



Rev.	Version 0.9	Version	Version	Version	Version	Dokument Nr. (PV):	<b>06075.000-22-MP-K4</b>
Datum	28.06.2019					Inventarobjekt-Nummer:	422.01
Gez.	MEM					Format:	----
Gepr.	LAM					Massstab:	----
<b>Projektleitung</b> Bundesamt für Strassen ASTRA Filiale Winterthur Grüzefeldstrasse 41 8404 Winterthur						Eingegangen:	
						Geprüft / Prüfung.:	
						Freigabe:	



# IMPRESSUM

## Projektverfasser

Basler & Hofmann AG  
Forchstrasse 395  
Postfach  
8032 Zürich

Projektleiter:

Teilprojektleiter Kunstbauten:

Objektbezeichnungen	Inventarobjektnummer
Brücke Glatt	17.01.52.422.01

# ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Version	Anpassung / Änderung	Datum
0.9	Vorabgabe zur Prüfung	28.06.19



# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 ZUSAMMENFASSUNG, ÜBERSICHT DES PROJEKTS</b>	<b>1</b>
<b>2 EINLEITUNG</b>	<b>2</b>
2.1 Ziele des Projektes / Projektauftrag	2
2.2 Technische Daten des Objekts	2
2.3 Projektgrundlagen	4
2.4 Abgrenzungen und Schnittstellen	5
2.5 Rahmenbedingungen	5
<b>3 ZUSTAND GEMÄSS ÜBERPRÜFUNGSBERICHT</b>	<b>6</b>
3.1 Zustandsbeschreibung	6
3.2 Statische Resultate	6
3.3 Norm- und Richtlinien-Konformitätsprüfung	8
<b>4 VORGESEHENE MASSNAHMEN</b>	<b>9</b>
4.1 Beschreibung und Begründung der Erhaltungsmassnahmen	9
4.2 Verhältnismässigkeit der Erhaltungsmassnahmen	12
4.3 Beschreibung allfälliger Sofortmassnahmen (SoMa)	12
4.4 Beschreibung allfälliger Überbrückungsmassnahmen (ÜMa)	13
4.5 Beschreibung allfälliger vorgezogener Massnahmen (VoMa)	13
4.6 Brückenentwässerung / Werkleitungen	13
<b>5 AUSFÜHRUNG, VERKEHRSFÜHRUNG, TERMINPLAN</b>	<b>14</b>
5.1 Ablauf der Massnahmen (Ausführungsprinzipien/Bauvorgang)	14
5.2 Verkehrsführung, Sicherheitsaspekte	14
5.3 Etappierung, Bauprogramm und Terminplan, global und objektspezifisch	15
5.4 Installationsplätze, Baustellenzufahrten	16
5.5 Gerüste, Schutzvorrichtungen für die Bauausführung	16
5.6 Optimierungspotential Bauprogramm	17
5.7 Qualitätssicherung bei der Ausführung	17
<b>6 KOSTENVORANSCHLAG <math>\pm 10\%</math></b>	<b>18</b>
6.1 Investitionskosten mit Kostenteiler Dritte und Aufteilung in Unterhalt, Ausbau und Engpassbeseitigung	18
6.2 Kostenvergleich MK/MP	19
6.3 Betriebskosten (falls relevant)	19
6.4 Wartungskosten (Zeithorizont 10 Jahre) falls relevant	19
<b>7 UNTERSCHRIFTEN</b>	<b>20</b>
<b>8 ANHANG</b>	<b>21</b>



## 1 Zusammenfassung, Übersicht des Projekts

Die Brücke Glatt, welche in den Jahren 1965 bis 1967 errichtet wurde, ist Teil der Westumfahrung und des Autobahnanschlusses Uzwil (km 362.671 der N01). Das Bauwerk wurde im Rahmen dieser Massnahmenplanung hinsichtlich seines Zustandes beurteilt und die statische Tragfähigkeit überprüft. Ergänzend wurden aufgrund der durch die Sicherheitsoptimierung nötigen Lichtraumprofilanpassung (-verbreiterung) Verstärkungsmassnahmen überprüft.

Der Zustand des vorliegenden Objekts (Brücke) lässt sich generell als annehmbar bezeichnen, es sind keine gravierenden Schäden vorhanden.

Im Rahmen des Massnahmenprojektes sind die folgende Massnahmen vorgesehen:

- Lokale Betoninstandsetzungen / Rissinjektionen
- Neue Geländer auf der Gehwegkragplatte (mit Füllung) und den Brüstungen
- Erhöhung der seitlichen Brüstungen
- Ausbildung Dachgefälle und Abdichtung auf Fahrbahnplatte
- Teilersatz der Erdschüttung durch eine Leichtschüttung in den Randbereichen

Es sind keine Sofortmassnahmen notwendig.

Die Baukosten für die Massnahmen betragen gesamthaft CHF 584'000 (exkl. Reserve, Unvorhergesehenes und MwSt.).

## 2 Einleitung

### 2.1 Ziele des Projektes / Projektauftrag

Die Brücke Glatt ist Teil der Westumfahrung und des Autobahnanschlusses Uzwil. Das Bauwerk wurde im Rahmen dieser Massnahmenplanung hinsichtlich seines Zustandes beurteilt und die statische Tragfähigkeit überprüft. Ergänzend werden die für die Verbreiterung des obenliegenden Verkehrsträgers nötigen Massnahmen bemessen.

### 2.2 Technische Daten des Objekts

#### 2.2.1 Lage des Bauwerks

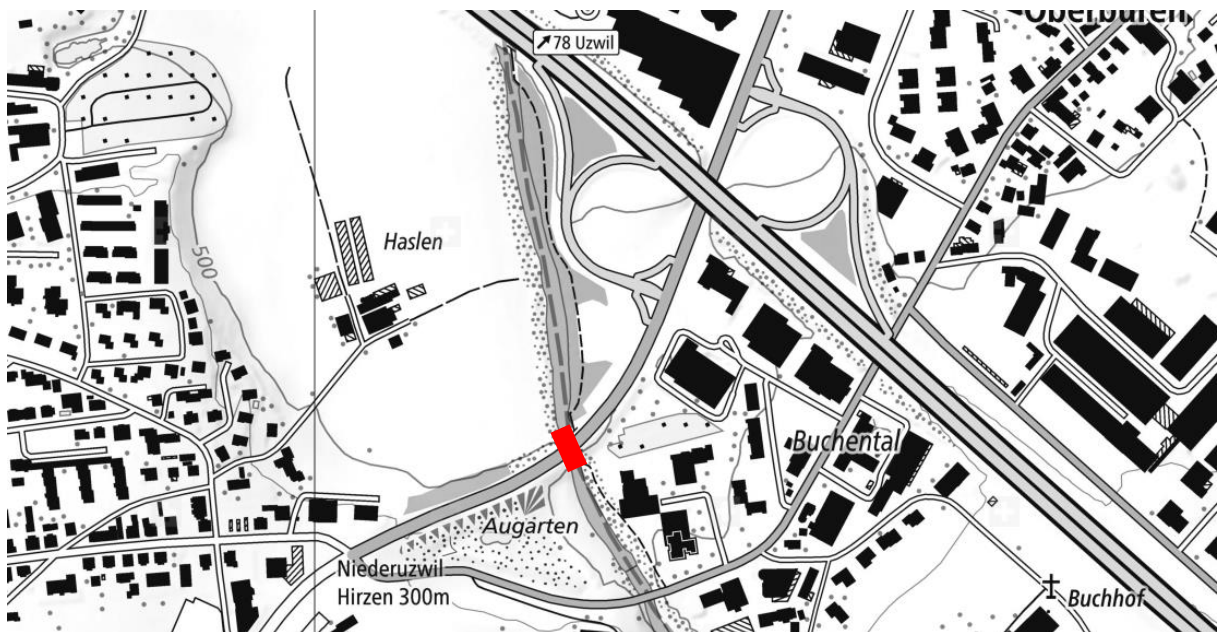


Abbildung 1: Lage des Bauwerks Brücke Glatt

#### 2.2.2 Bauwerksbeschreibung

Über die Brücke Glatt führt eine Umfahrungsstrasse mit Velostreifen und einseitigem Trottoir. Unter der Brücke fliesst die Glatt (Fluss) und es gibt einen Uferweg, welcher im Bereich der Brücke über eine ins Widerlager / in die Stützmauer eingespannte Kragplatte führt.

Das Bauwerk wurde in schlaff bewehrtem Stahlbeton ausgeführt. Als statisches System wurde ein einfacher Balken mit mehrstegigem Plattenbalkenquerschnitt ( $h = 3.00 \text{ m}$ ) gewählt, welcher gelenkig an die Widerlagerwände angeschlossen ist. Die Widerlagerwände sind flach fundiert.

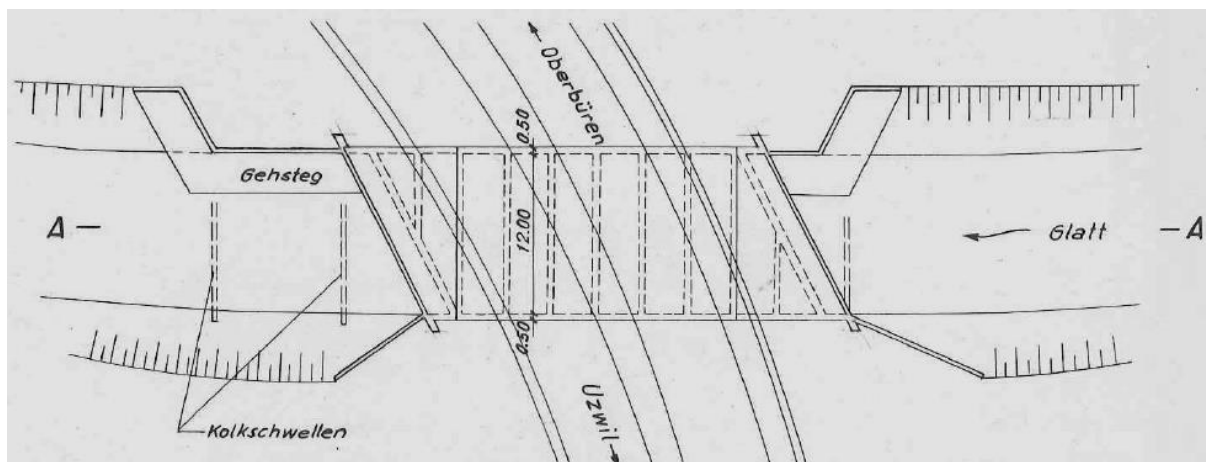


Abbildung 2: Grundriss Brücke Glatt

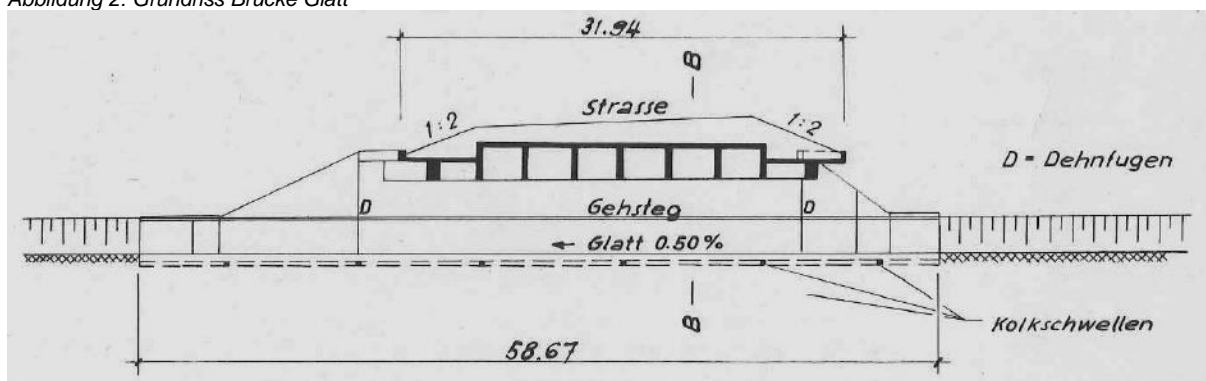


Abbildung 3: Längsschnitt AA Brücke Glatt

#### Bauwerksdaten:

Bezeichnung:	N01 27. Brücke Glatt	
	Inventarobjektnummer:	17.01.52.422.01
Nutzung:	Brücke über Glatt (für Strassenverkehr, Fahrrad und Fussgänger)	
Standort	Kanton / Gemeinde	SG / Grenze Oberbüren - Uzwil
	Landeskoordinaten:	729'235 / 256'489 (LV03)
	Referenzachse km:	km 362.671
	Meereshöhe:	500.00 m ü. M.
Baujahr:	1965 - 1967	
Inbetriebnahme:	1969 (Inbetriebnahme Westumfahrung)	
Tragwerk	Einfeldträger	
	Brückenquerschnitt:	Plattenbalken
Fundation	Widerlagerwände und Stützmauern flach fundiert	





Fahrbahnübergänge:	keine (integrale Bauweise)	
Lager:	keine (integrale Bauweise)	
Abdichtung:	Fahrbahnplatte	Bituminöser Anstrich
Abmessungen	Gesamtbreite:	B = 31.94 m (in Brückenmitte)
	Spannweite:	L = 12.50 m
	Trägerhöhe:	Hauptträger 3m
		Sekundärträger 2m
	Schlankheit (h/l)	ca. 1/4
	Gefälle	Längs:Kein Gefälle, Quer: 0.5 %
Baustoffe	Ortbeton	BH 300
	Bewehrungsstahl	Box Ultra

Abbildung 4: Kenndaten des Bauwerks

### 2.2.3 Geplante Massnahmen

- Lokale Betoninstandsetzungen / Rissinjektionen
- Neue Geländer auf der Gehwegkragplatte (mit Füllung) und den Brüstungen
- Erhöhung der seitlichen Brüstungen
- Ausbildung Dachgefälle und Abdichtung auf Fahrbahnplatte
- Teilersatz der Erdschüttung durch eine Leichtschüttung in den Randbereichen

## 2.3 Projektgrundlagen

### Bestehendes Bauwerk (Baujahr 1965)

SIA 160	(1956)	Belastungsannahmen
SIA 162	(1956)	Berechnung von Beton- und Eisenbetonbauten

### Überprüfung / neue Bauteile

SIA 260	(2013)	Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
SIA 261	(2014)	Einwirkungen auf Tragwerke
SIA 261/1	(2003)	Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
SIA 262	(2013)	Betonbauten
SIA 262/1	(2013)	Betonbauten – Ergänzende Festlegungen
SIA 267	(2013)	Geotechnik
SIA 267/1	(2013)	Geotechnik – Ergänzende Festlegungen
SIA 269	(2011)	Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
SIA 269/1	(2011)	Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen
SIA 269/2	(2011)	Erhaltung von Tragwerken – Betonbau
SIA 179	(1998)	Befestigungen in Beton und Mauerwerk
SIA 281	(2013)	Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen
SIA RL 465	(1998)	Sicherheit von Bauten und Anlagen



SIA 469	(1997)	Erhaltung von Bauwerken
SIA MB 2018	(2004)	Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben
SN EN 1504	(2003-2006)	Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken (Teil 1 bis Teil 10)

#### Richtlinien des ASTRA

Ausgabe | Revision

Konstruktive Einzelheiten von Brücken	1990	2011
Überwachung u. Unterhalt der Kunstbauten d. Nationalstrassen	2005	-
Projektierung u. Ausführung von Kunstbauten d. Nationalstrassen	2005	-
Erhaltungswürdigkeit von Kunstbauten	1998	-
Anprall v. Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbauten	2005	-
Fachhandbuch Kunstbauten	2019	-

#### Dokumentation des ASTRA

Ausgabe | Revision

Überprüfung bestehender Strassenbrücken mit aktualisierten Strassenlasten	2006	-
Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR): Grundlagen und Massnahmen bei bestehenden und neuen Kunstbauten	2007	-
Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken: 2. Stufe	2005	2012
Berechnung und Bemessung von Tagbautunnels	2013	-

#### Projektbezogene Grundlagen

Projektgenerierung, Grundlagenbericht, ASTRA Filiale Winterthur	07.10.2014
Bauwerksakten: Aktendossier, Archiv ASTRA Filiale Winterthur, SG Uzwil N01 27	18.01.2010
Bauwerksakten: Aktendossier, Archiv ASTRA Filiale Winterthur, SG Uzwil N01 23	18.02.2010
Nachvermessung Querschnitt	04.03.2017
Probenahmen IMM	15.05.2017

## 2.4 Abgrenzungen und Schnittstellen

Es gelten die üblichen Abgrenzungen bezüglich Massnahmen und Kosten:

- Kunstbauten bis Ende Schleppplatte
- Erd-/Leichtschüttung ohne Strassenaufbau

## 2.5 Rahmenbedingungen

Ziel ist es, für die Brücke unter Berücksichtigung der Restnutzungsdauer und der Strassenverbreiterung im Rahmen eines Massnahmenprojektes Massnahmen zu definieren und entsprechend zu projektieren.



## 3 Zustand gemäss Überprüfungsbericht

### 3.1 Zustandsbeschreibung

Der Zustand des vorliegenden Objekts lässt sich generell als annehmbar bezeichnen.

Bauteil	Schäden	Beurteilung	
Generell	-	2	annehmbar
Fahrbahnplatte (Untersicht)	wenige kleine, versinterte Risse	1-2	annehmbar
Längsträger	instandgesetzte Risse (vertikal + diagonal) 8 nicht sanierte Risse 0.1 – 0.4 mm	2-3	annehmbar – schadhaft
Widerlager Uzwil	Instandgesetzte vorwiegend vertikale Risse vereinzelte Kalkausscheidungen aus Rissen	2	annehmbar
Widerlager Oberbüren	Instandgesetzte vorwiegend vertikale Risse wenige nicht sanierte Risse 0.1 – 0.3 mm	2	annehmbar
Kragplatte (Uferweg)	Betonabplatzungen unter Geländerpfosten wenige lokale Frostschäden an Plattenkante Risse in Tragrichtung > 0.3 mm	2-3	annehmbar schadhaft
Brüstung (unten in Fliessrichtung)	mit Moos bewachsen	2	annehmbar
Brüstung (oben in Fliessrichtung)	wenige teils versinterte Risse < 0.3 mm wenige lokale Frostschäden	2	annehmbar
Fundation	-	9.1	Gefährdung unwahrscheinlich
Kolkschwellen	-	9.1	Gefährdung unwahrscheinlich
Geländer	ein Pfosten etwas verbogen aber i.O.	2	annehmbar
Flügelmauer S. Uzwil (unten)	einige ausgesinterte Risse	2	annehmbar
Flügelmauer S. Oberbüren (unten)	lokal ausgesintert Riss rostiges Eisen an einer Stelle Fugenkitt spröde	2	annehmbar
Flügelmauer S. Oberbüren (oben)	einige Risse < 0.3 mm rostiges Eisen an zwei Stellen lokal Forstschaden an Krone	2	annehmbar
Flügelmauer S. Uzwil (oben)	Entwässerungsrohr aus Mauerkrone mit starkem Moos- und Grasbewuchs	2	annehmbar

Tabelle 6: Zustandsbeurteilung

### 3.2 Statische Resultate

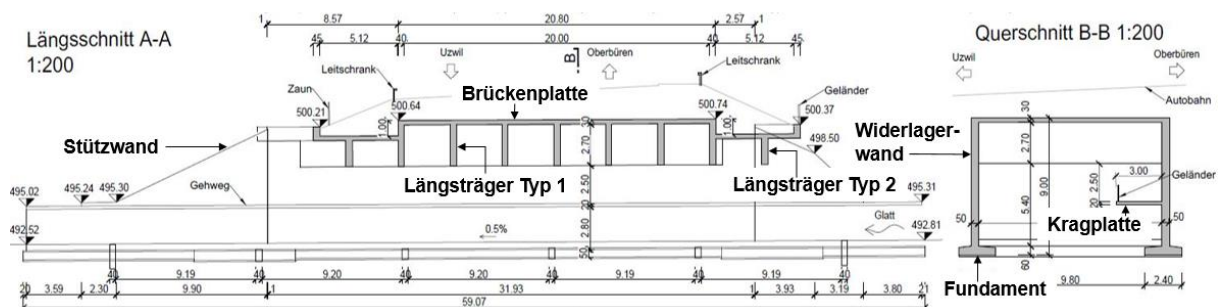


Abbildung 5: Übersicht überprüfte Bauteile



Bauteil	GZT	Nachweisort	Nachweisart	Erfüllungsgrad	
				SIA 260	SIA 269
Brückenplatte	Typ 2	Feld	Biegung x	0.82	1.08
			Biegung y	1.27	1.55
		Einspannung	Biegung y	1.39	1.77
			Querkraft	1.00	> 1.26
	Typ 4	Feld	Bewehrung x	0.66	0.89
			Beton x	i.O.	-
			Bewehrung y	0.83	1.12
			Beton y	i.O.	-
		Einspannung	Bewehrung x	1.66	2.21
			Beton x	i.O.	-
			Querkraft	n.i.O.	i.O.
Längsträger Typ 1	Typ 2	Feld	Biegung	1.32	1.46
			Querkraft	0.89	1.18
	Typ 4	Feld	Bewehrung	2.58	4.36
			Beton	i.O.	i.O.
Längsträger Typ 2	Typ 2	Feld	Biegung	1.08	1.21
			Querkraft	0.79	0.89
Kragplatte	Typ 2	Einspannung	Biegung	1.12	1.19
			Querkraft	4.32	4.56
Widerlagerwand	Typ 2	Anschluss Träger	Biegung	-	1.00*
			Querkraft	1.22	1.11*
		Mitte	Biegung	1.11	0.99*
		Fuss	Biegung	0.67	1.00*
			Querkraft	0.72	0.84*
Fundament	Typ 2	-	Biegung	0.94	1.27*
			Querkraft	0.71	1.36*
	Typ 3	-	Geländebruch	glob.SF>>1.50	-
Stützwand	Typ 1	-	Kippen	4.27	-
	Typ 2	-	Biegung	1.36	-
		-	Querkraft	1.58	-
		-	Gleiten	1.16	-
	Typ 3	-	Geländebruch	1.20 / 0.93**	-

Tabelle 6: Zusammenfassung der Resultate der statischen Überprüfung

\* Mit plastischen Umlagerung der Schnittkräfte

\*\* unter Berücksichtigung Kolkbildung bei Hochwasser



### 3.3 Norm- und Richtlinien-Konformitätsprüfung

Grundlage der Normen- und Richtlinienprüfung sind die folgenden Regelwerke:

- SIA-Normen, siehe Grundlagen
- ASTRA, Fachhandbuch für Kunstbauten (FHB-K), siehe Grundlagen
- ASTRA, Richtlinie, Konstruktive Einzelheiten von Brücken, siehe Grundlagen

Die Ergebnisse der Normenkonformitätsprüfung sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

<span style="background-color: green; color: black; padding: 2px;">grün</span>	:	Norm erfüllt
<span style="background-color: orange; color: black; padding: 2px;">orange</span>	:	Norm verletzt $\Rightarrow$ Massnahmen nicht erforderlich (mit Begründung)
<span style="background-color: red; color: black; padding: 2px;">rot</span>	:	Norm nicht eingehalten $\Rightarrow$ Massnahmen erforderlich (allenfalls als SoMa, VoMa oder ÜMa)
<span style="background-color: gray; color: black; padding: 2px;">grau</span>	:	Norm nicht überprüft

Bauteil	Anforderung	Ist	Bewertung
Belag, Fahrbahn	-	Dossier Trasse	-
Entwässerung	Quergefälle Oberfläche mind. 2.5%	0.05 % (quer zur Strassenachse), 0% (längs zur Strassenachse)	nicht i.O.
Entwässerungs- leitung	Längsgefälle Leitung min. 1.5% Material HDPE Durchmesser mind. 150 mm Leitung ausserhalb des Querschnitts robuste Aufhängung	Nur Entwässerungsrohre Widerlagerwände (D=150mm)	i.O.
Bewehrungs- überdeckung	je nach Bauteil gemäss SIA 262 mindestens 40 mm bei Spannstahl mindestens 50 mm	Überdeckung Betonstahl nahezu für alle Bauteile < 40 mm	nicht i.O., Massnahmen nicht verhältnismässig
Konsolkopf / Brüstung	Mindestbreite 35 cm Hydrophobierung	Mindestbreite eingehalten (45cm) Keine Spritzwassereinwirkung	i.O.
Abdichtung	PBD	keine Abdichtung vorhanden	nicht i.O.
Geländer	Pfosten auswechselbar Höhe mind. 1.10m	Gehweg: Stahl, 2-holmig, Pfosten einbetoniert, h=0.90m Brüstung Nord: Holzpfeiler aufgeschraubt, 3 Stahlseile Brüstung Süd: Wildzaun	nicht i.O.
Brückenende	Möglichst integrale Lösung	Rahmen = Integrale Lösung	i.O.
Lichte Höhe	-	Freibord Glatt zu klein	n.i.O., keine Massnahmen gemäss Besprechung mit Kt. St.Gallen

Tabelle 6: Normkonformität



## 4 Vorgesehene Massnahmen

### 4.1 Beschreibung und Begründung der Erhaltungsmassnahmen

Die empfohlenen Massnahmen ergeben sich aufgrund der bereits aufgetretenen Schäden an Bauteilen und Abweichungen zu den heutigen Normen.

Bauteil	Schäden / Norminkonformitäten	Massnahmen
Fahrbahnplatte	<ul style="list-style-type: none"><li>- Risse an Untersicht</li><li>- Hoher Chloridgehalt an Oberseite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rissverpressung,</li><li>- Ausbildung Dachgefälle</li><li>- Neue Abdichtung</li></ul>
Längsträger	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vertikale / Diagonale Risse</li><li>- Tragsicherheit ungenügend (Längsträger Typ 2)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rissverpressung</li><li>- Leichtschüttung</li></ul>
Wiederlager	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vertikale Risse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rissverpressung</li></ul>
Kragplatte (Uferweg)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Risse</li><li>- Betonabplatzungen</li><li>- Verklauungsgefahr Geländer</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rissverpressung</li><li>- FLK-Dünnschichtbelag</li><li>- Lokale Betoninstandsetzung</li><li>- Ersatz Geländer</li></ul>
Flügelmauer	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bewuchs</li><li>- Risse</li><li>- Fugenkitt spröde</li><li>- Abplatzungen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reinigung</li><li>- Rissverpressung</li><li>- Ersatz Fugenkitt</li><li>- Lokale Betoninstandsetzung</li></ul>
Randbord	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bewuchs</li><li>- Risse</li><li>- Abplatzungen</li><li>- Fehlende Geländer</li><li>- Zu klein für Erhöhung der Erdaufschüttung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reinigung</li><li>- Rissverpressung</li><li>- Lokale Betoninstandsetzung</li><li>- Neue Geländer</li><li>- Erhöhung Randbord</li></ul>

Tabelle 6: Empfohlene Massnahmen

#### 4.1.1 Beschreibung von technischen Varianten und ihrer Machbarkeit, und Beurteilung ihrer Wirtschaftlichkeit und Verhältnismässigkeit

Bei der statischen Überprüfung wurde festgestellt, dass die Längsträger des Typs 2 ein Tragsicherheitsdefizit haben. Die aufgrund der Verbreiterung des Lichtraumprofils der obenliegenden Strasse nötige Vergrösserung der Erdaufschüttung und Erhöhung des Randbordes akzentuiert dieses Defizit zusätzlich. Im folgenden Abschnitt werden zwei Massnahmenvarianten verglichen. Dem Variantenvergleich wird zugrunde gelegt, dass die Erdaufschüttung für den Abdichtungsersatz sowieso ausgehoben und wieder eingebracht werden muss.

##### 4.1.1.1 Variante 1 – Leichtschüttung

Die Variante 1 sieht den teilweisen Ersatz der bestehenden Erdschüttung, im Bereich der Randlängsträger mit Tragsicherheitsdefizit, durch eine Leichtschüttung (z.B. Misapor Schaumglas-schotter Standard Plus 10/50) vor. Damit kann das Gewicht der Erdauflast deutlich reduziert werden.

##### 4.1.1.2 Variante 2 – Querschnittsergänzung

Variante 2 sieht die Verstärkung des Steges der Randlängsträger (Typ 2) mit einer Querschnittsergänzung aus Beton vor. Damit kann der Tragwiderstand (Querkraft resp. Biegemoment) dieser Träger vergrössert.

#### 4.1.2 Variantenvergleich

	Variante 1 - Leichtschtüttung	Variante 2 - Querschnittsergänzung
Statik	+ Tragsicherheit Randträger Typ 2 nach SIA 260 im Endzustand erfüllt	+ Tragsicherheit Randträger Typ 2 nach SIA 260 im Endzustand erfüllt
Verkehrsführung	+ 2 - phasiger Bauablauf möglich	+ 2 - phasiger Bauablauf möglich
Vorteile / Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Erdaufschüttung muss für den Abdichtungsersatz sowie so entfernt werden</li> <li>- Setzungendifferenzen zwischen Erdschüttung und Leichtschtüttung möglich</li> <li>- Einbau Erdschüttung komplizierter, da zwei versch. Materialien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeiten unter Brücke – oberhalb Fluss (Logistik)</li> <li>- Erhöhung des Eigengewichtes, zu zusätzliche Lasten auf Foundation (Setzungsempfindlicher Boden)</li> <li>- Längere Bauzeit (2 x 3 - 4 Wochen)</li> </ul>
Kosten	+ 15'000 sFr. exkl. Mwst.	- 55'000 sFr. exkl. Mwst.
Bewertung	+ + + +	+ + - -

Tabelle 6: Variantenvergleich

##### 4.1.2.1 Massnahmenempfehlung

Aufgrund der geringeren Kosten und den diversen Nachteilen der Variante "Querschnittsergänzung" in der Ausführung und bezüglich der Bauzeit wird die Variante "Leichtschtüttung" empfohlen. Entscheid an PFS-K vom 15.04.2019 für Variante Leichtschtüttung.

##### 4.1.3 Erhaltungsmassnahmen Fahrbahnplatte

- Risse mit Epoxidharz kraftschlüssig injizieren
- Prüfung der gesamten Fahrbahnplattenoberseite nach Entfernung Erdaufschüttung mittels Potentialfeldmessung und lokaler Spitzstellen um mögliche Korrosionsstellen zu lokalisieren. Dann Entscheid weiteres Vorgehen (Instandsetzung resp. Betonabtrag lokal od. grossflächig).
- Neues Dachgefälle + Abdichtung:
  - o Horz. und Vert. AF aufräumen mit HDW
  - o Gefällsbeton (C25/30, Dmax 8 mm, Bewehrungsnetz, h = 2 – 18 cm)
  - o Kugelstrahlen (hor. Flächen), Sandstrahlen (vert. Flächen)
  - o Bundessiegel (auf Epoxidharzbasis, z.B. Sikadur-188)
  - o Polymerbitumen-Dichtungsbahnen (PBD à 5mm / Typ 5 MA, SBS)
  - o Schutzschicht Gussasphalt MA, min. 25mm

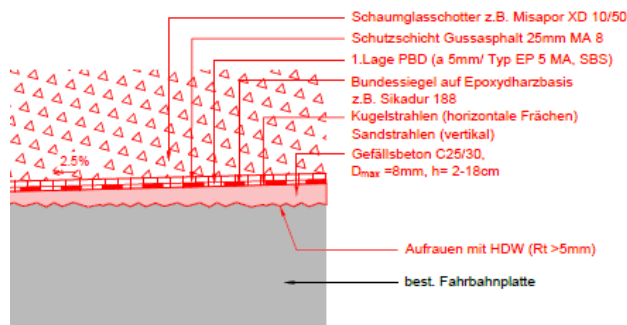


Abbildung 6: Massnahmen Fahrbahnplatte

#### 4.1.4 Erhaltungsmassnahmen Längsträger

- Risse mit Epoxidharz kraftschlüssig injizieren

#### 4.1.5 Erhaltungsmassnahmen Widerlager

- Risse mit Epoxidharz kraftschlüssig injizieren

#### 4.1.6 Erhaltungsmassnahmen Kragplatte Gehweg

- Risse mit Epoxidharz kraftschlüssig injizieren
- Lokale Betoninstandsetzung:
  - o Reinigung der Betonoberflächen
  - o Mechanischer Abtrag oder HDW-Abtrag in beschädigten Bereichen bei lokalen Abplatzungen zur Erreichung einer mittleren Rauigkeit von 5mm bis 12mm
  - o Freispitzen und Entrosten der Bewehrung im Bereich lokaler Schäden
  - o Reprofilierung zur Verbesserung der Betonüberdeckung (Korrosionsschutzanstrich, Reprofilierungsmörtel R4)
  - o Feinspachtelung zementös (z.B. Sika MonoT-723 N, Verbrauch ca. 2.5-4.0 kg/m<sup>2</sup>)
- FLK Dünnschichtbelag (z.B. SikaCor Elastomatic TF)
- Neues Geländer
  - o Alte Geländerpfosten ausbohren / abbrechen
  - o Bohrung vergiessen
  - o Montage neues Geländer (mit Füllung z.B. Bleche o.ä.)

#### 4.1.7 Erhaltungsmassnahmen Brüstung

- Vollständiges Entfernen des Pflanzenbewuchses
- Reinigung der Betonoberfläche (mit Hochdruck, max. 150 bar, abgestimmt auf Betonqualität, damit Oberfläche sauber und Zementhaut nicht beschädigt ist)
- Risse mit Epoxidharz kraftschlüssig injizieren
- Lokale Betoninstandsetzung:
  - o Reinigung der Betonoberflächen
  - o Mechanischer Abtrag oder HDW-Abtrag in beschädigten Bereichen bei lokalen Abplatzungen zur Erreichung einer mittleren Rauigkeit von 5mm bis 12mm
  - o Freispitzen und Entrosten der Bewehrung im Bereich lokaler Schäden

- Reprofilierung zur Verbesserung der Betonüberdeckung (Korrosionsschutzanstrich, Reprofilierungsmörtel R4)
  - Feinspachtelung zementös (z.B. Sika MonoT-723 N, Verbrauch ca. 2.5-4.0 kg/m<sup>2</sup>)
- Erhöhung Brüstung:
  - Horizontale AF aufräumen mit HDW
  - Einkleben Anschlussbewehrung, Bewehren und Schalen
  - Betonieren (C30/37)
- Montage neues Geländer

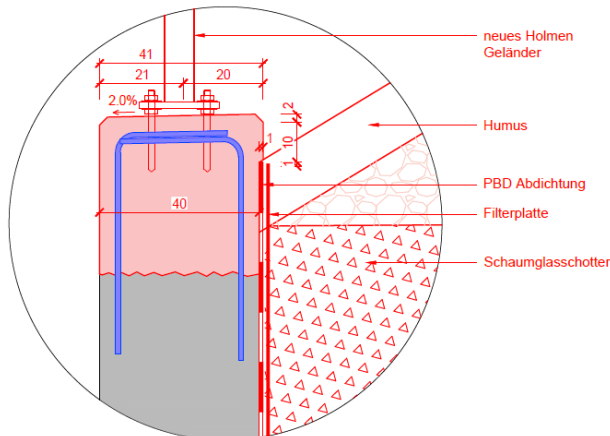


Abbildung 7: Massnahmen Brüstung

#### 4.1.8 Erhaltungsmassnahmen Flügelmauer

- Vollständiges Entfernen des Pflanzenbewuchses
- Reinigung der Betonoberfläche (mit Hochdruck, max. 150 bar, abgestimmt auf Betonqualität, damit Oberfläche sauber und Zementhaut nicht beschädigt ist)
- Risse mit Epoxidharz kraftschlüssig injizieren
- Lokale Betoninstandsetzung:
  - Reinigung der Betonoberflächen
  - Mechanischer Abtrag oder HDW-Abtrag in beschädigten Bereichen bei lokalen Abplatzungen zur Erreichung einer mittleren Rauigkeit von 5mm bis 12mm
  - Freispitzen und Entrosten der Bewehrung im Bereich lokaler Schäden
  - Reprofilierung zur Verbesserung der Betonüberdeckung (Korrosionsschutzanstrich, Reprofilierungsmörtel R4)
  - Feinspachtelung zementös (z.B. Sika MonoT-723 N, Verbrauch ca. 2.5-4.0 kg/m<sup>2</sup>)
- Ersatz der schadhaften Fugenkittmasse

#### 4.2 Verhältnismässigkeit der Erhaltungsmassnahmen

Die Instandsetzungsmassnahmen am Tragwerk erlauben oder ermöglichen die Ausnutzung der definierten Restnutzungsdauer und sind somit im Sinne der Erhaltungsstrategie wirtschaftlich und verhältnismässig.

Aufgrund der Verbreiterung des Strassentrasses werden die Randlängsträger neu stärker belastet. Zum Erreichen der Tragsicherheit ist das Einbringen einer Leichtschüttung nötig.

#### 4.3 Beschreibung allfälliger Sofortmassnahmen (SoMa)

Es sind keine Sofortmassnahmen erforderlich.





#### **4.4 Beschreibung allfälliger Überbrückungsmassnahmen (ÜMa)**

Es sind keine Überbrückungsmassnahmen vorgesehen.

#### **4.5 Beschreibung allfälliger vorgezogener Massnahmen (VoMa)**

Es sind keine vorgezogenen Massnahmen notwendig.

#### **4.6 Brückenentwässerung / Werkleitungen**

Anpassung des Gefälles der Brückenplatte in Längsrichtung auf 2.5%. Sammlung des anfallenden Wassers mittels neuer Sickerleitungen DN150 entlang dem den beiden Brückenrändern und Abführung in die Glatt.

## 5 Ausführung, Verkehrsführung, Terminplan

### 5.1 Ablauf der Massnahmen (Ausführungsprinzipien/Bauvorgang)

Ausführungsprinzipien siehe Kapitel 4.1.3 ff.

Die Bauausführung wird voraussichtlich in den Jahren 2021/2023 durchgeführt.

### 5.2 Verkehrsführung, Sicherheitsaspekte

Randbedingungen:

- Oberliegend: Auflösung Fahrradstreifen während Bauzeit, Fussgängerweg immer offen
- Untenliegend: Fuss-/Wanderweg bleibt während Bauphasen offen

Für die Massnahmen an der Fahrbahnplattenoberseite (Ausbildung Gefälle, Abdichtung) muss die Aufschüttung auf der Brücke abgetragen und wieder eingebaut werden. Um auch während der Bauzeit zwei Fahrspuren zu gewährleisten wird ein dreiphasiger Bauablauf gewählt. Eine zweiphasige Lösung wurde geprüft - ist allerdings aufgrund der zu geringen Überlappung der Etappen nicht umsetzbar.

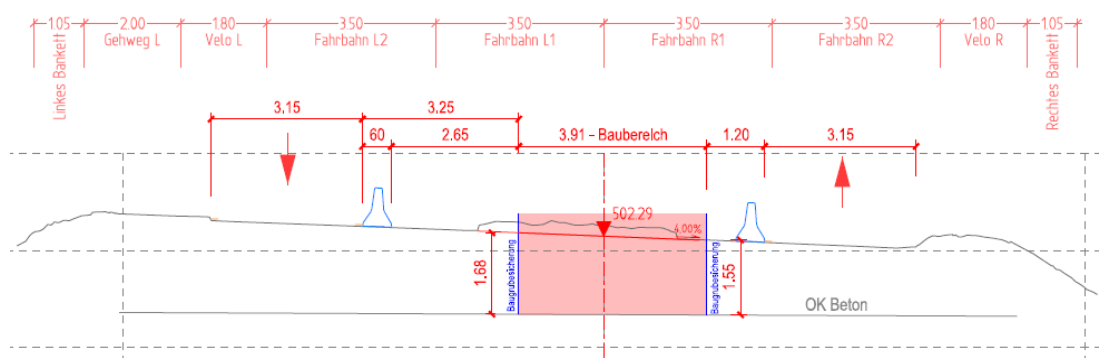


Abbildung 8: Bauphase 1

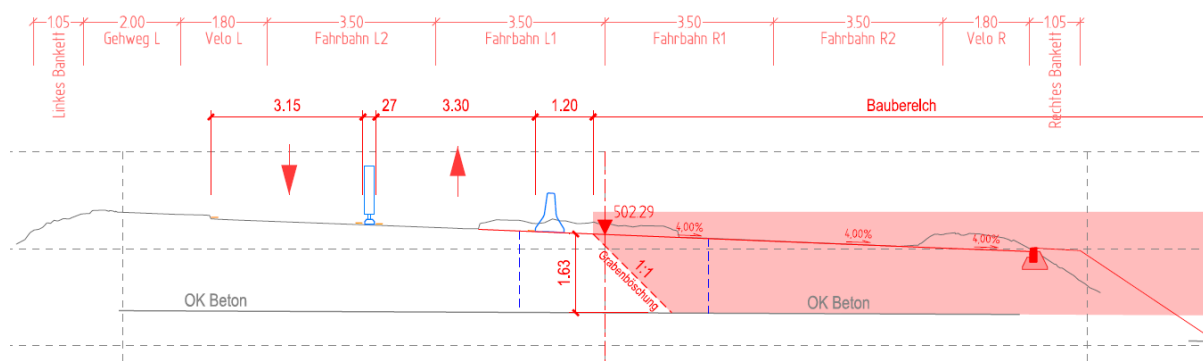


Abbildung 9: Bauphase 2

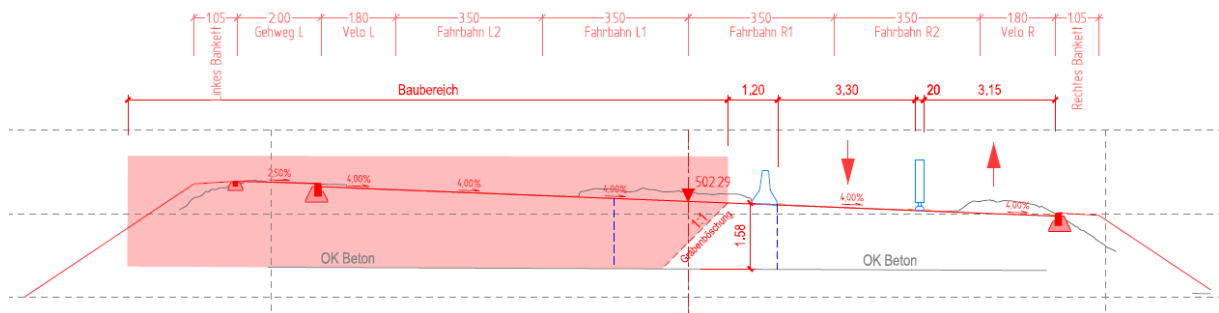


Abbildung 10: Bauphase 3

### 5.3 Etappierung, Bauprogramm und Terminplan, global und objektspezifisch

Globale Termine:

- Erarbeitung MP Juli 2019
- Bewilligung MP Dezember 2019
- Submission Januar 2020 bis Februar 2021
- Unterlagen für die Ausführung Januar 2021 bis August 2021
- Realisierung September 2021 bis Juni 2023
- Abschluss (PAW) Juli 2023 bis Oktober 2023

Die geschätzte Bauzeit für die Erhaltungsmassnahmen an der Brücke Glatt beträgt rund 1 Jahr (für hochaufgelöste Version siehe Anhang 3):

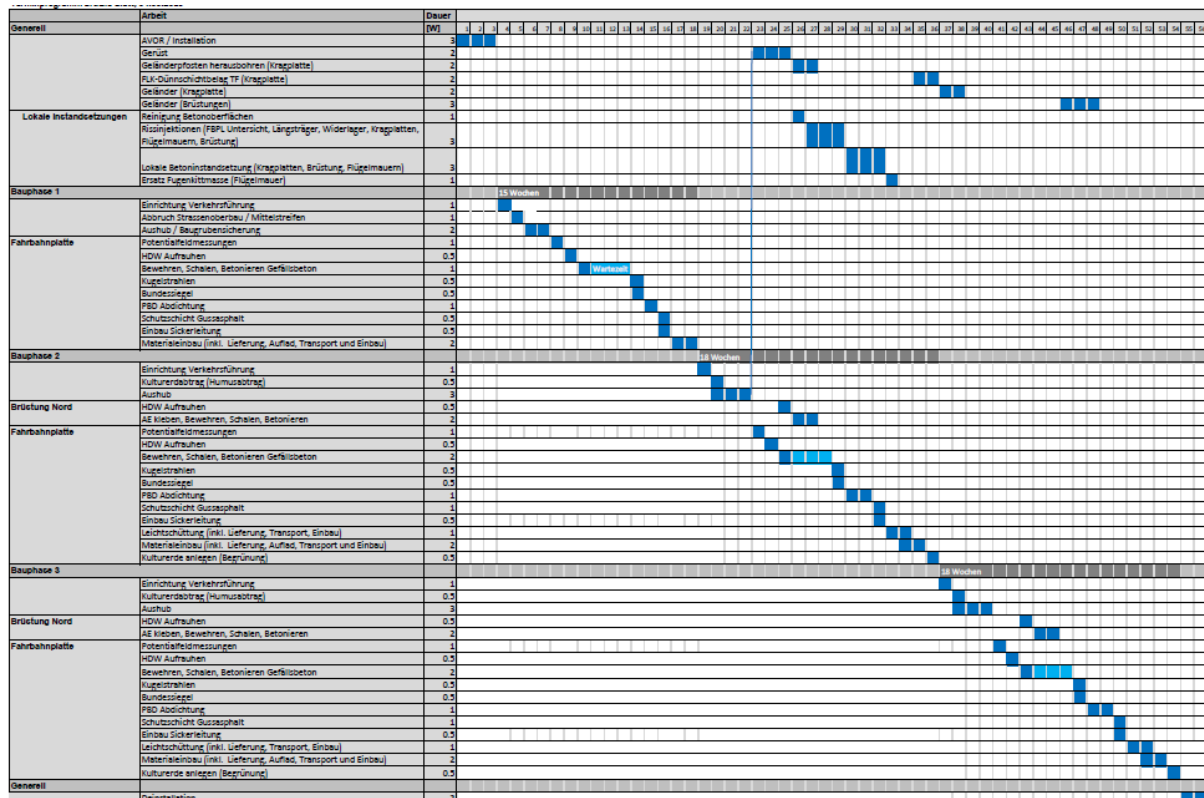


Abbildung 11: Bauprogramm

## 5.4 Installationsplätze, Baustellenzufahrten

Installationsplatz siehe Dossier 21 Trasse

## 5.5 Gerüste, Schutzvorrichtungen für die Bauausführung

Gerüste werden für die Instandsetzung der Untersicht, Widerlagerwände und Flügelmauern sowie die Randborde gebraucht.

### 5.5.1 Gerüst Untersicht / Brüstung

Das Gerüst für die Instandsetzung der Deckenuntersicht und der Längsträger kann an der Fahrbahnplatte oder seitlich den Längsträgern (Hauptbewehrung beachten) aufgehängt werden. In den Randbereichen (Längsträger Typ 2) kann das Gerüst erst aufgehängt werden, sobald die obenliegende Erdüberdeckung entfernt ist.

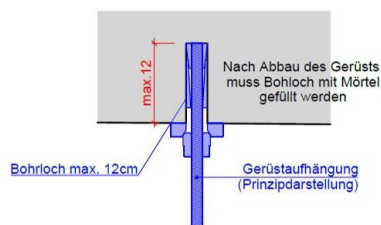


Abbildung 12: Prinzip Gerüstaufhängung Fahrbahnplatte

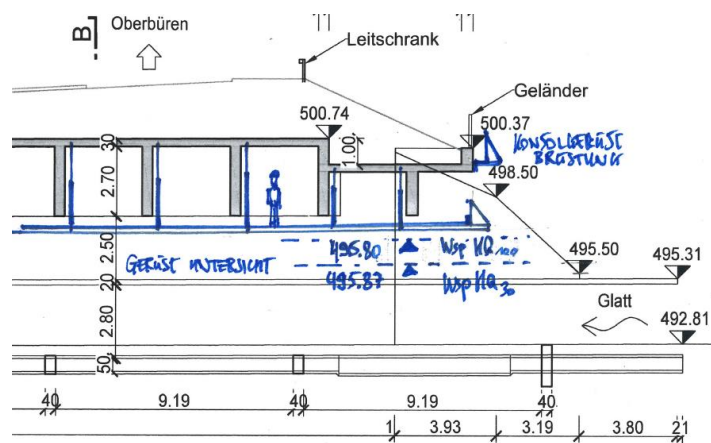


Abbildung 13: Längsschnitt mit Gerüst Untersicht und Konsolgerüst Brüstung

### 5.5.2 Gerüste Widerlagerwände / Flügelmauern

Für die lokale Instandsetzung der westlichen Widerlagerwände und Flügelmauern werden Arbeitsgerüst (ca.  $h = 3.00$  m) verwendet. Abgestellt im Flussbett, während der niederschlagsarmen Zeit und ausserhalb der Fischeschonzeit.

Die Gerüste für die Instandsetzung der östlichen Widerlagerwände resp. Flügelmauern können auf der Kragplatte abgestellt werden.

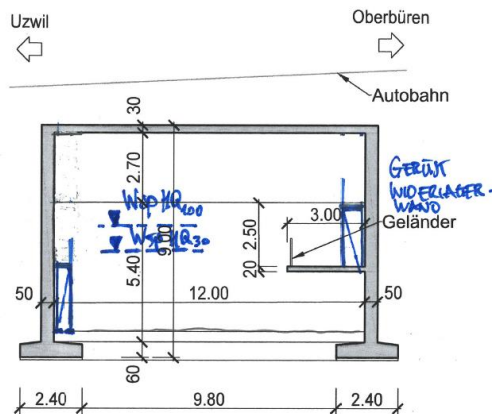


Abbildung 14: Querschnitt mit Gerüsten Widerlagerwände und Flügelmauern

## 5.6 Optimierungspotential Bauprogramm

-

## 5.7 Qualitätssicherung bei der Ausführung

Für die Submission und Bauausführung wird ein Kontroll- und Prüfplan erstellt. In diesen Dokumenten sind die Qualitätsanforderungen und die zu treffenden Massnahmen zur Erreichung der Anforderungen, sowie die durchzuführenden Kontrollen und Prüfungen geregelt.



## 6 Kostenvoranschlag $\pm 10\%$

### 6.1 Investitionskosten mit Kostenteiler Dritte und Aufteilung in Unterhalt, Ausbau und Engpassbeseitigung

Die Kostenschätzung weist eine Genauigkeit von  $\pm 10\%$  auf. Die zugrundeliegenden Einheitspreise basieren auf Erfahrungs- und Richtpreisen.

Preisstand: Mai 2019.

Bei den Kostenannahmen werden keine kurzfristigen Markt Einflüsse oder Teuerung berücksichtigt.

111	Regie	27'797.--
112	Prüfungen	20'346.--
113	Installationen	57'385.--
114	Gerüste	122'000.--
117	Abbruch	6'000.--
131	Instandsetzung	32'512.--
172	Abdichtungen	61'763.--
237	Kanalisation und Entwässerung	20'800.--
241	Ortbeton	81'304.--
281	Fahrzeugrückhaltesysteme und Geländer	37'600.--
	<b>Baukosten (ohne MWST)</b>	<b>583'740.--</b>
	<b>Baukosten (inkl. MWST)</b>	<b>630'439.--</b>

Abbildung 15: Baukosten nach NPK-Konten

### Aufteilung der Baukosten nach Astra-Konten

Konten (Kostenarten NS)	Kosten [CHF]
1.3000 Projektierung und Bauleitung	CHF 116'748.--
3100 Projektierung und Bauleitung T. und K. (20% der Realisierung)	CHF 116'748.--
3.5000 Realisierung	CHF 583'740.--
50 Bau inkl. Vorbereitung	
5010 Vorbereitung, provisorische Massnahmen inkl. 5% Regiearbeiten	CHF 216'018.--
5020 Baugruben und Erdbauarbeiten inkl. 5% Regiearbeiten	CHF 122'044.--
5100 Belagsarbeiten Kunstbauten inkl. 5% Regiearbeiten	CHF 0.--
5200 Bauarbeiten Kunstbauten inkl. 5% Regiearbeiten	CHF 184'358.--
5400 Fahrzeugrückhaltesysteme inkl. 5% Regiearbeiten	CHF 39'480.--
5500 Entwässerung und Kanalisation inkl. 5% Regiearbeiten	CHF 21'840.--
<b>Total, exkl. Projektreserve/Allg. Kosten, exkl. MwSt.</b>	<b>CHF 700'488.--</b>
6.0000 Projektreserve	CHF 70'049.--
1.6000 Unvorhergesehenes (10% auf Konto 1.3000)	CHF 11'675.--
3.6000 Unvorhergesehenes (10% auf Konto 3.5000)	CHF 58'374.--
<b>Zwischentotal</b>	<b>CHF 770'537.--</b>
<b>Mehrwertsteuer 8%</b>	<b>CHF 61'643.--</b>
<b>Total, inkl. Projektreserve/Allg. Kosten, inkl. MwSt.</b>	<b>CHF 832'180.--</b>

Abbildung 16: Baukosten nach ASTRA-Konten

Den kompletten Kostenvoranschlag mit Aufteilung nach NPK- und Astra-Konten ist in Anhang 4 zu finden.



## **6.2 Kostenvergleich MK/MP**

Es wurde kein MK erstellt.

## **6.3 Betriebskosten (falls relevant)**

Nicht relevant.

## **6.4 Wartungskosten (Zeithorizont 10 Jahre) falls relevant**

Nicht relevant.





## 7 Unterschriften

### Projektverfasser

Basler & Hofmann AG  
Forchstrasse 395  
Postfach  
CH-8032 Zürich

Datum: .....

Unterschrift: .....

Teilprojektleiter

Kunstbauten



## 8 Anhang

Anhang Nr.	Bezeichnung
------------	-------------

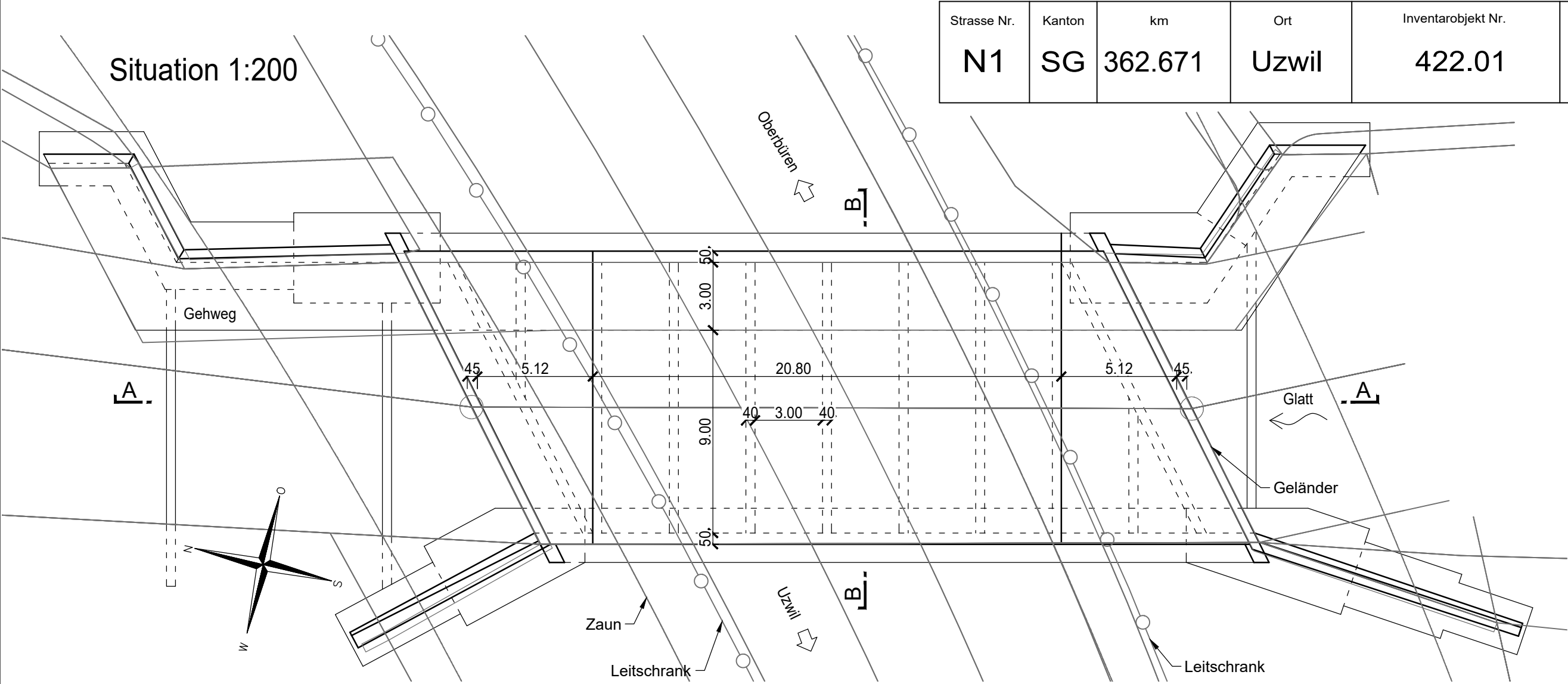
Anhang 1	Katasterplan Bestand
Anhang 2	Katasterplan mit Massnahmen
Anhang 3	Bauprogramm
Anhang 4	Kostenvoranschlag

# Anhang 1

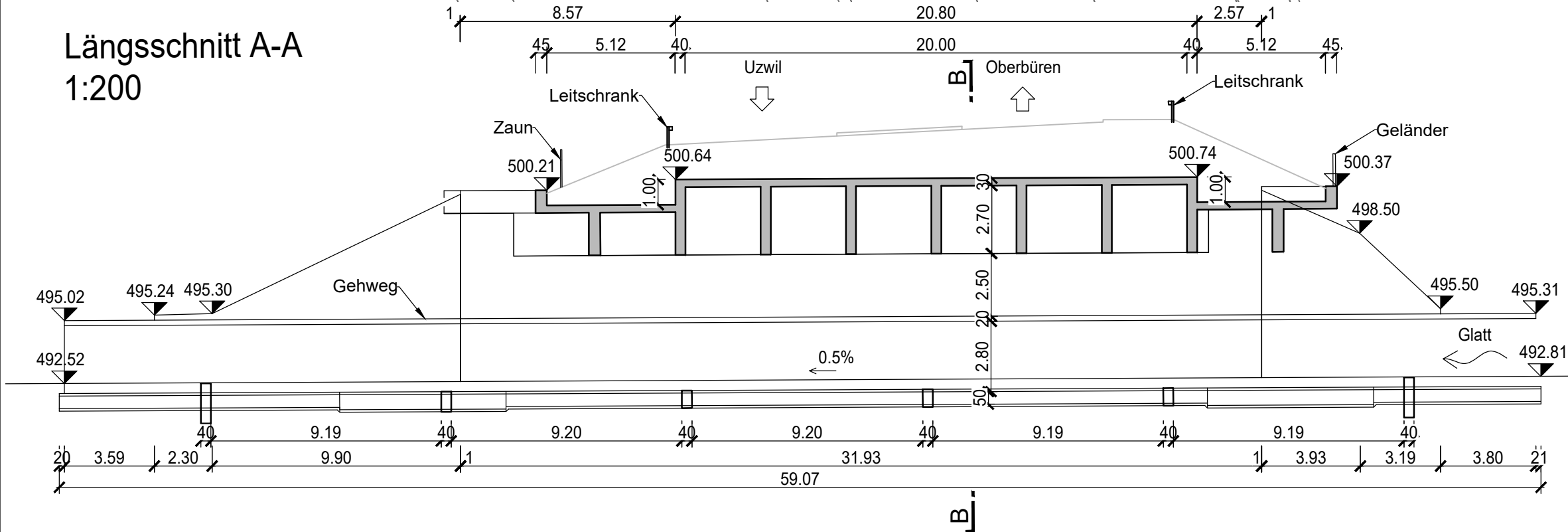
Katasterplan Bestand

Strasse Nr.	Kanton	km	Ort	Inventarobjekt Nr.	Objekt
N1	SG	362.671	Uzwil	422.01	Brücke Glatt

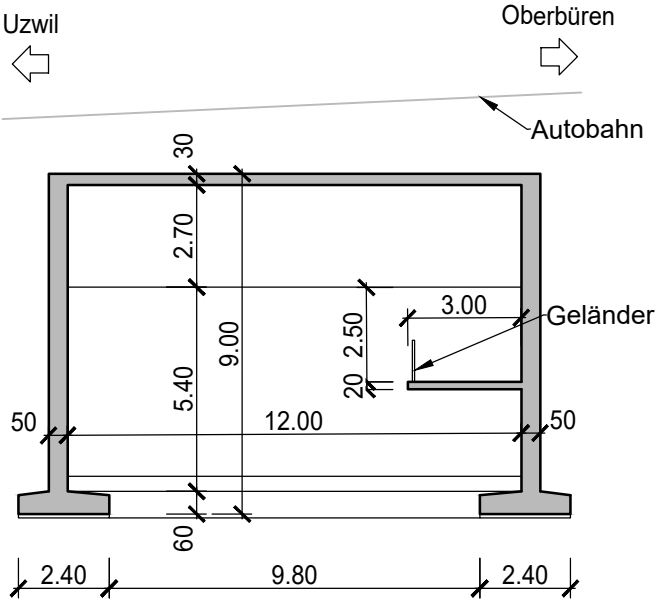
K8.2.1



Längsschnitt A-A  
1:200



Querschnitt B-B 1:200



Baujahr: 1965	Werkleitungen: keine	Vorspannung: keine	Messungen: keine	Koordinaten: Y: 729 235 X: 256 489	Zuständigkeit: ASTRA Filiale Winterthur	erstellt: 31.05.2019 Plan Nr: 22-MP-1-K8.2.1	Projektverfasser : <b>Basler &amp; Hofmann</b> Forchstrasse 395, 8032 Zürich
------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	--	--	--	--

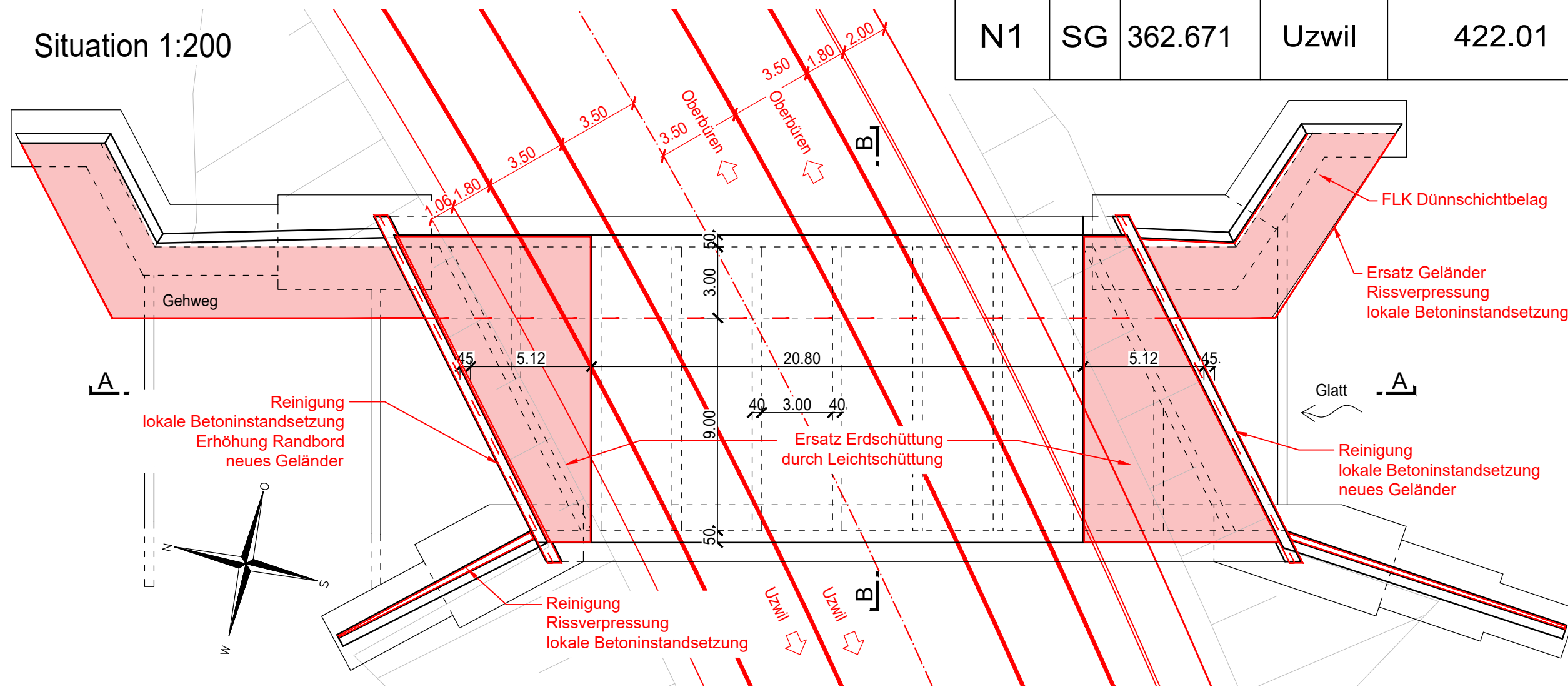
# Anhang 2

Katasterplan mit Massnahmen

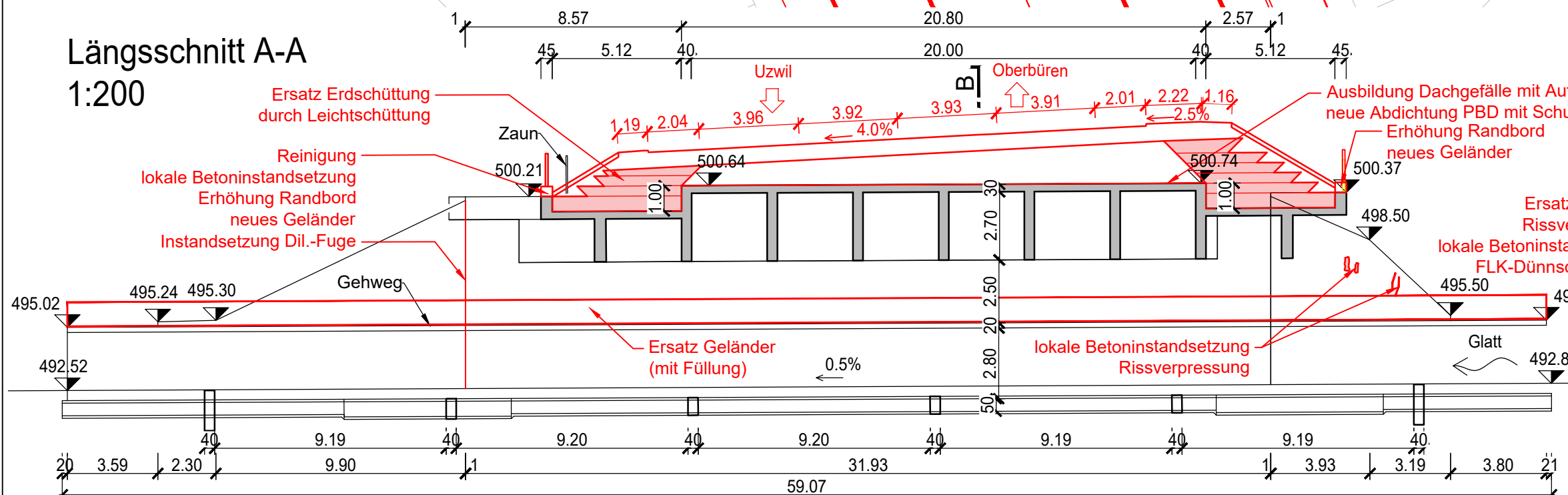
Situation 1:200

Strasse Nr.	Kanton	km	Ort	Inventarobjekt Nr.	Objekt
N1	SG	362.671	Uzwil	422.01	Brücke Glatt

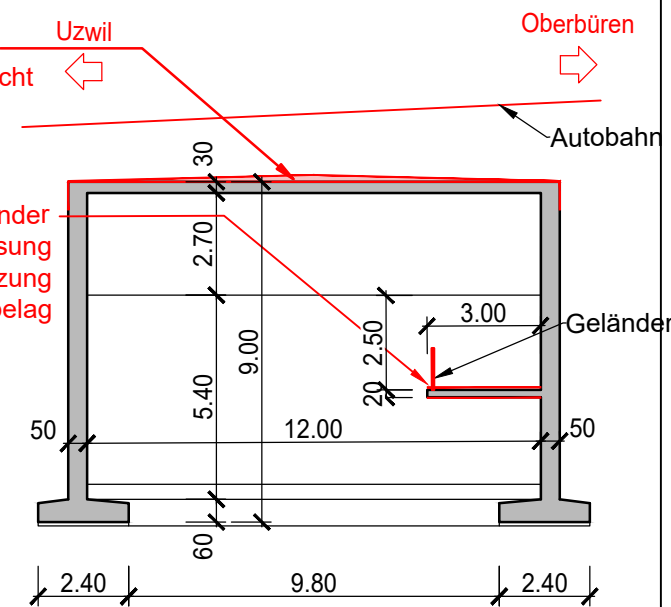
K8.2.2



Längsschnitt A-A  
1:200



Querschnitt B-B 1:200



Baujahr: 1965	Werkleitungen: keine	Vorspannung: keine	Messungen: keine	Koordinaten: Y: 729 235 X: 256 489	Zuständigkeit: ASTRA Filiale Winterthur	erstellt: 31.05.2019 Plan Nr: 22-MP-1-K8.2.2	Projektverfasser : <b>Basler &amp; Hofmann</b> Forchstrasse 395, 8032 Zürich
------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	--	--	--	--

# Anhang 3

Bauprogramm



### Terminprogramm Brücke Glatt; 04.06.2019

Arbeitsprogramm Baustelle A001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Generell	Arbeit	Dauer [W]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	AVOR / Installation	3	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

# Anhang 4

Kostenvoranschlag

**Kostenschätzung; Brücke Glatt; 04.06.2019; B&H MEM**

[illegible]