

Ausführungskonzept Baubrücke über Sihl ARGE Marti Entlastungsstollen Thalwil

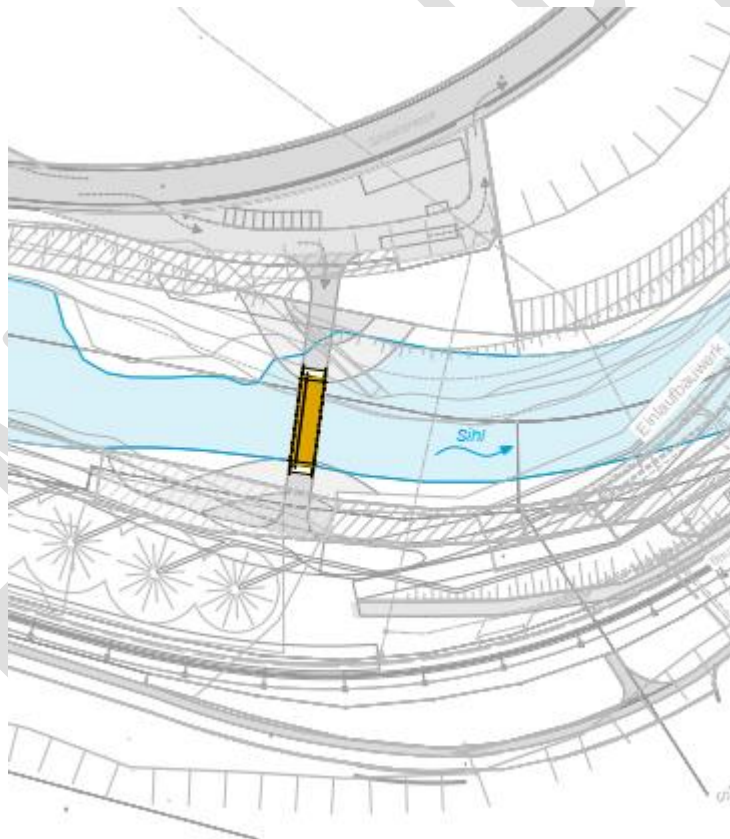
Verfasst am: 14. April 2022, revidiert am

Version: 01

Verfasser:	Reto Guglielmana	Gesamtkonzept	ARGE Marti EST
Mitgestaltung:	Peter Mosimann	Wasserbau Ing.	WNT Ingenieure
	Fabian Romer	Brückenstatik	Meichtry Ingenieure
	Beat Lenz	Überbau	Van Randen
	Kronenberg Stefan	Arbeitssicherheit	Sibau

Kontrolle	Ganzmann Jürgen	CBL	Afry
	Damian Lüthi	Prüfung	TBA kt. ZH

Freigabe Prüfstatik	xxxx	xxxx	TBA kt. ZH
---------------------	------	------	------------



Dokument:

[https://martia.sharepoint.com/sites/0002702/bauakte/06 technik - produktion/06.02 ebw/01 hilfsbrücke über sihl/13 gesamt- konzept arge/ebw; konzept hilfsbrücke sihl.docx](https://martia.sharepoint.com/sites/0002702/bauakte/06%20technik%20-%20produktion/06.02%20ebw/01%20hilfsbruecke%20ueber%20sihl/13%20gesamt-%20konzept%20arge/ebw;konzept%20hilfsbruecke%20sihl.docx)

Inhaltsverzeichnis

0	Ausgangslage, Zielsetzung Ausführungskonzept	3
1	Randbedingungen der Bauherrschaft.....	4
2	Allgemeines.....	8
3	Arbeiten im Gerinne.....	9
4	Baubrücke	13
5	Bauablauf.....	16
6	Termine	17
7	Arbeitssicherheit.....	17
8	Vorgehen bei Hochwasser	18
9	Verzeichnisse	19
	Abbildungsverzeichnis	19
	Beilagenverzeichnis	19

Stand 14.04.2022:

Abstimmungen mit verschiedenen Fachstellen sind pendent und werden basierend auf dem vorliegenden Entwurf geführt. Das Dokument wird nach Vorliegen der Rückmeldungen angepasst und ergänzt.

0 Ausgangslage, Zielsetzung Ausführungskonzept

Für die Realisierung des Entlastungsstollens Thalwil ist der Zugang ab der Sihlthalstrasse zum Baubereich des Einlaufbauwerks und damit zusammenhängend zur Tunnelbaustelle einer der wichtigsten Logistikwege. Um den Bauplatz ab der Kantonsstrasse zu erschliessen ist ein temporärer Brückenschlag über die Sihl zu erstellen welcher die Gerinnequerung für die Installationen für Einlaufbauwerk und Stollen wie auch für die Materialbewirtschaftung sicherstellen kann.

Aufgrund der fehlenden Zugangsalternativen zur Baugrube am rechten Gerinneufer ist die Baubrücke unmittelbar nach Baufreigabe und der Fischschonzeit zu erstellen und so rasch als möglich in Betrieb zu nehmen.

Nach der Fertigstellung von Stollen und Einlaufbauwerk wird die Baubrücke erst nach der Räumung des Bauplatzes entfernt und die Eingriffe in der Sihl mit den abschliessenden Wasserbaumassnahmen zurückgebaut.

Mit Ausnahme des, mit der Bahn abgeführten Stollenausbruchmaterials, erfolgen sämtliche Fuhren zu- und von der Baustelle über die Baubrücke. Entsprechend seiner Wichtigkeit für die Aufrechterhaltung des Baubetriebs ist das temporäre Bauwerk auf die, von der Bauherrschaft abgegrenzten Naturgefahren ausgelegt. Weiter sind die Einflüsse für die Installation der TBM und der Grossgeräte als maximale Nutzlasten in der Projektauslegung berücksichtigt.

Das Bauwerk wird als Einfeldbrücke mit aufgelegtem, einfachem Balken modelliert. Somit wird der Vorgabe der Bauherrschaft entsprochen, welche eine Konstruktion ohne Stützpunkte im Gerinne umschreibt. Mit der geometrischen Brückendurchbildung wird auch das bauherrenseitig, empirisch hergeleitete Gerinne zur sicheren Ableitung von Hochwasser bis HQ₂ übernommen.

Die Erstellung der Widerlager erfolgt mit einer offenen Wasserhaltung in den trocken gelegten Randbereichen des seitlich umgelegten Gerinnes. Hierfür werden verschiedene Phasen, jeweils mit einer seitlichen Verschiebung des Gerinneverlaufs erforderlich. Die Querung des Gerinnes zur Erreichung der rechten, östlichen Uferbereiche erfolgt mit einer, mit Durchlassrohren und Blöcken aufgebauten temporären Furt welche bis zu einem Abfluss von 28 m³/s die trockene Gerinnequerung gewährleistet. Bei einem weiteren Anstieg der Hochwasser wird die Furt überspült und kann an diesen Ausnahmetagen nicht genutzt werden.

Im Nachgang der Betonarbeiten erfolgen die Schutzschüttungen inklusive der Ufersicherung mit Natursteinblöcken um die Widerlagerpfeiler herum, welche den Gerinnequerschnitt während der Realisierungsphase des Entlastungsstollens erheblich verändern. Die Einhebung der Brückenträger erfolgt nach der Rampenschüttung ab dem linken, westlichen Uferbereich.

Das vorliegende Konzept fasst die Disziplinen der durch die ARGE Marti erbrachten Nachweise und Dimensionierung zur Erstellung der wichtigen Baubrücke zusammen und soll so zum Nachvollzug durch die freigebenden Fachstellen dienen. Für die Detailumschreibungen und rechnerischen Nachweise wird auf die Beilagen verwiesen.

Weiter dient es als Hilfsmittel zur Einarbeitung und Vorbereitung in der AVOR der Bauausführung.

1 Randbedingungen der Bauherrschaft

1.1 Schonzeiten

Für Eingriffe im Bereich der Sihl beim Einlaufbauwerk gelten alljährlich folgende Fischschonzeiten:

01. Oktober bis 30. April

1.2 Randbedingungen gemäss Dokument C2 Ausführungsbestimmungen Technische Bestimmungen Wasserbau

Technische Bestimmungen

Wasserhaltung

Für die Arbeiten im Gerinne oder am Ufer gilt:

- In die Wasserhaltungen sind sämtliche Massnahmen für die Fassung-, Um- und Ableitung des anfallenden Wassers inkl. notwendige Pumpenarbeit einzurechnen. Ebenso sind erforderliche Flussquerungen einzurechnen. Der Vorschlag des Unternehmers ist bei den entsprechenden Positionen für die Wasserhaltung oder in einer separaten Beilage zum Angebot jeweils zu beschreiben, ebenso die Vorschläge über eine Anpassung des Bauvorganges. Nach Auftragserteilung ist die vorgesehene Wasserhaltung mit dem zuständigen Fischereiaufseher, der UBB und der Bauleitung zu besprechen.
- Die dargestellte Skizze (siehe Abbildung 9) zeigt eine mögliche Variante der Wasserhaltung. Diese Skizze ist nur als Vorschlag zu verstehen und ist nicht bindend.

Für alle Bauteile:

- Bei den Einrichtungsarbeiten für die Wasserhaltung ist die UBB sowie die Jagd- und Fischereiverwaltung beizuziehen. Dies gilt ebenfalls bei allfälligem Umstellen der Wasserhaltung während der Bauzeit.
- Arbeiten in und an der der Sihl werden, wenn immer möglich, zwischen Mai und September ausgeführt.
- Die Arbeiten im Wasser dürfen nur in Ausnahmefällen in Absprache mit der UBB von Oktober bis Ende April durchgeführt werden. Einholung Ausnahmegenehmigung bei ALN durch UBB.
- Die Bauarbeiten dürfen nicht in fliessendem Wasser ausgeführt werden. Die Arbeiten am Gewässer haben soweit möglich im Trockenbau zu erfolgen. Eine Wasserhaltung oder eine Wasserablenkungsmassnahme ist immer vorzusehen.
- Für die Dämme im Flusslauf darf nur sauberes Material (Flussskies) verwendet werden.
- Eine Wassertrübung in der Sihl während den Wasserhaltungs- und Bauarbeiten ist zu vermeiden. Abfischen mind. 2 Wochen vorher mit Fischereiaufseher koordiniert.
- Die Wasserhaltung muss hauptsächlich mit dichten Rinnen / Rohren oder Dämmen erfolgen. Die Baupiste soll auf einem Damm erstellt werden. Von diesem Damm aus sollen die Ufer erreichbar sein.
- Für Maschinen, welche mit hydraulischen Antrieben und Einrichtungen ausgerüstet sind und an offenen Gewässern eingesetzt werden, sind biologisch schnell abbaubare Hydrauliköle einzusetzen.
- Maschinen, die an offenen Gewässern eingesetzt werden, müssen sich immer auf einem Arbeitsplanum über dem Wasserspiegel (siehe Skizze) befinden und bei Arbeitsunterbrüchen aus dem Gefahrenbereich entfernt werden.
- Die Wasserhaltung muss zu Beginn der Arbeiten pro Bauetappe über die gesamthaft notwendige Strecke eingerichtet werden und soll bis zum Ende ihrer Notwendigkeit möglichst unverändert bestehen bleiben.
- Die Dammböschungen der Wasserhaltung oder Baupiste (an der Seite des abzuleitenden Wassers) sind mit Steinblöcken zu sichern. Damit wird die Baupiste auch gegen Erosion geschützt. Die Steinblöcke können später zur definitiven Ufersicherung der Sihl verwendet werden.
- Die Lieferungen der Steine für die Sicherung der Dammböschungen sind in den Pos. 515.115ff enthalten.

Technische Bestimmungen Baubrücke über Sihl

Technische Bestimmungen

Baustelle EBW

Baubrücke über Sihl

Um die Baustelle über die Zufahrt ab der Kantonsstrasse zu erschliessen, wird eine Baubrücke nach Vorschlag Unternehmer über die Sihl zum Rütiboden erstellt (vgl. Plan 41-119). Es sind folgende Randbedingungen gegeben:

- Lichte Breite für Fahrzeuge max. 5.50, min. 4.50 (nach Bedürfnissen des Unternehmers)
- Abgetrennter separater Fussweg min. 1.50 m
- Mindestspannweite von 22.00 m (Lichte Weite zwischen den Widerlagern).
- Anzahl Abstützungen: Keine Abstützungen im Gewässerraum erlaubt.
- Belastungen gemäss Anforderungen des Unternehmers für sämtliche Anlieferungen und Abtransporte von Material, Geräten und Anlagen (insb. Anlieferung und Montage TBM inkl. notwendige Hebezeuge), jedoch mindestens gemäss Lastmodell 1 SIA 261.
- Belagsart nach Vorschlag Unternehmer mit befestigter und dichter Oberfläche.
- Die Entwässerung der Brücke ist so zu konstruieren, dass kein verschmutztes Wasser in die Sihl gelangt. Die Brücke ist unten dicht zu erstellen. Das Wasser (Regenwasser, Reinigungswasser) ist zu fassen und abzuleiten.
- Belagsdicke nach Vorschlag Unternehmer
- Geländer, Beschreibung Absturzsicherung nach VSS-40568. Passive Sicherheit im Strassenraum – Geländer Brücke für Baustellenverkehr. Abschränkungen für abgetrennten Fussweg.

Einzurechnen sind sämtliche Leistungen um die Baubrücke zu erstellen, zu unterhalten und wieder zu entfernen. Dies gilt auch für die beiden Widerlager, für die notwendigen Kolkmassnahmen bis zu einem $HQ_{100} = 430 \text{ m}^3/\text{s}$ und für die Wasserhaltung in der Bauphase bis zu einem $HQ_2 = 118 \text{ m}^3/\text{s}$.

Die Brücke ist auf eine Unterkantenhöhe von 476.35 m ü.M. oder höher auszulegen. Einzuzurechnen sind zudem die Terrainanpassungen (notwendige Aufschüttungen) der Zugänge bis zur Oberkante der Brücke. Sämtliche Leistungen sind in die Positionen 218.111, 218.121, 218.131, 218.151 einzuzurechnen.

Der Unternehmer ist in der Verantwortung zur Erbringung der statischen Nachweise und der erforderlichen Detailplanung. Die Unterlagen sind mindestens 2 Monate vor Baubeginn der Brücke zur Prüfung vorzulegen und genehmigen zu lassen.

Submissionsplan Plan 41-119

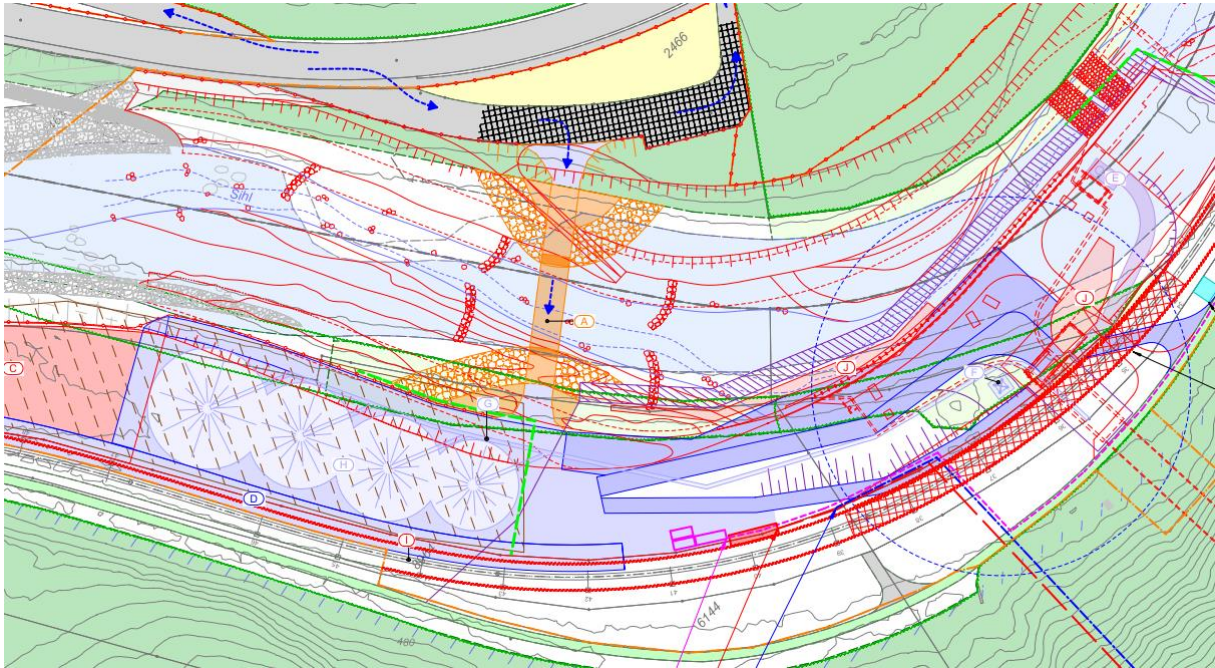


Abbildung 1: Submissionsplan 41-119_Einlaufbauwerk Sihl, IG Sihl-Entlastungsstollen

Die optimale Lage sowie die Geometrie der Baubrücke inklusive deren Einflüsse auf das Gerinne wurden durch die Bauherrschaft im Vorfeld empirisch hergeleitet. Das Projekt der ARGE hält ohne Anpassungen an diesen Grundlagen fest.

1.3 Logistik während dem Bau der Baubrücke

Bis nach Fertigstellung der Baubrücke, besteht für Einzeltransporte in Absprache mit OBL / GPL sowie der Gemeinde Thalwil die Zufahrmöglichkeit via Sihlufurweg.

Mailverkehr seitens OBL zur Benützung des Sihlufurweges

2. Die Zufahrt zum Sihlufurweg über das Quartier ist grundsätzlich verboten, kann jedoch in unvermeidbaren Einzelfällen unter folgenden Bedingungen gestattet werden.
- Vor Fertigstellung der Baubrücke über die Sihl und die Zufahrt der geplanten Transporte über eine Furt durch die Sihl ist nachweislich nicht möglich, aber sind zwingend erforderlich.
 - Die Fahrten werden unter Angabe von Art und Anzahl der Transporte frühzeitig über die BL der OBL/GPL gemeldet.
 - Die OBL/GPL erachtet die Fahrten als erforderlich resp. verhältnismässig und die Zufahrt für die gemeldeten Fahrten wird durch die Gemeinde Thalwil gestattet.

Bei Fragen hierzu stehe ich natürlich zur Verfügung.

Schönen Gruss
Hannes

Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Projektieren und Realisieren
Projektmanagement Ost

2 Allgemeines

2.1 Grundlagen

Normen und Richtlinien:

- [1] SIA 260, Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- [2] SIA 261, Einwirkung auf Tragwerke
- [3] SIA 261/1, Einwirkung auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen
- [4] SIA 262, Betonbau
- [5] SIA 262/1, Betonbau – Ergänzende Festlegungen
- [6] SIA 263, Stahlbau
- [7] SIA 263/1, Stahlbau – Ergänzende Festlegungen
- [8] SIA 267, Geotechnik

Plangrundlagen Bauherrschaft:

- [9] 10.PV.102 Projektbasis Baugrube EBW, 28.01.2022
- [10] C2 Ausführungsbestimmungen, 18.11.2020
- [11] C3.1 Technischer Bericht, 18.11.2020
- [12] C3.4 Geologisch-geotechnischer Bericht, 18. November 2020
- [13] Aktennotiz Baggerschlitz EBW, Rev. A, 21.03.2022

Grundlagen ARGE Marti Entlastungsstollen:

- [14] 2D HWS-Einlaufbauwerk_Installation_JUD_01
- [15] 310A5102-Volvo A25E 029 (Angaben Rückwärtskipper)
- [16] Datenblatt Liebherr LTM 1090 4.2 (Angaben Pneukran)
- [17] Datenblatt LB 36 096 (Angaben Drehbohrgerät)
- [18] Einwirkungen infolge hydrodynamischer Beanspruchung, WNT Ingenieure, 23.03.2022

Klärungen und Abstimmungen:

- [19] Abstimmung Nutzung Sihluferweg, eMail TBA kt. Zürich, 23.03.2022
- [20] Vorprüfung Statik, eMail TBA kt. Zürich, 12.04.2022

2.2 Organisation / Projektbeteiligte Baubrücke Sihl

Aufgrund der Sonderstellung der Baubrücke im Gesamtprojekt sowie der Exposition und Einflüsse im Gewässerraum hat die ARGE Marti Entlastungsstollen verschiedene Spezialisten für die Konzeption und Dimensionierung sowie zur Beurteilung der Bauzustände hinzugezogen. Die Freigabe der Tragwerksplanung erfolgt gemäss BesoBe, Pos. 102.252.220 nach Prüfung der eingereichten Brückenpläne und Nachweise der ARGE durch die Bauherrschaft.

Unter der Federführung der ARGE Marti Entlastungsstollen sind nachfolgende Unternehmen in der Konzeption und Dimensionierung der Bauhilfsmassnahmen beteiligt:

Wasserbau und Naturgefahren:

WNT Ingenieure GmbH
Ingenieurbüro für Wasserbau, Naturgefahren und Tiefbau
Via Surpunt 54
7500 St. Moritz



Projektierung / Dimensionierung Ingenieurbau:

Meichtry & Widmer AG
Hohlstrasse 550
8048 Zürich

Projektierung / Dimensionierung Stahlbau:

Van Randen-LGB AG
Webereistrasse 71
8134 Adliswil

3 Arbeiten im Gerinne

3.1 Ausgangslage

Die Arbeitsabläufe für die Ausbildung der Gruben in der Sihl zur Erstellung der Baubrückenfundation auf der anstehenden Molasse bedingen mehrere miteinander abzustimmende Massnahmen. Die Dimensionierungswassermengen bei HQ₂ mit 118 m³/s erfordern allzeit einen minimalen, aufrecht zu erhaltenden Durchflussquerschnitt, welcher mit Aufweitungen und Umlagungen des Gerinnes zu gewährleisten ist.

Aus den bereit zu stellenden Gerinnequerschnitten und der vorgegebenen Brückengeometrie wurde in den hydraulischen Nachweisen ersichtlich, dass keine gleichzeitige Bearbeitung beider Widerlager möglich ist, da dadurch das Gerinne zu stark eingeeengt und entsprechend der erforderliche Durchflussquerschnitt nicht gewährleistet würde. Aus diesem Grund werden die Widerlager nacheinander etappiert und mit Gerinneumlagen erstellt.

Die Erschliessung des östlichen Widerlagers kann in Abstimmung mit der Gemeinde und der Bauherrschaft nicht über bestehende Wegnetze auf der rechten Uferseite erfolgen. Da Durchfahrten durch das Sihlwasser ausgeschlossen sind, ist für die Erstellung des Widerlagers eine Furt im Vorfeld zu realisieren.

Sowohl die Furt wie auch die Baubrücke sind auf die vorangehend umschriebenen Wassermengen ausgelegt. Das Abflussverhalten nach Fertigstellung der Brücke wurde durch die Bauherrschaft im Vorfeld empirisch hergeleitet. Die Zustände der zu erstellenden Furt wurden durch den beigezogenen Fachspezialisten hydraulisch nachgewiesen und sind in Beilage 1 ersichtlich. In der Aufarbeitung der Nachweise wurde erkannt, dass die Furt während wahrscheinlich drei Ereignissen pro Jahr nicht befahrbar sein wird und je nach Hochwasser nachfolgend für die weitere Nutzung teilweise zu ertüchtigen ist.

Die Arbeitsabläufe und das Verhalten im Gerinne werden im Vorfeld der Arbeiten durch den hinzugezogenen Fachspezialisten vor Ort geschult. Hiermit soll eine einwandfreie und schonende Ausführung sichergestellt werden.

3.2 Logistik / Furt

Die Erschliessung der östlichen Uferzone vor der Inbetriebnahme der Baubrücke ist im Projekt der Bauherrschaft nicht erläutert. Mit der Untersagung von Baustellenverkehr durch die Wohnquartiere von Gattingen ist die Erreichbarkeit dieser Baubereiche ab der Sihltalstrasse in der Start- und Endphase entsprechend nicht oder nur im Ausnahmefall gegeben. In Abstimmung mit der zu erstellenden Baubrücke und der Rückhaltevorrückung

entlang des Einlaufbauwerks entwickelte die ARGE eine Gerinnequerung, welche die Zufahrt an das östliche Ufer bei Normalabfluss ohne Wasserkontakt gewährleistet.

Die Furt wird im Trockenbau, in zwei Etappen, jeweils im Schutz von Ablenkdämmen und umgelegten Trockenwettergerinnen in orografischer Sicht von links nach rechts aufgebaut. Mit Hilfe von auf Gerinnesohlenniveau verlegten Rohren mit DN 1'000 ist der Durchfluss unter der Fahrbahn bis zu einem Abfluss von 28 m³/s gewährleistet. Bei grösseren Wasserfrachten schlagen die eingelegten Rohre zu und das Wasser wird oberwasserseitig aufgestaut bis der Damm überspült wird. Bei einer Überströmung ist von einer Überfahrt über die Furt aus Sicherheitsgründen abzusehen. Die Sicherung der Dammlanken erfolgt mit Steinblöcken, welche die Stabilität der Konstruktion auch bei Hochwasserspitzen von mehr als HQ₂ mit 118 m³/s gewährleisten.

Während den Verschiebungen und Schüttungen des Schottermaterials für die Gerinneumlegung und die Erstellung der Ablenkdämme ist in der Sihl kurzzeitig mit Trübungen zu rechnen. Da das Material aus dem Gerinne selbst stammt und entsprechend gewaschen ist beinhaltet dieses nur wenig Feinstkorn welches ausgespült werden kann, womit die Trübung primär durch das Aufwirbeln von Sohlmaterial entsteht und rasch abklingt.

Der Aufbau des Furtdammes erfolgt mit dem Material nach Siebkurve, welches bei Baustellenabschluss für die Initialschüttung im Gerinne zu verwenden ist. Bei einer allfälligen Erodierung des Damms bei Hochwasser wird Geschiebe mitgetragen, welches auch im Endzustand dem Gewässer übergeben würde. In einem solchen Fall ist die Furt entsprechend erneut aufzubauen.

Die Nutzung der Furt ist für die Phase vor Fertigstellung und nach Rückbau der Hilfsbrücke vorgesehen. In der Periode, in welcher die Brücke nutzbar ist, wird die Furt zur Verhinderung von Materialverlusten durch Hochwasserereignisse zurückgebaut.

Die Fahrbahn wird unbefestigt ausgeführt, so dass im Falle einer Überspülung keine Fremdmaterialien ins Gerinne eingetragen werden und entsprechende Reinigungsaktionen entfallen.

Das Verhalten im Gerinne nach Einbau der Furt wurde mit hydraulischen Nachweisen in Beilage 1 rechnerisch hergeleitet. Die Realisierung der Furt ist auf eine Periode mit Trockenabfluss einzuplanen, so dass die Gesamtkonstruktion, wenn möglich ohne Hochwasserereignis fertig gestellt werden kann. Die Ablenkdämme für die Gerinneumlegungen vermögen die Einflüsse bei hohen Wasserfrachten nicht aufzunehmen. Entsprechend würde das teilweise fertiggestellte Bauwerk bei grossen Abflüssen Schaden nehmen.

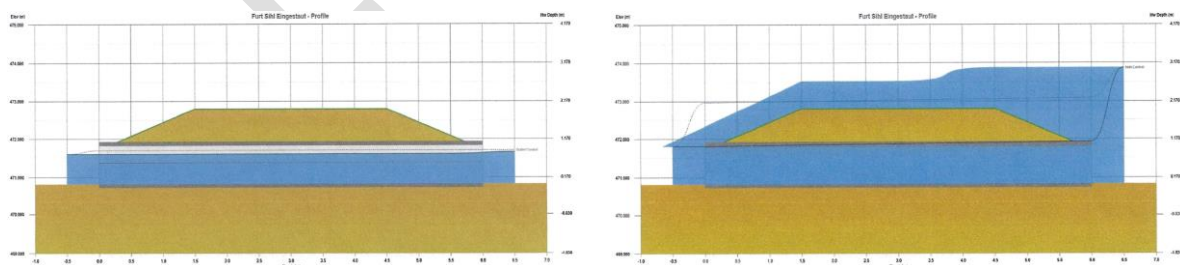
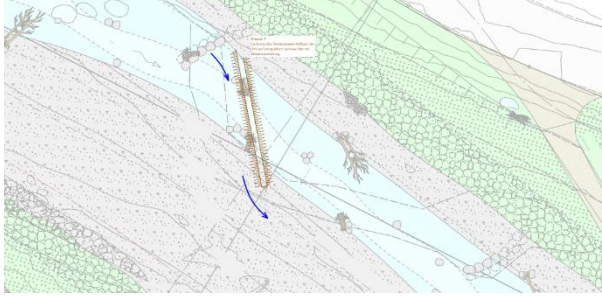
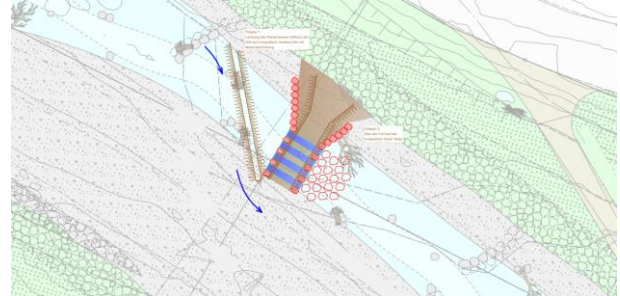


Abbildung 2: Hydraulische Grenzzustände der Furt, wasserbaulicher Bericht, WNT

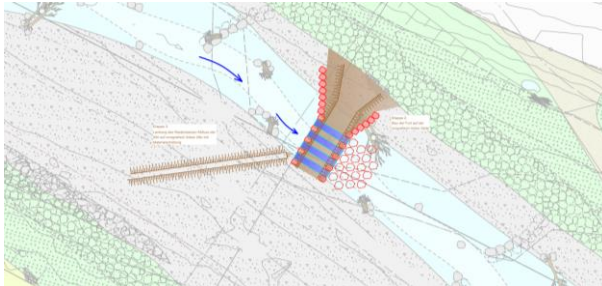
Phase 1, Erstellung Ablenkdamms links



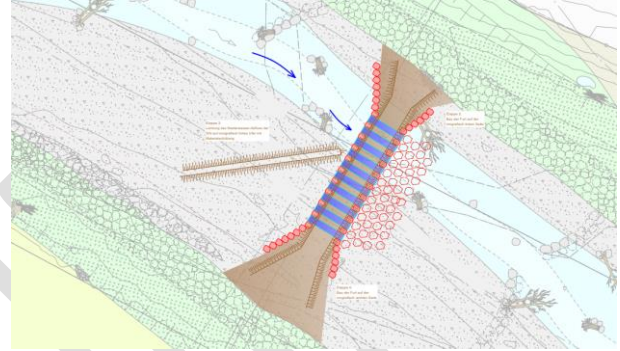
Phase 2, Erstellung Furt links / West



Phase 3, Rückbau Ablenkdamms links / Umlenkung Wasser durch Furt / Erstellung Ablenkdamms rechts



Phase 4, Erstellung Furt rechts / Ost



Phase 5, Rückbau Ablenkdamms rechts / Öffnung Gerinne

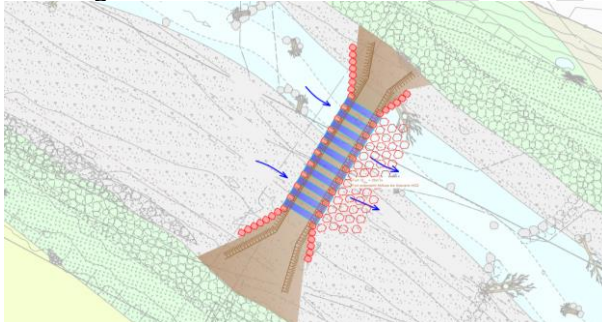


Abbildung 3: Bauablauf Erstellung Furt, Beilage 1, wasserbaulicher Bericht, WNT

3.3 Gerinneumlegung für Widerlagererstellung

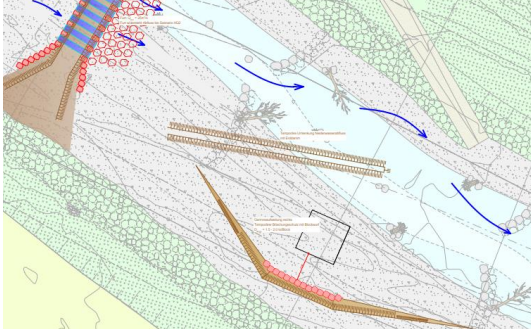
Ähnlich der Furterstellung erfolgt der Bau der Widerlagerkasten im Schutze von verschiedenen Gerinneumlegungen. Da die Baueingriffe über einen längeren Zeitraum möglichen Hochwasserereignissen standhalten müssen und das Schadenpotential wesentlich höher liegt, sind auch die Grubensicherungen auf ein HQ₂ auszulegen. Die Baubereiche sind hierfür mit Schutzdämmen abgeschottet welche wasserseitig mit Blöcken, analog der definitiven Ufersicherung, geschützt werden. Zur Reduktion der Platzbeanspruchung sind die Dämme luftseitig mit schotter- oder sandgefüllten, stapelbaren BigBags gestützt.

Die Erstellung der Schutzdämme im Trockenbau erfolgt bei Normalabfluss mit Hilfe von Umlegungen und im Schutz von Ablenkdämmen. Um den Querschnitt für HQ₂ permanent gewährleisten zu können sind vorausseilend die Uferzonen abzutragen und so der Gerinneraum zu verbreitern.

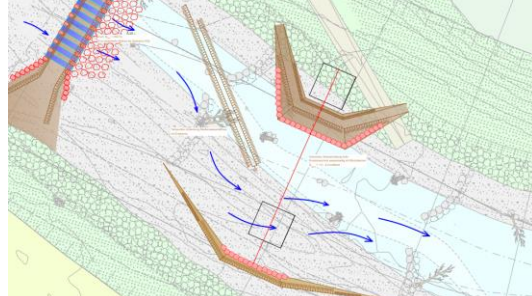
Zwischen dem fertiggestellten, westlichen Widerlager und dem Schutzdamm um das östliche Widerlager kann der erforderliche Durchflussquerschnitt nicht bereitgestellt werden. Aus

diesem Grund wird der Gerinne um das westliche Widerlager herum bis nach Rückbau der Schutzdämme erweitert (Phase 4.2) und die Betonkonstruktion frei umspült.

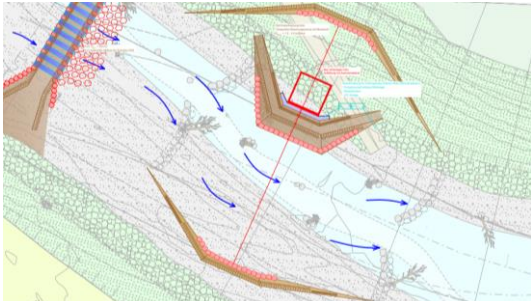
Phase 1, Ablenkdamm rechts, Aufweitung Uferzone für Gerinneumlegung nach rechts



Phase 2, Umstellung Ablenkdamm nach links, Gerinneumlegung nach rechts, Aufbau Schutzdamm um WL West



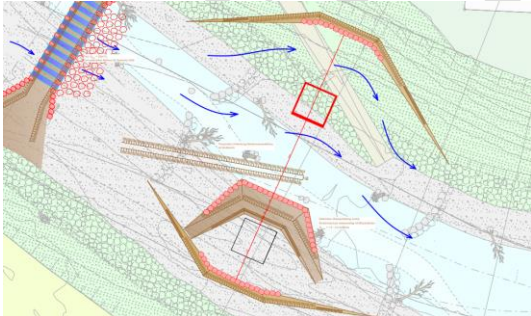
Phase 3, Erstellung WL West, Aufweitung der Uferzone für Gerinneumlegung hinter WL West



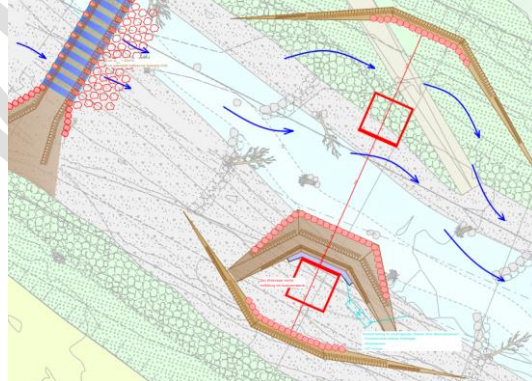
Phase 4.1, Ablenkdamm links für sicheren Rückbau Schutzdamm WL West,



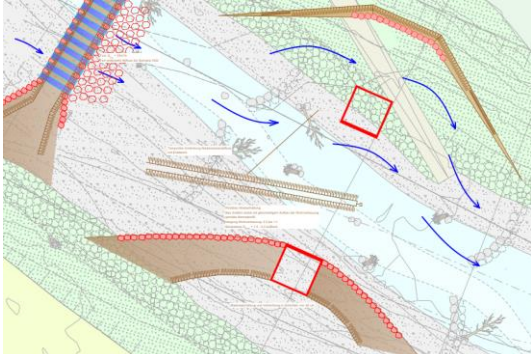
Phase 4.2, Umstellung Ablenkdamm nach rechts, Gerinneumlegung nach rechts, Aufbau Schutzdamm um WL Ost



Phase 5, Erstellung WL Ost



Phase 6, Ablenkdamm rechts, Aufbau Uferböschung und -sicherung um WL Ost



Phase 7, Umstellung Ablenkdamm nach links, Aufbau Uferböschung und -sicherung um WL West

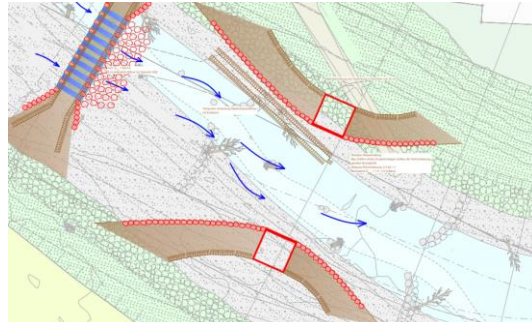


Abbildung 4: Phasen Wasserhaltung für die Erstellung Widerlager, Beilage 1, wasserbaulicher Bericht, WNT

3.4 Wasserhaltung in Baugruben

Im Bereich des Einlaufbauwerks bildet die Molasseoberfläche den Stauhorizont, auf welchem die Sihl abfließt. Mit den Baugruben und der Freilegung der Felsoberfläche für die Brückenfundation wird entsprechend unterhalb des tiefsten Wasserspiegels gearbeitet. Mit den vorangehend umschriebenen Schutzdämmen wird der Grossteil der vorbeifliessenden Fracht aus den Baubereichen abgehalten. Die temporären Hilfsmassnahmen weisen jedoch keine Dichtkörper auf, welche den Durchfluss durch die Dammschüttung unterbinden könnten. Daher ist je nach Wasserstand der Sihl von einem Wassereintritt in die Gruben auszugehen.

Um diese unverschmutzten Wasser nicht in Kontakt mit basischen Bojaken oder den frischen Beton zu bringen sind diese unmittelbar nach Austritt aus dem Damm zu sammeln und abzuführen. Hierfür ist entlang der gestapelten BigBags eine Rigole auszubilden, welche die Wasser zu einem Pumpensumpf und von dort über eine Sedimentation zurück in den Vorfluter führen.

Das Baustellenabwasser mit Kontakt zu Frisch- oder Grünbeton wird getrennt von der Wasserhaltung über eine separate Abscheide- und Neutralisationsanlage in Richtung ARA abgeführt.

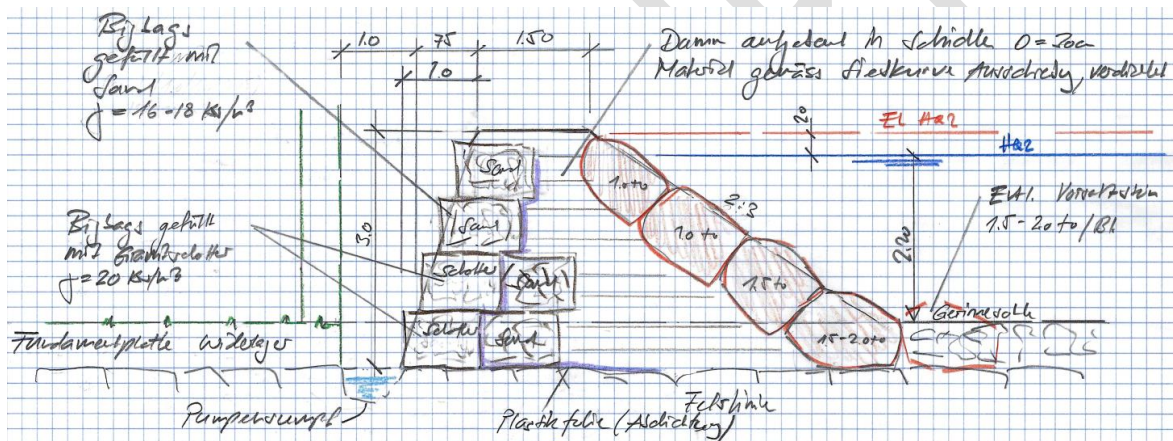


Abbildung 5: Skizze Entwässerungsrigole, Beilage 1, wasserbaulicher Bericht, WNT

4 Baubrücke

4.1 Geometrische Durchbildung

Die Anforderung an die geometrischen Brückenabmessungen sind in Dokument [10], Kapitel 4.1.1 der Bauherrschaft zu entnehmen. Darin ist zur Durchleitung von HQ₁₀₀ die Kote von UK Brückenträger mit minimal 476.35 m.ü.M festgelegt.

Die Durchbildung der Widerlager in Kastenform basiert auf den Lastfällen von Seiten Wasserbau und den daraus hergeleiteten Strömungs- und Auftriebsverhältnissen in den verschiedenen Bau- und Nutzungszuständen. Die rechnerischen Herleitungen und Nachweise sind den Beilagen 1 und 2 zu entnehmen.

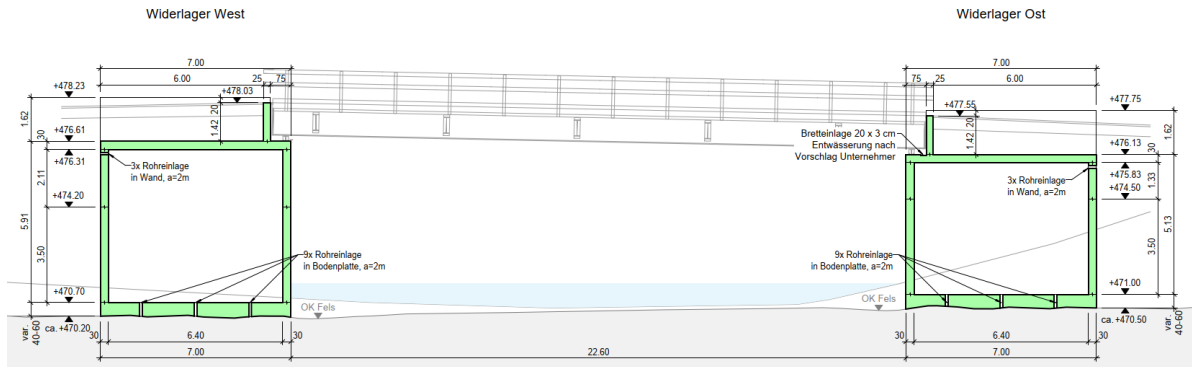


Abbildung 6: Längsschnitt Baubrücke, Beilage 4, Schalungsplan Widerlager, Meichtry&Widmer AG

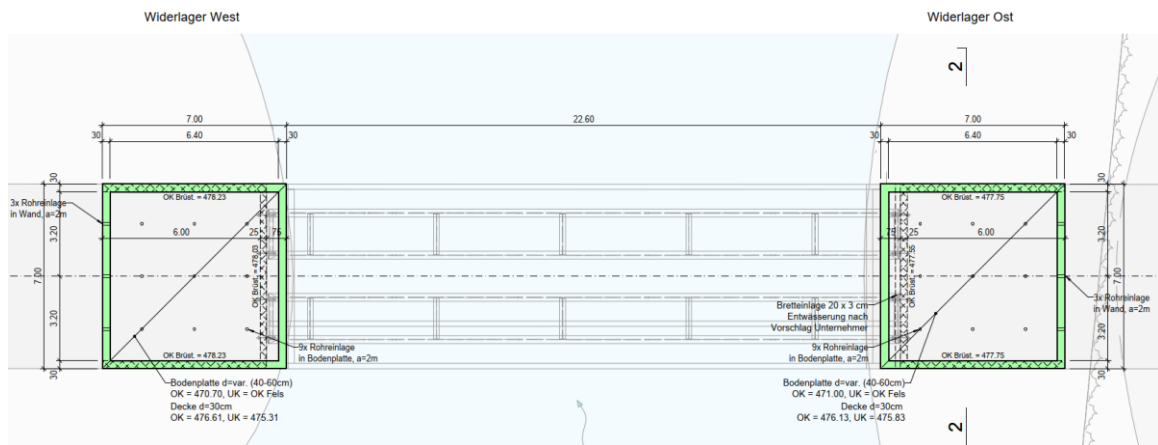


Abbildung 7: Situation Baubrücke, Beilage 4, Schalungsplan Widerlager, Meichtry&Widmer AG

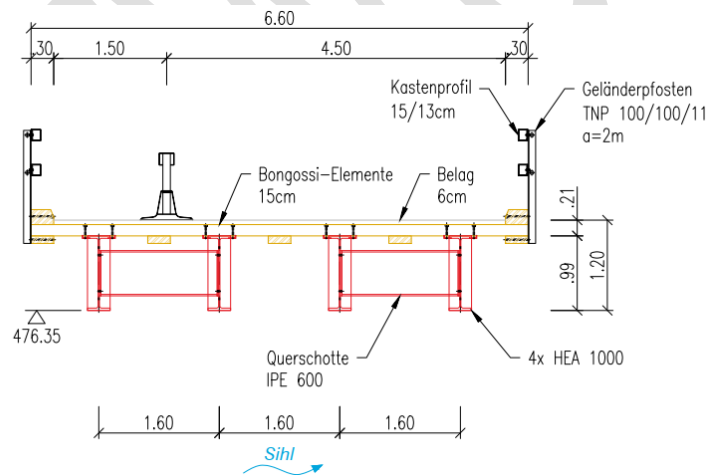


Abbildung 8: Querschnitt Brückenoberbau, Beilage 5, Stahlbauplan, van Randen-LGB AG

4.2 Einwirkungen und Gefährdungsbilder

Die berücksichtigten Einwirkungen und Lastfälle sind den statischen Nachweisen in Beilage 2 und 3 zu entnehmen. Darin sind auch die konstruktiven Massnahmen mit Rohrdurchdringungen in den Widerlagerwänden zur Gewährleistung der Durchflutung und Unterbindung eines Aufschwimmens der Konstruktion umschrieben.

4.3 Foundation / Foundationshorizont

Die Baubrücke wird auf die anstehende, obere Süsswassermolasse fundiert. Hierbei ist im Projekt der Abtrag einer allfällig verwitterten Felsoberfläche von ca. 30 cm berücksichtigt. Gemäss den gemachten Sondagen und den Grundlagendokumente des Gesamtprojektes wird von einer Felsoberfläche ohne Klüfte ausgegangen.

Um die Sicherheiten für den Lastfall des westlichen freistehenden, umströmten Widerlagers während der Erstellungsphase erbringen zu können, ist die Felsoberfläche aufzurauen und vor der Einbringung der Bodenplatte von Felsbruchstücken zu säubern.

4.4 Tragwerk

Die Widerlager in Ortbeton sind als eigenständige Auflagerlinien ohne Verbundwirkung mit dem restlichen Tragwerk modelliert. Die Schubkräfte aus der Anströmung werden über die Verzahnung mit der aufgerauten Felsoberfläche abgetragen.

Betonbauteile:

- Beton Typ NPK C, C30/37
- Betonstahl B500B

Der Brückenüberbau besteht aus zwei Doppelstahlträgern welche als einfache Balken auf den Widerlagerlinien aufliegen. Die Brückenträger sind zur Aufnahme von Beschleunigungskräften mit den Widerlagerkonstruktionen kraftschlüssig zu verbinden.

Stahlkonstruktion:

- Längsträger HEA 1'000, S235JR
- Queraussteifung IPE 600, S235JR

Die Brückenplatte besteht aus quer über die Stahllängsträger verlegte Bongossi Massivholzbohlen. Die Randausbildung für Schrammbord und Leitsystemmontage erfolgt ebenfalls mit verschraubten Massivholzelementen.

Massivholzplatte:

- Bongossi-Elemente, 15cm stark

4.5 Aufbau und Ausrüstung

Die Verschleisschicht auf der Massivholzbrückenplatte besteht aus einer 6 cm starken Asphaltsschicht, welche ohne Abdichtungshorizont direkt auf die Holzbohlen appliziert wird.

Zur Sicherstellung der Entwässerung wird die Brückenoberfläche mit einem minimalen Falliniengefälle von 2.0 % erstellt welches in die nordöstliche Brückenecke entwässert, dort durch einen Ablauf gefasst und ausserhalb der Widerlagerkonstruktion in die Platzentwässerung abgeführt wird.

Die Absturzsicherung erfolgt beidseits der Brücke mit einem Doppelkasten der Dimension 150/130. Es wird kein Übersteigschutz oder Durchrutschsicherung in Form von Verkleidungen oder Diagonalflecht angebracht.

Die Trennung zwischen Fahrbahn und Gehweg erfolgt mit einem mobilen Fahrzeugrückhaltesystem, welches im Falle von Spezialtransporten seitlich verschoben oder demontiert werden kann.

5 Bauablauf

Baustellenzufahrt / Furt:

1. Baupiste ab IP Sihltalstrasse zum Gerinneufer links / west
2. Gerinneumlenkung ans rechte Ufer, Schüttung Ablenkdamm links
3. Einbau Durchlassrohre und Schüttung westlicher Teil der Furt
4. Rückbau Ablenkdamm links / Aufbau Ablenkdamm rechts
5. Einbau Durchlassrohre und Schüttung östlicher Teil der Furt
6. Rückbau Ablenkdamm rechts / IBN Furt

Erstellung Widerlager 1 links / West

7. Aufbau Ablenkdamm rechts / Gerinneaufweitung rechts / Umstellung Ablenkdamm von rechts nach links
8. Aushub in Schotter bis Molasse, Aufbau Schutzdamm West
9. Ausbruch Wasserhaltungsrigolen innerhalb Grubensicherung in Molasse
10. Einrichtung offene Wasserhaltung
11. Aushub Fundamentsohle mit Aufräumen der Felsoberfläche
12. Betonieren Widerlagerkasten West inkl. Verfüllung
13. Aufbau Ablenkdamm links / Gerinneaufweitung hinter fertigem WL West /
14. Rückbau Schutzdamm West

Erstellung Widerlager 2 rechts / Ost

15. Wiederholung Punkte 7 bis 12 im Bereich WL Ost
16. Aufbau Ablenkdamm rechts
17. Rückbau Schutzdamm Ost

Ufersicherung bei Widerlager

18. Schüttung Zufahrrampe und Uferböschung mit -sicherung Ost
19. Umstellung Ablenkdamm von rechts nach links
20. Schüttung Zufahrrampe und Uferböschung mit -sicherung West
21. Gerinnefreigabe gesamte Breite / Rückbau Ablenkdämme

Brückenträger

22. Einheben Brückenlängsträger ab Rampe West inkl. Verschraubung an Widerlager
23. Montage Bongossi-Elemente inkl. Randdetails

Brückenausrüstung

24. Montage Brückengeländer mit Brückenuntersichtsgerät oder Rollgerüst
25. Aufbau Verschleisschicht / Asphaltbelag
26. Montage mobile Fahrzeugrückhaltesystem für die Trennung von Gehweg und Fahrbahn

Rückbau Furt nach Inbetriebnahme Baubrücke

27. Rückbau der Furt rückwärtsarbeitend auf der Furt stehend von rechts nach links

6 Termine

6.1 AVOR

Die Eingriffe in das Gerinne werden den Fachstellen vorgängig vorgestellt und abgestimmt. Allfällige Anmerkungen und Hinweise werden in das Vorgehen der Ausführung noch aufgenommen.

6.2 Ausführung

Baustart Furt: 02. Mai 2022. Danach je nach Witterung fortlaufend

7 Arbeitssicherheit

7.1 Allgemein

Grundsätzlich werden sämtliche Arbeitsbereiche nach den Grundsätzen der BauAV sowie den allgemeinen Grundsätzen der Unfallverhütung geplant und umgesetzt. Die spezielle Situation im Zusammenhang mit Hochwasser wird in Kapitel 8 umschrieben.

7.2 Arbeiten in / neben Verkehrsflächen

Auf der Baustelle wird grundsätzlich nicht allein gearbeitet. Entsprechend sind für sämtliche Schnittpunkte im Zusammenhang mit Ein- und Ausfahrten auf Verkehrsflächen Hilfspersonen vorhanden. Die Baustelle ist nach Abstimmung mit der Polizei zu signalisieren und abzusperren. Verschmutzungen der Fahrbahnen im Anbindungsbereich an die öffentlichen Strassen werden von Seiten Baustelle periodisch gereinigt.

7.3 Arbeiten im Bereich von Versorgungsleitungen

Gemäss den eingeholten Informationen sind im Baubereich der Furt und der Baubrücke keine bestehenden Elektro-, Gas- oder Wasserleitungen vorhanden. Die Freileitungen entlang der SZU werden durch die Arbeiten nicht tangiert.

7.4 Gruben

Ein Grossteil der Gräben im Bereich der Baubrücke erfolgen im Sihlschotter. Aufgrund seiner Rölligkeit wird das Material nur flach abgeböscht, so dass Rutschungen ausgeschlossen werden können. Der Felsausbruch bis zur Erreichung des Fundationshorizonts kann dank der Standfestigkeit senkrecht ausgeführt werden.

Aufgrund der geringen Grabentiefen kann der Zugang in die Gruben durch fixierte, intakte Leitern sichergestellt werden. Wo sinnvoll und erforderlich werden anstelle Leitern Treppen eingebaut.

Die Sicherung der Grubenoberkante gegen Absturz erfolgt mit Doppellatten oder gleichwertigen Sicherungsmassnahmen. Unbefugten wird der Zutritt der Gesamtbaustelle mit Hilfe von Baugittern verwehrt.

7.5 Explosion

Für die Arbeiten im Felsen sind primär Abbauhämmer vorgesehen. Wir gehen nicht davon aus, dass für die Arbeiten an den Bauhilfsmassnahmen Sprengungen erforderlich sind. Falls doch wird das vorgehaltene Sprengmittel in gesicherten Sprengstoffcontainern vor Ort in kleinen Mengen vorgehalten. Die Hantierung mit Sprengstoff erfolgt nur durch ausgebildete, zertifizierte Fachpersonen.

8 Vorgehen bei Hochwasser

8.1 Ausgangssituation

Die Sihl kann mehrmals pro Jahr Hochwasser führen, welche die Baustelle der Baubrücke in grossem Umfang tangieren. Bereits bei kleineren Mehrmengen über Normalabfluss werden Bereiche der Baustelle überflutet. Die Arbeiten sind in diesen Perioden zu unterbrechen und die Arbeitsstellen vor Schäden zu sichern.

8.2 Frühwarnsystem

Die Hochwassersituation wird einerseits durch die steuerbare Abflussmenge aus dem Sihlsee wie auch durch die natürlichen Seitenzuflüsse beeinflusst. Ein grosser Teil der Fracht wird hierbei durch langanhaltenden Niederschlag im Einzugsgebiet zugeführt und das Anschwellen der Abflüsse kann entsprechend über längere Zeit schadlos beobachtet werden.

Im Sihltal besteht eine Abflussüberwachung aus welchen Prognosen abgeleitet werden können. Die Vorhersage des Tagesverlaufes ist für die morgendliche Inangriffnahme der Arbeiten von grosser Wichtigkeit, um das Sicherheitsdispositiv der Wasserbauarbeiten nicht zu schwächen.

8.3 Alarmierung

Aufbauend auf den Prognosen werden Ereignisse und Häufungen sowie die Prozesse der Abflusssteuerung in Alarmgrenzwerte festgelegt, bei welchen die Baustelle über die gängigen Kommunikationsmittel zu benachrichtigen sind.

Hierbei ist eine Evakuierungszeit von minimal 60 Minuten anzustreben, welche die Sicherung von Baustrukturen und die Räumung der Gefahrenbereiche erlauben.

8.4 Evakuierung

Bei Abflussmenge von über $35 \text{ m}^3/\text{s}$ wird davon ausgegangen, dass die Arbeiten aufgrund der abfliessenden Wassermassen an der Baubrücke eingestellt werden. Wie vorangehend umschrieben wird die Querung über die Furt bereits ab $28 \text{ m}^3/\text{s}$ erschwert oder unterbrochen.

In diesen Fällen wie auch bei kleineren, stetig steigenden Wassermengen sind die Arbeitsbereiche mit Meldung an die Bauleitung zu sichern und die Baustellen zu räumen. Auf beiden Uferseiten werden Parkierungsflächen und Sammelstellen für Mannschaft, Maschinen und Gerätschaften deklariert.

8.5 Sammelstellen

Die Sammelstellen werden im Notfallkonzept für die Vorarbeiten deklariert und vor Ort signalisiert. An den Sammelstellen werden auch Hinweise und Kontakte angeschlagen, welche bei ausserordentlichen Ereignissen und Unfällen zu kontaktieren sind.

9 Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Submissionsplan 41-119_Einlaufbauwerk Sihl, IG Sihl-Entlastungsstollen	7
Abbildung 2: Hydraulische Grenzzustände der Furt, wasserbaulicher Bericht, WNT	10
Abbildung 3: Bauablauf Erstellung Furt, Beilage 1, wasserbaulicher Bericht, WNT	11
Abbildung 4: Phasen Wasserhaltung für die Erstellung Widerlager, Beilage 1, wasserbaulicher Bericht, WNT	12
Abbildung 5: Skizze Entwässerungsrigole, Beilage 1, wasserbaulicher Bericht, WNT	13
Abbildung 6: Längsschnitt Baubrücke, Beilage 4, Schalungsplan Widerlager, Meichtry&Widmer AG	14
Abbildung 7: Situation Baubrücke, Beilage 4, Schalungsplan Widerlager, Meichtry&Widmer AG	14
Abbildung 8: Querschnitt Brückenoberbau, Beilage 5, Stahlbauplan, van Randen-LGB AG.	14

Beilagenverzeichnis

Beilage 1	Wasserbaulicher Bericht
Beilage 2	Statik Ingenieurbau
Beilage 3	Statik Stahlbau
Beilage 4	Schalungsplan Widerlager
Beilage 5	Stahlbauplan Brückenoberbau