vmax: 20km/h Nur rechte Fahrspur darf benutzt werden, mit Abstand 1.0m vom rechten Straßenrand, Vmax 20km/h Abstand rechts 1.0m Vmax: 20km/h
	08			

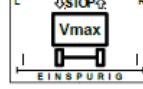
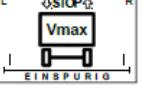
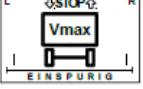
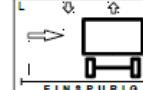
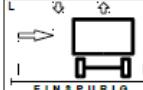
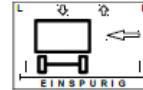
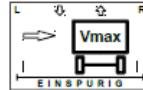
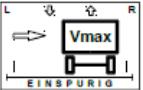
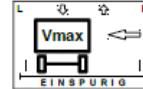
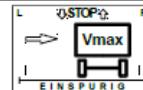
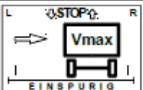
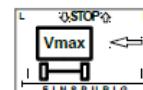
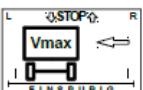


Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	03	 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden,		 Nur rechte Fahrspur benützen
	09		 Nur linke Fahrspur darf benützt werden	 Nur linke Fahrspur benützen
 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	04	 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden, Vmax 20km/h		 Nur rechte Fahrspur benützen Vmax: 20km/h
	10		 Nur linke Fahrspur darf benützt werden, Vmax 20km/h	 Nur linke Fahrspur benützen Vmax: 20km/h
 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	07	 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden, mit Abstand 1.0m vom rechten Straßenrand		 Nur rechte Fahrspur benützen Abstand rechts 1.0m
	11		 Nur linke Fahrspur darf benützt werden, mit Abstand 1.0m vom linken Straßenrand	 Nur linke Fahrspur benützen Abstand links 1.0m
 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	08	 Nur rechte Fahrspur darf benützt werden, mit Abstand 1.0m vom rechten Straßenrand, Vmax 20km/h		 Nur rechte Fahrspur benützen Abstand rechts 1.0m Vmax: 20km/h
	12		 Nur linke Fahrspur darf benützt werden, mit Abstand 1.0m vom linken Straßenrand, Vmax 20km/h	 Nur linke Fahrspur benützen Abstand links 1.0m Vmax: 20km/h

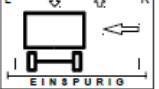
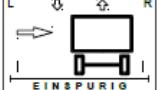
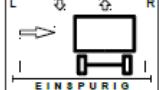
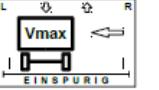
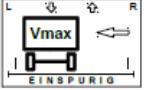
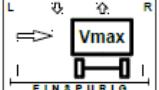
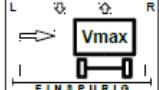
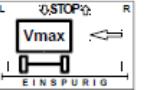
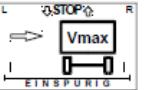
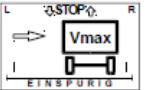


Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
	13	 Abstand: 1.0 m Vmax: km/h Ab Gewicht: t STOP	 Fahren mit mindest Abstand 1.0m vom Strassenrand in beide Richtungen	 Abstand links 1.0m Abstand rechts 1.0m
	14	 Abstand: 1.0 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	 Fahren mit mindest Abstand 1.0m vom Strassenrand in beide Richtungen, Vmax 20km/h	 Abstand links 1.0m Abstand rechts 1.0m Vmax: 20km/h
	15	 Abstand: m Vmax: km/h Ab Gewicht: t STOP	 Fahren in Brückenmitte	 Fahren Brückenmitte
	16	 Abstand: 20 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	 Fahren in Brückenmitte, Vmax 20Km/h	 Fahren Brückenmitte Vmax: 20Km/h
	18	 Abstand: 20 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	 Fahren in Brückenmitte, Vmax 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)	 Fahren in Brückenmitte, keine weiteren Fahrzeuge (STOP) Vmax: 20km/h
	19	 Abstand: m Vmax: km/h Ab Gewicht: t STOP	 Transport nicht zulässig	 Transport nicht zulässig
	20	 Abstand: m Vmax: km/h Ab Gewicht: t STOP	 Einspurige Fahrbahn keine Auflagen	 Einspurige Fahrbahn keine Auflagen
	21	 Abstand: 20 m Vmax: 20 km/h Ab Gewicht: t STOP	 Einspurige Fahrbahn Fahren in der Fahrspur, Vmax 20km/h	 Einspurige Fahrbahn Vmax: 20km/h



Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
	22	 Einspurige Fahrbahn Fahren in der Fahrspur, V_{max} 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)	 Einspurige Fahrbahn Fahren in der Fahrspur, V_{max} 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)	 Einspurige Fahrbahn Keine weiteren Fahrzeuge (STOP) V_{max} : 20km/h
	26	 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom linken Strassenrand		 Einspurige Fahrbahn Abstand links 1.0m
	23		 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand	 Einspurige Fahrbahn Abstand rechts 1.0m
	27	 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom linken Strassenrand, V_{max} 20km/h		 Einspurige Fahrbahn Abstand links 1.0m V_{max} : 20km/h
	24		 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand, V_{max} 20km/h	 Einspurige Fahrbahn Abstand rechts 1.0m V_{max} : 20km/h
	28	 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom linken Strassenrand, V_{max} 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)		 Einspurige Fahrbahn Keine weiteren Fahrzeuge (STOP) Abstand links 1.0m V_{max} : 20km/h
	25		 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand, V_{max} 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)	 Einspurige Fahrbahn Keine weiteren Fahrzeuge (STOP) Abstand rechts 1.0m V_{max} : 20km/h



Schema	Nr.	Normalrichtung	Gegenrichtung	BEAT
	23	 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand,		 Einspurige Fahrbahn Abstand rechts 1.0m
	26		 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom linken Strassenrand	 Einspurige Fahrbahn Abstand links 1.0m
	24	 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand, Vmax 20km/h		 Einspurige Fahrbahn Abstand rechts 1.0m Vmax: 20km/h
	27		 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom linken Strassenrand, Vmax 20km/h	 Einspurige Fahrbahn Abstand links 1.0m Vmax: 20km/h
	25	 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom rechten Strassenrand, Vmax 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)		 Einspurige Fahrbahn Keine weiteren Fahrzeuge (STOP) Abstand rechts 1.0m Vmax: 20km/h
	28		 Einspurige Fahrbahn Fahren mit Abstand 1.0m vom linken Strassenrand, Vmax 20km/h und keine zusätzlichen Fahrzeuge auf der Brücke (STOP)	 Einspurige Fahrbahn Keine weiteren Fahrzeuge (STOP) Abstand links 1.0m Vmax: 20km/h



Beispiel von erfassten Auflagen in KUBA-GR

Objekt Informationen		Name: Tschuggentobelbrücke	Strassenrand links		
KUBA-Nr.: A17 026		Signalisiertes Höchstgewicht: 40 t		Thusis	
Strasse: Schinistrasse / Freihof - Solls		Tiefencastral		Strassenrand rechts	
Auflagen	Fahrzeugtyp	Bereich	Auflage	Auflage-Symbol	
K4_48 t	Autokran			Normalrichtung	
		Keine Auflagen		Gegenrichtung	
Abstand: m		m			
V max: km/h		km/h			
K5_60 t	Autokran			Normalrichtung	
		ab 55 to		Gegenrichtung	
Abstand: 1 m		1 m			
V max: 50 km/h		50 km/h			
K6_72 t	Autokran			Normalrichtung	
		ab 55 to		Gegenrichtung	
Abstand: 1 m		1 m			
V max: 40 km/h		40 km/h			
K7_84 t	Autokran			Normalrichtung	
		abstand: m		Gegenrichtung	
Abstand: 1 m		1 m			
V max: 40 km/h		40 km/h			
K8_96 t	Autokran			Normalrichtung	
		Abstand: m		Gegenrichtung	
Abstand: 1 m		1 m			
V max: 40 km/h		40 km/h			
		Gesperrt		Gegenrichtung	
Abstand: m		m			
V max: km/h		km/h			

Objekt Informationen		Name: Tschuggentobelbrücke	
KUBA-Nr.	A17 026	Signalisiertes Höchstgewicht	40 t
Strasse	Schinstrasse / Freihof - Solls	Thusis	Strassenrand links
Auflagen		Strassenrand rechts	
Fahrzeugtyp	Bereich	Auflage	Auflage-Symbol
P1_55 t Panzer (Leopard)		Gesperrt	Normalrichtung
		Abstand: m V max: km/h	
S3_56 t Sattelschlepper		Gegenrichtung	
		Normalrichtung	
S4_66 t Sattelschlepper		Gegenrichtung	
		Normalrichtung	
S5_76 t Sattelschlepper		Gegenrichtung	
		Normalrichtung	
	ab 62 to	Gegenrichtung	
S6_86 t Sattelschlepper	Abstand: 1 m V max: 50 km/h	Normalrichtung	
	ab 70 to	Gegenrichtung	
	Abstand: 1 m V max: 40 km/h		

Objekt Informationen		Name: Tschuggenloebbrücke
KUBA-Nr.: A17 026	Signalisiertes Höchstgewicht: 40 t	
Straße: Schönstrasse / Freihof - Solls		
	Thusis	Strassenrand links
		Tiefengestell
		Strassenrand rechts
Auflagen		
Fahrzeugtyp	Bereich	Auflage
T4_56 t	Tiefganganhänger	Auflage-Symbol
		Normalrichtung
		Gegenrichtung
		Normalrichtung
		Gegenrichtung
		Normalrichtung
		Gegenrichtung



Beispiel von ausgefülltem Formular für Schwertransporte

KUBA-GR

Auflagen für Schwertransporte

Abteilung Kunstbauten / Erhaltung Kunstbauten

Objekt Informationen

KUBA-Nr.: A17 026 Name: Tschuggentobelbrücke
 Signalisiertes Höchstgewicht: **40 t**
 Strasse: Schinstrasse / Freihof - Solis
 Baujahr: 1970 Letzte Instandsetzung:
 Abdichtung:

Auflagen für Fahrzeugtypen

K5_60 t Autokran
K7_84 t Autokran
S4_66 t Sattelschlepper
S6_86 t Sattelschlepper
 Abstand: **1.0 m** V max: **50 Km/h** Auflage ab **55 t** Auflage ab **70 t** STOP STOP

Auflagen für Schwertransporte

Orientierung: **Strassenrand links**
 Thusis **Tiefencastel** **Strassenrand rechts**

K5_60 t Autokran
K7_84 t Autokran
S4_66 t Sattelschlepper
S6_86 t Sattelschlepper
 Abstand: **1.0 m** V max: **50 Km/h** Auflage ab **70 t** Auflage ab **105 t** STOP STOP

Berechnungen durchgeführt

Ing. Büro: **J. Muster AG** Sachbearbeiter: **Peter Muster** Datum: **24.03.2010** Stempel und Unterschrift: **P. Muster**

Bemerkung: • **Grundlage Statik :** **SLR 160 : 1956 ohne Reduktionen**



Untersichtsgerät

Für schwer zugängliche Bauteile oder Einrichtungen von Kunstbauten (z.B. Einstiege in Hohlkästen über ca. 3 m Höhe), welche nicht mit einer tragbaren Leiter inspiziert werden können, ist ein zweiter Einsatz mit einem Untersichtsgerät oder mit einer Hebebühne notwendig. Der Einsatz dieser Geräte wird auf Antrag des beauftragten Ingenieurs durch das TBA organisiert und erfolgt, in der Regel, tageweise für mehrere Objekte in einem Strassenabschnitt. **Eine frühzeitige und koordinierte Planung des Einsatzes dieser Geräte ist deshalb notwendig.**

Für den Einsatz eines Untersichtsgerätes oder Hebebühne ist die temporäre Sperrung eines Fahrbahnteiles notwendig. Die Absperrungen und Sicherungen von Verkehr und Arbeitsstelle dürfen nur durch geschultes Personal der Bezirke ausgeführt werden. Dieses Personal ist während der ganzen Dauer der Untersuchung anwesend und wird rechtzeitig durch das TBA im Zusammenhang mit der Organisation des Einsatzes des Gerätes aufgeboten.

Für die korrekte Abstützung (Standort) und für die Abklärungen betreffend Tragsicherheit des Bauteiles im Bereich der Abstützungen eines Untersichtsgerätes ist der beauftragte Ingenieur verantwortlich. Diese Abklärungen beinhalten u.U. auch die Konsultation der Archivunterlagen (z.B. Bewehrungspläne von Konsolen etc.).

Untersichtsgerät System Moog des TBA GR (Gewicht total ca. 3500 kg)

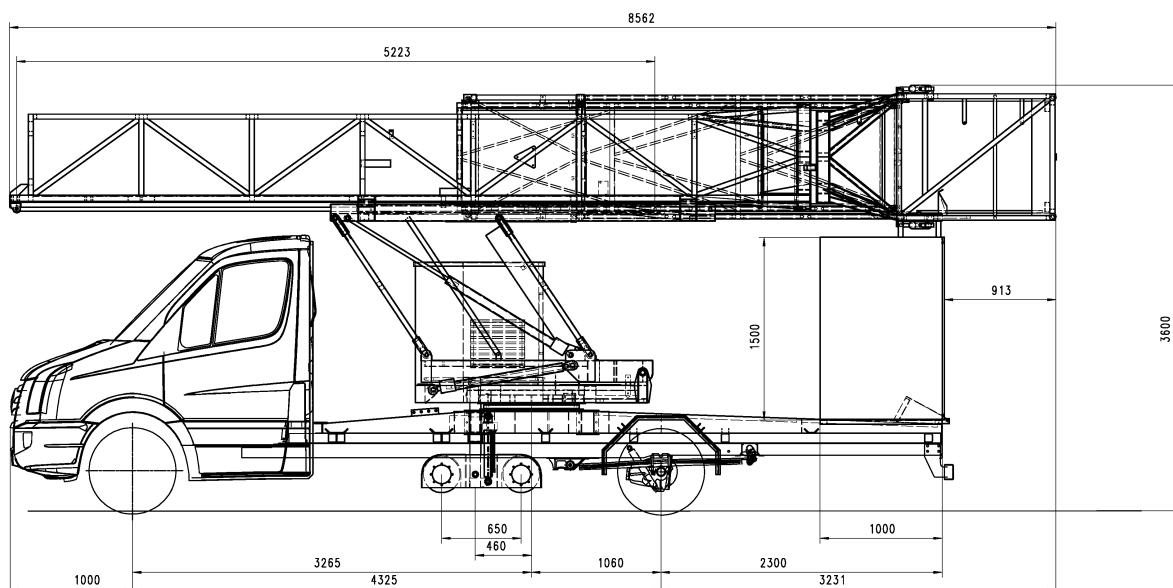


Abbildung 1: Untersichtsgerät in Fahrstellung (fahrbereit)

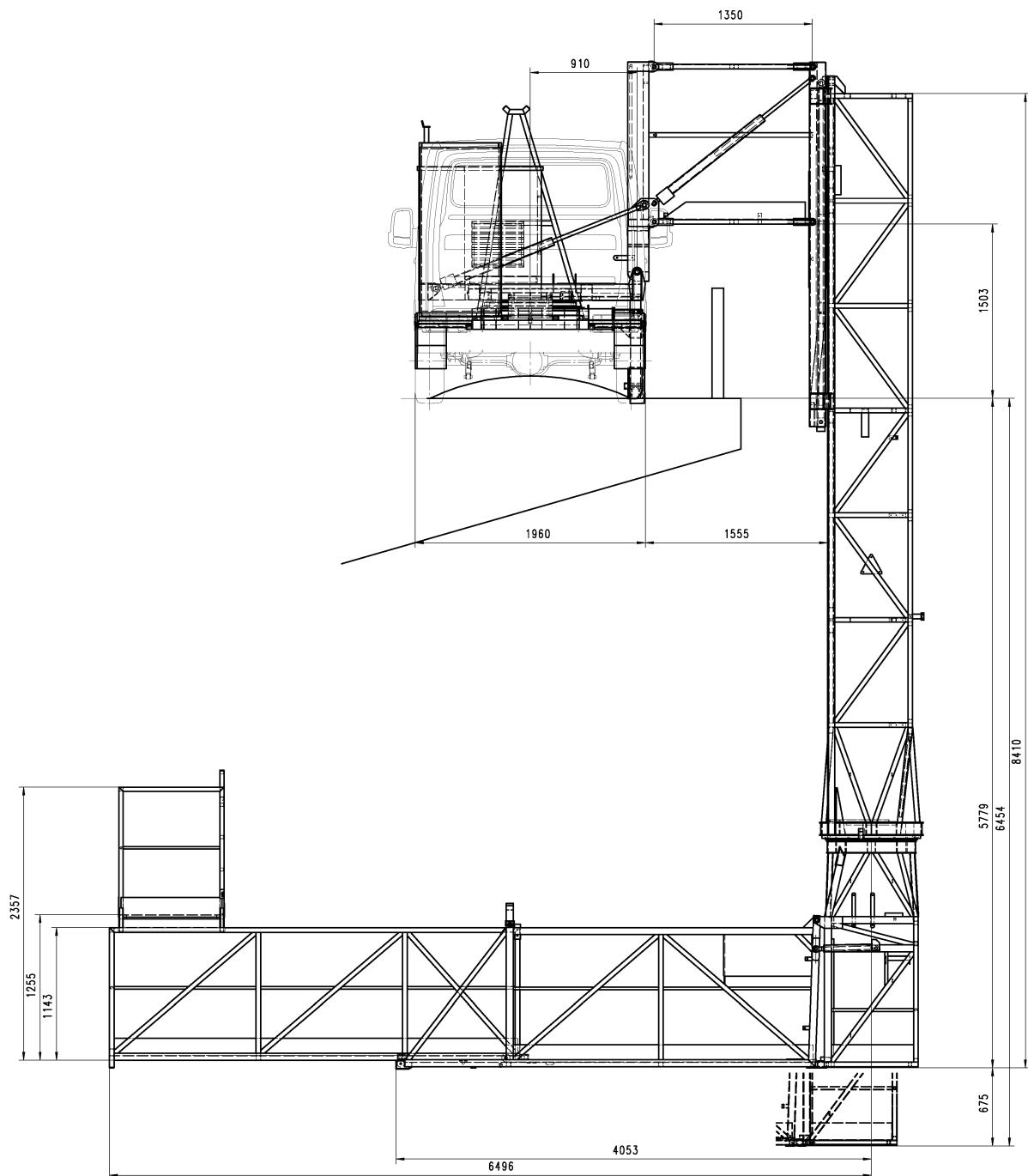


Abbildung 2: Untersichtsgerät in Arbeitsstellung (einsatzbereit)

Andere Untersichtsgeräte

Für spezielle Einsatzbereiche (z.B. grössere Stegauslagen, hohe Stützen etc.) können ebenfalls Hebebühnen eingesetzt werden.



Mechanische Eigenschaften von Betonstahl

Norm SIA	Stahlsorte Produkt	Duktilitätsklasse	Mittelwerte		charakteristische Werte (5%-Fraktile)			Bemessungswerte	
			f_{sm} [N/mm ²]	f_{tm} [N/mm ²]	f_{sk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	ϵ_{uk} [%]	f_{sd} [N/mm ²]	ϵ_{ud} [%]
262 (2014)	B500A	A	545	600	500	525	>2.5 / -	435	2.0
	B500B	B	550	710	500	540	>5.0 / -	435	4.5
	B450C	C			450 - 550	520 - 745	>7.5 / -	≥ 390	6.5
	Topar-S 500C	C	535	640	500	675	>7.5 / -	435	6.5
162 (1989)	S 235	B			235	360	- / [25]	205	
	S 500 a	B	550	710	500	600	>5.0/[14]	435	4.5
	S 500 b	A	550		500	550	- / [14]	435	
	S 500 c	B	550	630	500	580	>5.0/[14]	435	4.5
	S 500 d	A	545	600	500	550	>2.5/[12]	435	2.0
	S 550	A	610	640	550	580	- / [8]	480	
162 (1968)	I	B	330		235	[370]	- / [25]	205	
	III a (n.h.)	B - C	550	580	450 [460]	[560]	- / [16]	390	
	Box- d≤18	B - C			[500]	[650]	- / [16]	435	
	Ultra d≥20	B - C			[460]	[650]	- / [20]	400	
	Baro	B - C			[500]	[560]	- / [16]	435	
	III b (k.v.)	A - B	550	580 - 630	450 [460]	[480]	- / [13]	390	
	Caron	A - B	510 - 530	550 - 680	[500]		5-7 / -	435	
	Tor 50	A - B	ca. 600	630 - 680	[500]	[560]	5-8 / [14]	435	
	ROLL-S	A - B			[500]	[560]	- / [13]	435	
	ROTO	A - B	510 - 520	560 - 600	460 [500]	[560]	2-5 / [15]	400	
	Box-Ring ¹⁾	A - B			[500]	[560]		435	
	Torip ¹⁾	B	600	680	[500]	[560]	12 / [14]	435	
	ROLL-R ¹⁾	A - B			[500]	[560]		435	
	IV	A			500 [530]	[570]	- / [8]	435	
162 (1956)	I	B			235	355		205	
	II a (k.v.)	A - B	[350]	[520]	345	410		300	
	Tor 40	A - B	360 - 440	480 - 520	345 [360]		5-8 / [16]	300	
	Tor 60	A - B	540 - 660	650 - 800	500 [540]		5 / [15]	435	
	Tor 42	A - B	ca. 480	ca. 600	400 [420]		5-8 / [13]	345	
	Tor 50	A - B	ca. 600	630 - 680	460 [500]	[560]	5-8 / [12]	400	
	Caron	A - B	480 - 520	540 - 680	460		5-7 / -	400	
	ROTO	A	510 - 520	560 - 600	460 [500]	[565]	2-5 / [15]	400	
	II b (n.h.)	B - C	[350]	[420]	345	510		300	
	Box d≤18	B - C	420 - 460	540 - 680	380 [400]	[520]	10-24/[20]	330	
	d≥20mm	B	360 - 380	550 - 590	345 [360]	[520]	10-20/[20]	300	
	Box- d≤18	B - C	480 - 530	700 - 730	[500]	[650]	10-12/[16]	435	
112 (1935)	normal		300 - 330		235	360 - 450		205	
	hochwertig		400 - 480	500	345	520 - 620		300	

Legende:

[] Norm- oder Produkteangaben

¹⁾ nur kleine Durchmesser



Schutzmassnahmen bei Betonbauteilen

Schutzmassnahmen bei Betonbauteilen, die einer erhöhten Schadstoffbelastung, Chlorid- oder Frost- und Frost-Tausalzeinwirkungen ausgesetzt sind und an die hinsichtlich Dauerhaftigkeit hohe Anforderungen gestellt werden:

	temporäre Hydropobierung	Langzeit - Hydropobierung	Betonstahl der Korrosionswiderstandsklasse 1 (Wirksumme WS ≥ 10)	nichtrostender CrNi Bewehrungsstahl (Wirksumme WS ≥ 23)
Stützmauern ohne vordere Bewehrung				
Stützmauern mit vorderer Bewehrung		ja		
Kordon generell	ja		ja*	
Kordon bei abgedichteten Auskragungen Kordon / Brüstungen bei Brücken		ja	ja*	
Oben liegende Brückenträger		ja		ja*
Brückenpfeiler am Strassenrand		ja		ja*
Widerlagerwände am Strassenrand		ja		
Galeriestützen		ja		ja
Galerierückwände bis 2.50 m ab OK Fahrbahn		ja		
Galeriedecke				
Bewehrtes Tunnelgewölbe (Tagbautunnel) auf gleiche Höhe wie Anstrich		ja		
Unbewehrter Tunnel - Innenring				
Tunnel - Zwischendecke (300 m Portalbereich)		ja		
Tunnel - Zwischendecke (ohne Portalbereich)				
Reprofilierung / Überbeton bei Fahrbahnplatten				
grossflächige Vorbetonierung am Strassenrand	ja			

* in äusserster Bewehrungslage