

MOBILITÄT

Studienauftrag mit Präqualifikation
(Selektives Verfahren)
Velowegbrücke Bruggbach Böttstein

Bericht des Preisgerichts

Mai 2024

Impressum

Auflage: 100 Ex.

Herausgeber: Kanton Aargau

Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU)

Abteilung Tiefbau (ATB)

5001 Aarau

www.ag.ch

Texte und Redaktion: Beurteilungsgremium und EBP Schweiz AG

Titelfoto: Swiss Interactive AG, Aarau

Pläne und Darstellungen: Projektverfasser

Modellfotos: Zaborowsky GmbH, Zürich

Druckerei: Berner AG Printline, Aarau

Copyright

© 2024 Kanton Aargau

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	6
1.1	Ausgangslage	6
1.2	Ziel des Studienauftrags	7
1.3	Bearbeitungs- und Betrachtungsperimeter	7
1.4	Projekthalt	9
2.	Formelles	10
2.1	Auftraggeber	10
2.2	Verfahrensart	10
2.3	Entschädigung	10
2.4	Termine	10
2.5	Teilnehmende Präqualifikation	11
2.6	Teilnehmende Projektstudie	12
2.7	Beurteilungsgremium	12
2.8	Weiterverarbeitung	13
2.9	Urheber- und Nutzungsrechte	13
3.	Zwischenbesprechung	14
4.	Vorprüfung	14
5.	Beurteilung	15
5.1	Beschlussfähigkeit	15
5.2	Zulassung zur Beurteilung	15
5.3	Beurteilungskriterien	15
5.4	Kurzvorstellung	16
5.5	Diskussion und Wertung	16
5.6	Entscheid und Empfehlung des Beurteilungsgremiums	16
6.	Würdigung und Dank	17
7.	Weiteres Vorgehen	17
8.	Genehmigung	18
9.	Beurteilung der Projekte	19
9.1	Zur Weiterbearbeitung empfohlenes Projekt	19
	co-struct AG, Zürich	19
9.2	Nicht empfohlen zur Weiterbearbeitung (alphabetische Reihenfolge)	32
	AFRY Schweiz AG, Zürich	32
	Bänziger Partner AG, Baden	42
	FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A., Madrid	50
	sbp se, Stuttgart	62
	Synaxis AG Zürich, Zürich	72

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die kantonale Radroute R607 Villigen–Böttstein–Döttingen, welche auch Bestandteil der nationalen Radroute Nr. 8 (Aare-Route) ist, verläuft von Villigen her auf einem bestehenden, talseitigen, getrennt von der Kantonsstrasse geführten Veloweg bis zum Scheitel auf dem Schmidberg. Ab dieser Stelle wird die Radroute auf der Kantonsstrasse K442 (Hauptstrasse) geführt. Aufgrund der steilen, kurvigen, unübersichtlichen und engen Linienführung der Kantonsstrasse durch den

Ortskern von Böttstein stellt diese dort keine sichere und befriedigende Lösung für Velofahrende dar. Daher soll die Radroute ab der Kreuzung Hauptstrasse–Schlossweg über den Parkplatz des Schlosses, die angrenzende Wiese und mit einer neuen Brücke über das Tobel des Bruggbachs geführt und auf der Nordseite an den bestehenden Veloweg auf dem Birchweg angeschlossen werden. Diese neue Velowegführung ergibt eine verkehrssichere und wesentlich kürzere Verbindung ohne nennenswerte Höhendifferenz.

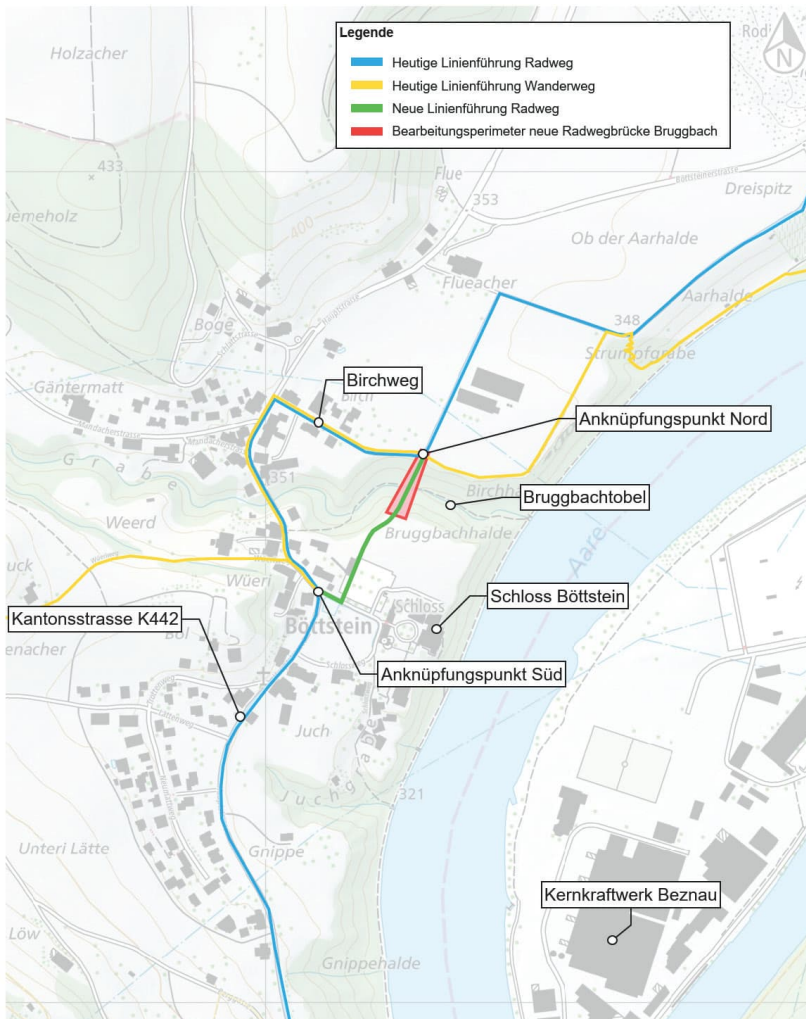


Abbildung 1: Situation mit heutiger und zukünftiger Linienführung der Radroute Nr. R607



Abbildung 2: Bruggbachtobel aus der Luft mit Blickrichtung Westen.

1.2 Ziel des Studienauftrags

Ziel des Studienauftrags war die Erlangung von Projektvorschlägen sowie die Wahl der Bestvariante der Projektvorschläge für den Neubau einer Velowegbrücke über den Bruggbach in der Gemeinde Böttstein. Die Bestvariante soll sich gestalterisch in die Landschaft von nationaler Bedeutung und in das national bedeutende Ortsbild einordnen sowie konstruktiv und nachhaltig überzeugen.

Der Studienauftrag diente damit gleichzeitig der Ermittlung von geeigneten Fachpersonen, welche das Projekt der gesamten neuen Velowegverbindung (Velowegbrücke und Veloweg in den Vorzonen) nach Beendigung des Studienauftrags über die SIA-Teilphasen 31 bis 53 weiterbearbeiten.

1.3 Bearbeitungs- und Betrachtungsperimeter

Der Bearbeitungsperimeter für den vorliegenden Studienauftrag beschränkte sich auf die neue Velowegbrücke, welche die Velowegverbindung über das Bachtobel sicherstellt. Die Linienführung der Anschlüsse unmittelbar nördlich und südlich des Bauwerks war nicht Bestandteil des Studienauftrages. Diese wurde in einer separaten Vorstudie vorgängig erarbeitet, welche mit den Unterlagen für die Projektstudie abgegeben wurde.

Die neue Velowegbrücke soll auf der Nordseite des Bruggbachtobels in der Verlängerung des Birchwegs anschliessen und das Tobel in einer in der Projektstudie zu definierenden Linienführung queren. Die exakte Lage des südlichen Widerlagers wurde nicht

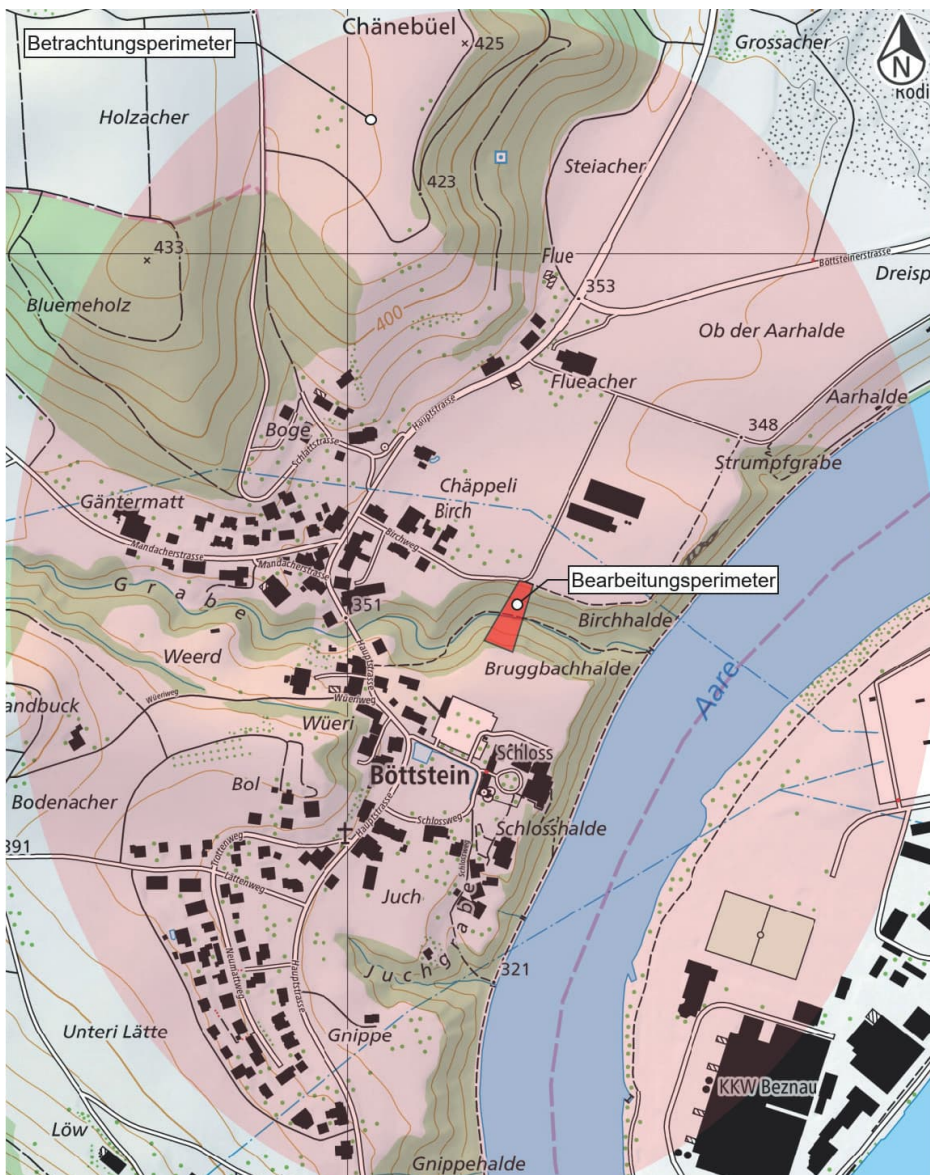


Abbildung 3: Bearbeitungs- und Betrachtungsperimeter

vorgegeben. Es galt jedoch zu beachten, dass eine gute und schlüssige Linienführung resultiert und der Flächenverbrauch und die Eingriffe in die Naturwerte gering gehalten werden.

Die im grossräumigeren Betrachtungsperimeter vorhandenen Gegebenheiten, Randbedingungen und Anforderungen waren bei der Planung zu berücksichtigen, damit sich das Bauwerk optimal in die sensible Umgebung eingliedert.

Zu beachten waren dabei insbesondere:

- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
- Naturschutzgebiete von kantonaler Bedeutung
- Weitere im Betrachtungsperimeter befindliche Denkmalschutzobjekte

1.4 Projektinhalt

Folgende Dokumente waren im Rahmen des Studienauftrags gefordert:

- Technischer Bericht und statische Berechnung
- Pläne im A0-Format mit folgendem Inhalt: Situation, Grundriss, Längsschnitt, Ansicht, typische Querschnitte, weitere Schnitte, Details und Bauablauf
- Visualisierung der Brücke
- Digitales 3D-Modell als Grundlage für die Modellerstellung
- Mengengerüst für den Quervergleich der Kosten

2. Formelles

2.1 Auftraggeber

Auftraggeber für den vorliegend ausgeschriebenen Studienauftrag ist das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) des Kantons Aargau, vertreten durch die Abteilung Tiefbau (ATB):

Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Tiefbau
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

Für die Durchführung des Studienauftrags wurde die ATB durch die Firma EBP Schweiz AG, Zürich, unterstützt. EBP Schweiz AG übernahm die administrative Leitung des Studienauftrags.

2.2 Verfahrensart

Es handelt sich um einen Studienauftrag im selektiven Verfahren. Das Verfahren untersteht dem GATT/WTO-Übereinkommen. Der Studienauftrag wurde gemäss Art. 19 der Interkantonalen Vereinbarung über das öffentliche Beschaffungswesen (IvöB) im selektiven Verfahren durchgeführt.

Durch das Präqualifikationsverfahren wurden diejenigen interdisziplinären Planungsteams, und zusätzlich ein Nachwuchsteam, selektioniert, welche sich auf Grund ihrer Leistungs- und Fähigkeitsnachweise für die Lösung der gestellten Aufgabe am besten eignen.

Bei einer Bewerbung als Nachwuchsteam mussten nicht alle Eignungskriterien erfüllt werden. Es waren jedoch gewisse Kriterien hinsichtlich Firmengründung und Erfahrungsjahre der Schlüsselperson «Projektleitung» einzuhalten.

Die Präqualifikation und die Projektstudie des Studienauftrags wurden nicht anonym durchgeführt.

2.3 Entschädigung

Für die Bewerbung und Einreichung der geforderten Unterlagen für die Präqualifikation wurde keine Entschädigung entrichtet.

Für die termingerechte und vollständige Abgabe einer dem Programm des Studienauftrags entsprechenden Projektstudie erhielt jedes Team eine pauschale Entschädigung von 40'000 Franken (inkl. Nebenkosten, inkl. MWST).

2.4 Termine

Präqualifikation	
Publikation der Ausschreibung	19.05.2023
Frist für die Einreichung von Fragen	07.06.2023
Beantwortung der Fragen	15.06.2023
Einreichung des «Antrags auf Teilnahme»	07.07.2023
Versand Verfügung Präqualifikation	28.08.2023

Projektstudie	
Versand Grundlagen und Start Projektstudie	25.09.2023
Frist für die Einreichung von Fragen	11.10.2023
Beantwortung der Fragen	19.10.2023
Vorgabe Unterlagen für Zwischenbesprechung	16.11.2023
Zwischenbesprechung	24.11.2023
Abgabe Projektstudie	26.01.2024
Schlussbeurteilung durch das Beurteilungsgremium	13.03.2024
Versand der Verfügung zur Arbeitsvergabe	Juni 2024
Vernissage	06.06.2024

2.5 Teilnehmende Präqualifikation

Insgesamt haben 16 Teams (Aufführung alphabetisch) aus dem In- und Ausland einen Teilnahmeantrag eingereicht. Als einziges Nachwuchsteam hat sich das Team unter der Federführung der Firma co-struct AG beworben.

- AFRY Schweiz AG (Federführung);
Equi Bridges AG;
Gottlieb Paludan Architects A/S
- Bänziger Partner AG (Federführung);
Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur
und Städtebau GmbH
- Basler & Hofmann AG (Federführung);
iSEA Tec GmbH;
DGJ Landscapes
- Conzett Bronzini Partner AG (Federführung);
naef landschaftsarchitekten gmbh;
Steinmann Ingenieure und Planer AG
- co-struct AG
(Federführung, Bewerbung als Nachwuchsteam);
Bergland GmbH;
Djurdjevic Architectes
- Dr. Deuring + Oehninger AG (Federführung);
vetschpartner Landschaftsarchitekten AG;
CSD Ingenieure AG
- Dr. Lüchinger+Meyer Bauingenieure AG
(Federführung);
Explorations architecture
- Eichenberger AG (Federführung);
studio te GmbH
- FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
(Federführung);
Brauen Wälchli Architectes;
Borgogno Eggenberger + Partner AG
- Gruner AG (Federführung);
Viola Architekten AG;
parbat Landschaftsarchitektur GmbH
- panta ingenieure GmbH (Federführung);
Schoyerer Architekten_SYRA
- Ponting d.o.o. (Federführung);
Uniola AG
- Project Partners Ltd Consulting Engineers
(Federführung);
Frigerio Jundt Ingenieure Planer AG;
w+s Landschaftsarchitekten AG;
Burckhardt Architektur AG
- sbp se (Federführung);
Emch+Berger WSB AG;
Emch+Berger AG Bern;
Liechi Graf Zumsteg Architekten ETH SIA BSA AG
- Synaxis AG Zürich (Federführung);
ATELIER 231 GmbH;
Solubois ZH GmbH
- WMM Ingenieure AG (Federführung);
Estudio Guadiana SL;
CSD Ingenieure AG Pratteln;
CSD Ingenieure AG Aarau

Alle Bewerberinnen und Bewerber haben die Eignungsprüfung bestanden und wurden im Rahmen des Präqualifikationsverfahrens anhand der Selektionskriterien durch das Beurteilungsgremium beurteilt.

2.6 Teilnehmende Projektstudie

Gestützt auf das Präqualifikationsverfahren wurden die folgenden fünf Planungsteams (Aufführung alphabetisch) für die Teilnahme an der Projektstudie ausgewählt.

- AFRY Schweiz AG (Federführung);
Equi Bridges AG;
Gottlieb Paludan Architects A/S
- Bänziger Partner AG (Federführung);
Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH
- FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
(Federführung);
Brauen Wälchli Architectes;
Borgogno Eggenberger + Partner AG
- sbp se (Federführung);
Emch+Berger WSB AG;
Emch+Berger AG Bern;
Liechti Graf Zumsteg Architekten ETH SIA BSA AG
- Synaxis AG Zürich (Federführung);
ATELIER 231 GmbH;
Solubois ZH GmbH

Zusätzlich wurde ein Nachwuchsteam für die Teilnahme an der Projektstudie zugelassen.

- co-struct AG
(Federführung, Bewerbung als Nachwuchsteam);
Bergland GmbH;
Djurdjevic Architectes

2.7 Beurteilungsgremium

Zur Beurteilung der eingereichten Projektstudien setzte die Veranstalterin folgendes Beurteilungsgremium ein.

Interessensvertreterinnen und Interessensvertreter sowie Expertinnen und Experten mit Stimmrecht

Vorsitz / Vertreter Kanton Aargau
Martin Bühler
Kanton Aargau, Abteilung Tiefbau
Leiter Realisierung

Projektleiter / Vertreter Kanton Aargau
Christian Birchmeier
Kanton Aargau, Abteilung Tiefbau
Projektleiter Sektion Brücken und Tunnel

Vertreterin Kanton Aargau
Norina Andres
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer
Projektleiterin Sektion Wasserbau

Vertreter Gemeinde Böttstein
Niklaus Vögeli

Experte Tragkonstruktion
Prof. Dr. Albin Kenel
Hochschule Luzern, Institut für Bauingenieurwesen
Professor für Baustatik und Konstruktion

Experte Natur und Landschaft
André Stapfer
Büro «Landschaft und Natur»

Expertin Architektur/Gestaltung
Katrin Jaggi
Katrin Jaggi | Planung | Städtebau | Architektur

Ersatz für Interessensvertreterinnen und Interessensvertreter sowie Expertinnen und Experten mit Stimmrecht

Vertreter Kanton Aargau
Roberto Scappaticci
Kanton Aargau, Abteilung Tiefbau
Sektionsleiter Brücken und Tunnel

Vertreter Kanton Aargau
Dr. Nicolas Bircher
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer
Co-Sektionsleiter Natur und Landschaft

Vertreter Gemeinde Böttstein
Alex Meier
Gemeinderat
Aufgabenbereich Tiefbau, Strassen

Beratende Expertinnen und Experten ohne Stimmrecht

Experte Wald
Nils Osterwalder
Kanton Aargau, Abteilung Wald
Leiter Kreisforstamt 1

Expertin Raumplanung
Katrín Oser
Kanton Aargau, Abteilung Raumentwicklung
Sektionsleiterin Orts-, Siedlungs- und Regionalplanung Ost

Expertin und Experte Denkmalpflege
Anne Lauer
Philipp Schneider
Kanton Aargau, Abteilung Kultur
Bauberatung kantonale Denkmalpflege

Experte für Baukosten, -abläufe und -organisation
Hubert Schumacher

Weitere Experten wurden hinzugezogen.

2.8 Weiterbearbeitung

Der Auftraggeber erteilt dem vom Beurteilungsgremium empfohlenen Team den Auftrag zur Weiterbearbeitung des Projektes über die SIA-Teilphasen 31-53. Der Auftraggeber behält sich vor, das ausgewählte Team durch ergänzende Fachplanerinnen und Fachplaner zu verstärken.

Der Auftraggeber behält sich vor, die Weiterbearbeitung trotz der Wahl eines empfohlenen Projektes abzubrechen.

2.9 Urheber- und Nutzungsrechte

Mit der Bezahlung der Entschädigung für die Projektstudie gingen die eingereichten Unterlagen in das Eigentum des Auftraggebers über. Mit der Beauftragung zur Weiterbearbeitung gehen die Urheberrechte (inkl. Nutzungs-, Abänderungs- und Verwertungsrechte) am ausgewählten Projekt (inkl. dem Recht auf Weiterbearbeitung / Änderung) auf den Auftraggeber über.

Im Übrigen verbleiben die Urheberrechte der nicht berücksichtigten Projekte bei den jeweiligen Verfasser-teams.

Mit der vorgenannten Abgeltung steht der jeweiligen Eigentümerin nach Fertigstellung und Übergabe des Bauwerks auch das Nutzungs-, Abänderungs- und Verwertungsrecht am ausgeführten Bauwerk zu.

3. Zwischenbesprechung

Alle Planungsteams wurden zu einer 20-minütigen Präsentation des Arbeitsstandes mit einer darauffolgenden Fragerunde eingeladen, welche am Freitag, 24. November 2023 in Aarau stattgefunden hat. Jeweils nach der Fragerunde hat sich das Beurteilungsgremium zurückgezogen und über die Projekte beraten. Die Rückmeldungen an die Planungsteams erfolgten in schriftlicher Form. Diese enthielten jeweils einen allgemeinen Teil, welcher an alle Planungsteams verschickt wurde, sowie einen teamspezifischen Teil, welcher nur das betreffende Team erhielt.

Allgemeine Rückmeldungen

Eine allgemeine Rückmeldung an alle Teams wurde zu folgenden Themen gegeben:

- Kompensation der gerodeten Waldfläche
- Werkleitungen
- Materialisierung Fahrbahnbelag
- Aufwärtskompatibilität für Suizidprävention
- Geländer
- Temporäre Mittelabstützung
- Visualisierungen

4. Vorprüfung

Alle eingereichten Projektstudien wurden fristgerecht und vollständig abgegeben und damit zur Beurteilung zugelassen.

Die Vorprüfung der eingereichten Projektstudien erfolgte durch EBP Schweiz AG (Studienauftragssekretariat) mit Unterstützung des Ingenieurbüros Gerber + Partner Bauingenieure und Planer AG für die statische Vorprüfung und der Bauverwaltung und des Bauamts Böttstein für die Prüfung der Unterhaltsfreundlichkeit. Der Vorprüfungsbericht wurde dem Beurteilungsgremium vorgängig zur Schlussbeurteilung zugestellt.

Im Rahmen der Vorprüfung wurden die approximativen Brückenbaukosten anhand der abgegebenen Mengengerüste bestimmt. Zusammengefasst ergab sich beim Vergleich der Investitionskosten nachstehendes Bild. Berücksichtigt sind in dieser Zusammenstellung nur die Baukosten für die Brücke. Das heisst, Honorare sowie die Kosten für den Bau des Velowegs in den Vorzonen, für ökologische Ersatzmassnahmen und für Landerwerb sind hier nicht inkludiert.

AFRY Schweiz AG	168%
Bänziger Partner AG	142%
FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.	141%
sbp se	135%
Synaxis AG Zürich	100%
co-struct AG	127%

5. Beurteilung

5.1 Beschlussfähigkeit

Die Schlussbeurteilung wurde am 13.03.2024 durchgeführt. Das Beurteilungsgremium war vollzählig anwesend und somit beschlussfähig.

5.2 Zulassung zur Beurteilung

Zu Beginn der Beurteilung wurden die Erkenntnisse der Vorprüfung erläutert. Die Vorprüfenden stellten den Antrag, alle sechs Projekte zur Beurteilung zuzulassen. Das Beurteilungsgremium beschloss, dem Antrag der Vorprüfung zu folgen. Damit konnte jedem Team die Entschädigung von je 40'000 Franken (inkl. Nebenkosten, inkl. MWST) ausbezahlt werden.

5.3 Beurteilungskriterien

Der Neubau der Velowegbrücke Bruggbach Böttstein soll bei angemessener Einpassung, Gestaltung und Zuverlässigkeit wirtschaftlich, robust und dauerhaft sein. Daraus abgeleitet, wurden die nachfolgend aufgelisteten Bewertungskriterien formuliert, anhand derer die eingereichten Projektstudien diskutiert und beurteilt wurden. Das Beurteilungsgremium hat über die einzelnen Projektstudien eine Gesamtwertung vorgenommen, wobei die fünf Bewertungskriterien gleichwertig betrachtet wurden.

Kriterien	Indikatoren
1 Einpassung und Gestaltung	<ul style="list-style-type: none">• Optimierter Umgang mit den Schutzobjekten• Einordnung ins Orts- und Landschaftsbild• Gestalterische Qualität, Formgebung und ästhetische Wirkung
2 Konstruktion und Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none">• Qualität des Bauwerkes in Bezug auf die Nutzungsphasen (Funktionstüchtigkeit, konstruktive und materielle Ausbildung, Dauerhaftigkeit, Betrieb und Unterhalt, Instandsetzungsfreundlichkeit)• Tragsystem• Wirtschaftlichkeit (Lebenszykluskosten)
3 Funktionalität und Nutzung	<ul style="list-style-type: none">• Attraktive Nutzung für Fussgängerinnen und Fussgänger sowie Velofahrerinnen und Velofahrer• Optimale Umsetzung der Vorgaben bezüglich Nutzung• Zweckmässige Anknüpfungen an die Zufahrtswege• Sicherheitsempfinden der Nutzerinnen und Nutzer
4 Bauverfahren	<ul style="list-style-type: none">• Landschafts- und umweltschonende Bauweise• Bauverfahren und Bauzeit unter Berücksichtigung der lokalen Randbedingungen (inkl. Provisorien, Installation und Logistik etc.)
5 Umwelt	<ul style="list-style-type: none">• Umwelt- und Klimafreundlichkeit des Bauwerks über alle Nutzungsphasen• Rücksicht auf Flora und Fauna

5.4 Kurzvorstellung

Als Einstieg in die eigentliche Beurteilung diente eine Zusammenfassung des Vorprüfungsberichts, welche dem Beurteilungsgremium wertfrei vorgestellt wurde.

5.5 Diskussion und Wertung

Jedes Projekt wurde in Bezug auf die Beurteilungskriterien eingehend diskutiert und analysiert. Dabei dienten die physischen Modelle im Massstab 1:200 sowie die durch die Teams eingereichten Planunterlagen und Dokumente als Basis.

Die Beurteilungen sind dem Kapitel 9 zu entnehmen. Nach einer vollständigen Analyse aller Projekte konnte sich das Beurteilungsgremium zu einer Empfehlung zur Weiterbearbeitung finden.

In einem Kontrollrundgang wurden alle Projekte nochmals hinsichtlich der Beurteilungskriterien geprüft. Das Resultat hat sich bestätigt. Es wurden keine Rückkommensanträge gestellt.

5.6 Entscheid und Empfehlung des Beurteilungsgremiums

Gestützt auf die Beurteilungskriterien empfiehlt das Beurteilungsgremium dem Auftraggeber mit qualifizierter Mehrheit das Projekt von co-struct AG (Federführung) zur Weiterbearbeitung und Realisierung.

Das Projekt überzeugt aufgrund der gelungenen Gestaltung und der statisch effizienten Formgebung sowie aufgrund der sorgfältigen Einbettung des Bauwerks in die sensible Umgebung.

Die Beurteilung ist dem Kapitel 9 zu entnehmen. Im Zuge der weiteren Projektierung sollen insbesondere die Empfehlungen zur Weiterbearbeitung geklärt bzw. berücksichtigt werden.

Das Beurteilungsgremium erklärt sich bereit, während der nächsten Arbeitsphasen dem Auftraggeber beratend zur Verfügung zu stehen und damit ihre mit diesem Entscheid verbundene Verantwortung wahrzunehmen.

6. Würdigung und Dank

Überzeugende Projekte

Der Studienauftrag Velowegbrücke Bruggbach Böttstein hat ein interessantes und vielseitiges Spektrum an Lösungsvorschlägen hervorgebracht.

Das Verfahren ermöglichte damit eine vergleichende Diskussion und liefert eine gute Gewissheit, mit dem prämierten Projekt dem Ort und den Anforderungen in hohem Mass gerecht zu werden. Das Preisgericht dankt allen bewerbenden Teams und Teilnehmerinnen und Teilnehmern für ihren Beitrag.

Dank den Planungsteams

Alle sechs Planungsteams haben sorgfältig ausgearbeitete Projekte eingereicht, welche zu genehmigungsfähigen und umsetzbaren Projekten vertieft werden könnten. Die sorgfältig erarbeiteten Beiträge zeugen von einer intensiven und differenzierten Auseinandersetzung mit der anspruchsvollen Aufgabenstellung. Entsprechend gebührt den Planungsteams ein grosser Dank für ihre gewinnbringende Mitwirkung.

Dank den Mitwirkenden

Dem Beurteilungsgremium, den beigezogenen Expertinnen und Experten und dem Studienauftragssekretariat wird für die engagierte Vorbereitung, Durchführung und Beurteilung gedankt. Ebenso wird Zaborowsky Modellbau GmbH für die physischen Modelle und Swiss Interactive AG für die Fotos und Filmaufnahmen in hoher Qualität gedankt.

7. Weiteres Vorgehen

Benachrichtigung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Allen präqualifizierten Studienauftragsteilnehmerinnen und Studienauftragsteilnehmern wird der Beschluss als Verfügung zur Arbeitsvergabe an das empfohlene Projekt mitgeteilt. Die Öffentlichkeit wurde via Medienmitteilung über das Resultat orientiert.

Bericht des Beurteilungsgremiums und Ausstellung

Der Bericht des Beurteilungsgremiums wird allen präqualifizierten Studienauftragsteilnehmerinnen und Studienauftragsteilnehmern, dem Beurteilungsgremium sowie der Öffentlichkeit im Juni 2024 zur Verfügung gestellt.

Das empfohlene Projekt wird vom 7. bis 14. Juni 2024 in der Gemeindekanzlei Böttstein in Kleindöttingen ausgestellt.

8. Genehmigung

Der vorliegende Bericht des Beurteilungsgremiums wurde von den stimmberechtigten Mitgliedern des Beurteilungsgremiums am 15. Mai 2024 genehmigt.

Martin Bühler

Vorsitz / Vertreter Kanton Aargau



Christian Birchmeier

Vertreter Kanton Aargau



Norina Andres

Vertreterin Kanton Aargau



Niklaus Vögeli

Vertreter Gemeinde Böttstein



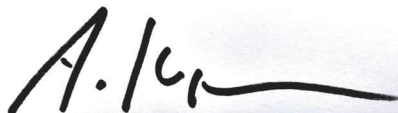
Prof. Dr. Albin Kenel

Experte Tragkonstruktion



André Stapfer

Experte Natur und Landschaft



Katrin Jaggi

Expertin Architektur / Gestaltung



9. Beurteilung der Projekte

9.1 Zur Weiterbearbeitung empfohlenes Projekt

Bauingenieur

co-struct AG, Zürich (Federführung)

Landschaftsarchitektur

Bergland GmbH, Kilchberg

Architekt

Djordjevic Architectes, Lausanne

Projektbeschreibung

Die mit einem Stahlhohlkasten, einem V-förmig gespreizten Druckstab und Zugbändern ausgeführte Balkenbrücke wirkt als aufgelöster, unterspannter Einfeldträger. Bei allen Elementen kommt wetterfester Stahl zum Einsatz. Die Stahlhohlkästen entsprechen ihrer parabolischen Biegemomentlinie aus einer ständigen Beanspruchung. Eine Gruppe von je sechs Mikropfählen stützen die Widerlagerplatte und leiten die Lasten in den tragfähigen Untergrund. Die Brücke liegt auf vier Topflagern und es sind zwei Fahrbahnübergänge als elastische Polymerfugen vorgesehen. Das Staketengeländer aus Stahl ist leicht nach innen geneigt und mit einem Handlauf aus Holz versehen.



Projektbeurteilung

Einpassung und Gestaltung

Die Brücke fügt sich dank ihrer bauchigen und dadurch organischen Formen gut in die Landschaft mit ihren Naturwerten ein. Der Verzicht auf markante Portale an den Brückenenden lässt das Bauwerk filigran und ansprechend wirken. Das sich nach oben aufweitende Gelände erzeugt eine attraktive Wirkung auf die Nutzerinnen und Nutzer, bietet aber gleichzeitig eine ansprechende räumliche Führung während der Überfahrt. Der verhältnismässig aufwändige Knoten beim V-förmigen Druckstab in Brückenmitte lässt die Brücke punktuell technisch wirken und regt bei der visuellen Betrachtung zum Denken an. Die zurückhaltende und naturnahe, gleichzeitig aber an einzelnen Stellen auch technisch wirkende Brückenkonstruktion überzeugt das Beurteilungsgremium in gestalterischer Hinsicht in hohem Masse.

Konstruktion und Wirtschaftlichkeit

Die gewählte Form der beiden Hohlkästen stellt eine statisch effiziente Lösung dar («Form = Notwendigkeit»). In der Konsequenz führt dies aber zu relativ langen schleifenden Anschlüssen bei den beiden Spannbändern. Die Übertragung der Kräfte im Knotenbereich ist konstruktiv aufwändig und im Übergangsbereich zu den Widerlagern nicht optimal gewählt. Zudem wird die Ausführung des breiten Zugbands ohne Quergefälle hinsichtlich des Betriebs- und Unterhaltsaufwands als ungünstig angesehen.

Funktionalität und Nutzung

Die Ausgestaltung der Geländer mit Armabstützungen wird vom Beurteilungsgremium positiv aufgenommen. Hingegen ist die Wahl eines Dachgefälles für die Fahrbahn ungünstig, wirkt sich dieses doch nachteilig auf die Sicherheit und das Sicherheitsempfinden der Velofahrerinnen und Velofahrer aus. Die zur Suizidprä-

vention nachrüstbaren baulichen Massnahmen werden als zweckmässig und gestalterisch vorteilhaft beurteilt. Zudem befinden sich im Bereich der Widerlager keine sichtbaren Betonflächen, welche mit Graffiti besprayt werden könnten. Des Weiteren bieten sich im Widerlagerbereich keine Klettermöglichkeiten zur ungewollten Besteigung des Brückenüberbaus an.

Bauverfahren

Das vorgeschlagene Bauverfahren, welches ein Einheben der beiden Brückenhälften mittels Kranen und den Zusammenschluss (Setzen des Bolzens) mit Hilfe eines zusätzlichen Hilfskrans vorsieht, wird kritisch gesehen. Die geforderten Toleranzen sind mit dieser Variante nur schwierig einzuhalten und es ist entsprechend mit grösseren Risiken zu rechnen. Die vom Projektteam vorgeschlagene Alternativvariante mit einer temporären Abstützung in der nördlichen Böschung wird jedoch als gut umsetzbar eingestuft.

Umwelt

Dank der geraden horizontalen Linienführung über das Bruggbachtobel ist die erforderliche Rodungsfläche auf der Waldparzelle minimiert. Das Einheben der Brücke mittels insgesamt drei Kranen erfordert zwei Installationsplätze nördlich und südlich des Tobels und führt so zu einer vergleichsweise grossen Kulturlandbeanspruchung. Die verbauten Materialien (vorwiegend wetterfester Stahl) können in einfacher Weise rückgebaut und wiederverwendet werden.

Fazit

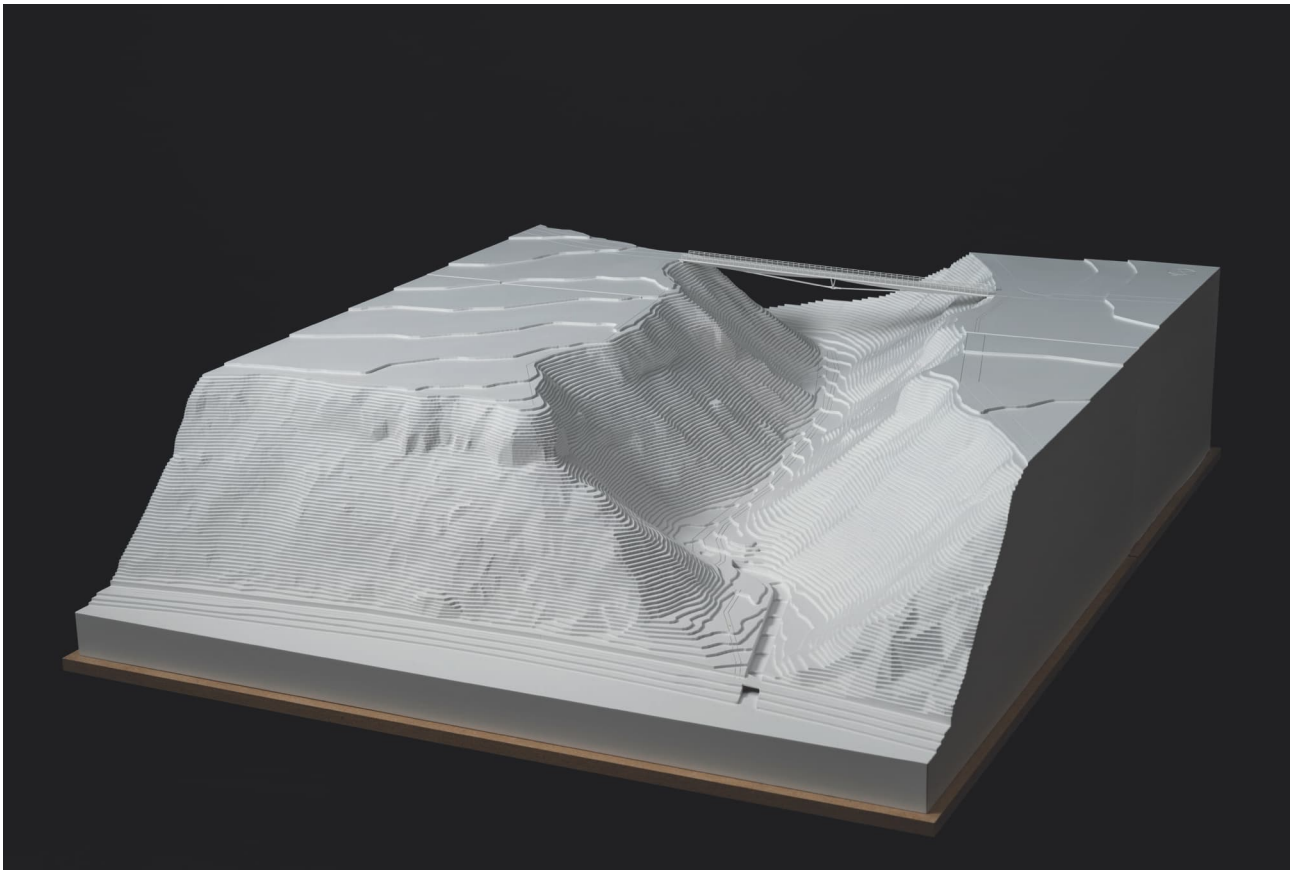
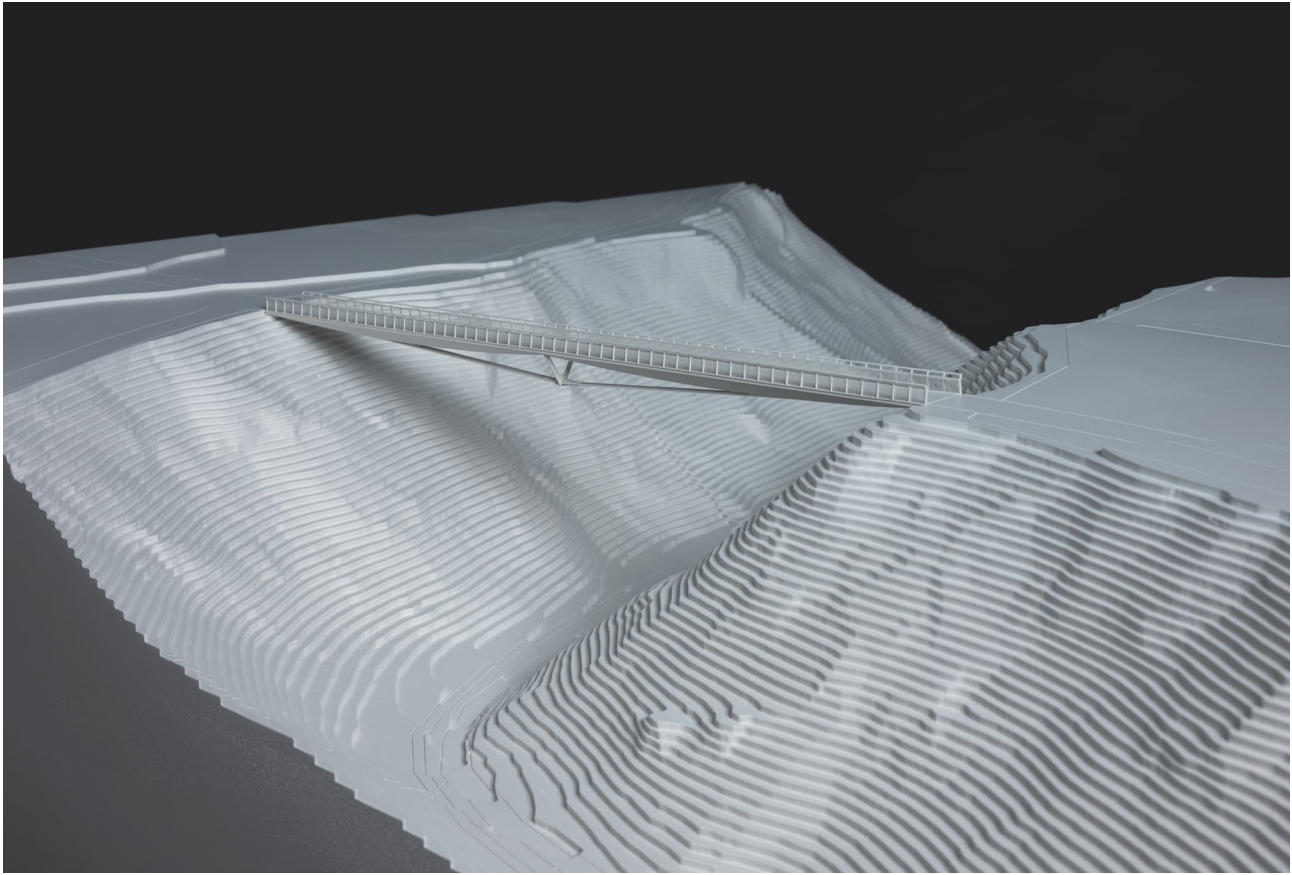
Das Projekt geht sorgfältig mit den vorhandenen Natur- und Landschaftswerten um und überzeugt gestalterisch in hohem Masse. Der filigrane, organisch wirkende Brückenträger fügt sich nicht nur gelungen in die Umgebung ein, sondern verschmelzt auch mit der statischen Funktion. Das Gelände stellt eine für die Nutzerinnen und Nutzer gut lesbare Linienführung

dar, ohne dabei einengend zu wirken. Die oben erwähnten Herausforderungen betreffend Konstruktion und Bauablauf sind im Rahmen der Weiterbearbeitung anzugehen.

Empfehlungen für die Weiterbearbeitung

Für die Weiterbearbeitung des Projektes wird empfohlen, die in der Folge zusammengestellten Aspekte genauer zu untersuchen:

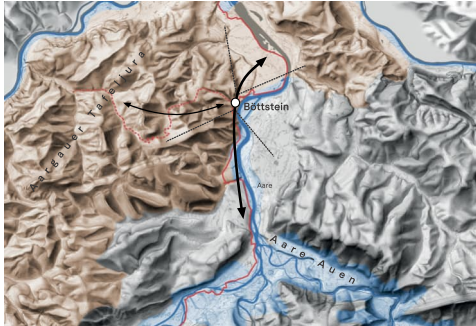
- Überarbeitung von Dachgefälle und Fahrbahnentwässerung
- Überarbeitung der Widerlager, inkl. Übergang Überbau zu Widerlagerbereich
- Prüfung und Überarbeitung des Knotenbereichs in der Brückenmitte
- Überarbeitung des Bauablaufs



Über den Wolken

Die besondere Qualität der Flusslandschaft an den Aare-Auen sowie die gefaltete Hügellandschaft des Aargauer Tafeljuras sind von herausragender Bedeutung für die Region. Diese Kulturlandschaft von nationaler Bedeutung ist mosaikartig durch ein kleinräumiges Nebeneinander von Weinbergen, Obstgärten, Wiesen und Äckern, Hecken und Feldgehölzen sowie Kiefern- und Laubwäldern strukturiert. In den Tälern befinden sich charakteristische Strassendörfer wie Böttstein, deren Ortsbilder noch relativ intakt sind. Mit dem Projekt für eine neue Fahrradbrücke über die Bruggbacher-Tobel wird die bestehende Nord-Süd-Verbindung (Aare-Route) nur noch stärker und sicherer gemacht.

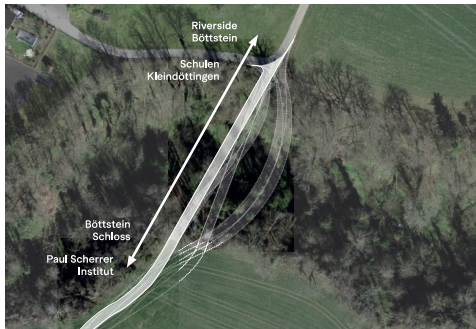
Das Projekt schlägt eine effiziente Radwegführung vor, die eine optimale Verbindung der beiden Ufer der Tobel sowohl aus sicherheitstechnischer als auch aus gestalterischer Sicht ermöglicht, indem sie eine Fernperspektive auf die geschützte Landschaft bietet. Die Struktur soll elegant und von grosser Leichtigkeit sein, wie "über den Wolken", um sich harmonisch in ihren direkten Kontext zu integrieren und somit fast unsichtbar zu werden. Die Konstruktionsprache verweist somit auf eine elegante Interpretation des Kontextes und verleiht der Brücke gleichzeitig ein Gefühl von Robustheit. Das Konstruktionsprinzip der Brücke ermöglicht es, die Struktur in der Mitte sehr dünn zu gestalten, wodurch die Brücke von den Perspektiven der Tobelkanten ebenso wie von der unteren Promenade aus nahezu transparent wird. Diese Transparenz wird durch ein filigranes Geländer aus vertikalen Strukturelementen verstärkt. Die Sprache bietet somit eine innovative Lösung sowohl in konstruktiver Hinsicht als auch in Bezug auf ihre behutsame Integration in den Kontext. Die Feinheit und Eleganz der zukünftigen Fahrradbrücke spiegelt somit den innovativen Charakter der Region wider und wird zum Symbol für den Willen, die sanfte Mobilität in den Vordergrund zu stellen.



Eine weit entfernte Perspektive bietet sich den verschiedenen Benutzern der Radwegbrücke bei jeder Überquerungen der Bruggbacher Tobel. Die Kulturlandschaft der Aargauer Tafeljura wird so durch eine leichte Struktur hervorgehoben, die sich mit eleganz und leichtigkeit in die Landschaft einfügt.

Integration in den Kontext

Eine Untersuchung der verschiedenen Radwegführungen zeigt, dass es eine Vielzahl von Lösungen gibt, die in das Untersuchungsgebiet passen. Die gewählte Führung bietet den weitesten Blick auf die Landschaft, da sie sich in der Achse der bestehenden Wege befindet. Dies führt nicht nur zu einer bequemen Nutzung, die man sieht, wohin man geht, sondern auch zu Sicherheit und baulicher Effizienz. Die Wahl dieses Standorts ermöglicht es, eine Brücke mit der kürzestmöglichen statischen Länge vorzuschlagen. Eine Analyse der zu schützenden Bäume wurde ebenfalls durchgeführt und bestätigte, dass an diesem Standort keine grossen Bäume gefällt werden müssen. Der Standort wurde auch untersucht, um die Auswirkungen auf die umliegende Landwirtschaft so gering wie möglich zu halten. Tatsächlich wird die Parzelle südlich der Brücke, obwohl sie in der Bauzone liegt, derzeit landwirtschaftlich genutzt. Der Vorschlag, den Wald zu verlängern, ermöglicht es somit, die Grünfläche in einem Stück zu erhalten, was eine weitere landwirtschaftliche Nutzung heute oder in naher Zukunft ermöglicht. Diese Integration in den Kontext wird nicht nur aus ästhetischer Sicht gedacht, sondern auch in ihrer Position. Die Brücke wird so harmonisch in ihre Umgebung integriert und bringt ein Minimum an Interferenzen mit dem Bestehenden mit sich.



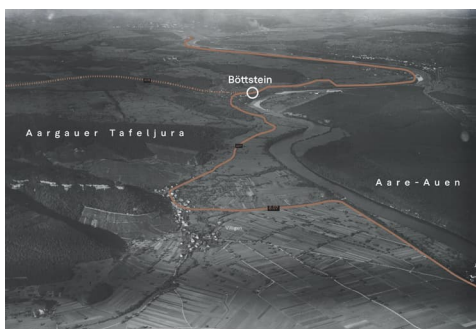
Verschiedene erkundete Varianten der Trassenführung

Lage und Einbindung

Der Projektperimeter für die Radwegbrücke von Böttstein ist Teil des BLN Gebiets 1108 «Aargauer Tafeljura». Die bedeutungsvolle Landschaft ist geprägt durch ein Wechselspiel von einer ausgewogenen Wald-Offenlandverteilung, worin typischerweise Mosaik aus Rebbergen, Hochstammobstgärten, Hecken, Wiesen und Weiden vorkommen.

Dank dem Schichtstufenrelief ergibt sich ein morphologisch vielfältiges Landschaftsbild mit Trockenwiesen- und weiden sowie Feuchtestandorten, welche als wertvolle Lebensräume eingestuft werden und deren Ausbau und Erhalt hohe Priorität hat.

Das zu bearbeitende Gebiet bewegt sich durch vielfältigen Kontext: So beginnt der Projektperimeter am südlichen Ende im Siedlungsgebiet von Böttstein, wo er an die Hauptstrasse anschliesst. Weiter verläuft er am Parkplatz der Schlossanlage vorbei über die offene Grün- und Freizeitzone, welche heute landwirtschaftlich genutzt wird. Die Radwegbrücke selbst soll den Bruggbachgraben durch das Naturschutzgebiet von kantonaler Bedeutung im Wald (N&BW) überspannen, um schliesslich in die offene Kulturlandschaft zu münden.



Landschaften der Aargauer Tafeljura und Aare-Auen (Walter Mittelholzer, Böttstein v. S. aus 1000 m, 1919)



Das Konstruktionsprinzip der Brücke ermöglicht es, die Struktur in der Mitte sehr dünn zu gestalten, wodurch die Brücke von den Perspektiven der Tobelkanten ebenso wie von der unteren Promenade aus nahezu transparent wird.



Diese Transparenz wird durch ein filigranes Geländer aus Stahlstaketten verstärkt.



Der Radweg und die Radwegbrücke fügen sich in ihre vielfältige Umgebung ein.

Tragwerkskonzept

Statisch gesehen handelt es sich um ein isostatisches System, bei dem zwei Tragsysteme zu einem überlagert sind. Die beiden Hälften der Brücke sind als biegesteife Hohlkästen ausgebildet, und tragen ihre Lasten wie ein Einseitsträger ab, auf die Widerlager und die mittlere «fliegende» Verstütze. Diese Mittelstütze wird durch einen Spannband aufgefangen und erzeugt zusammen mit den Druckkräften in den Hohlkästen im als Gesamtsystem eine Balkentragwirkung. Die Form der beiden Hohlkästen entspricht jeweils dem parabolischen Biegemomentendiagramm ohne Stützmoment. Ihre Formsteifigkeit ermöglicht es der Brücke auch ungleichmäßig verteilte Nutzlasten ohne grosse Verformungen abzutragen.

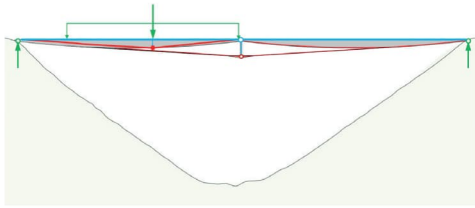
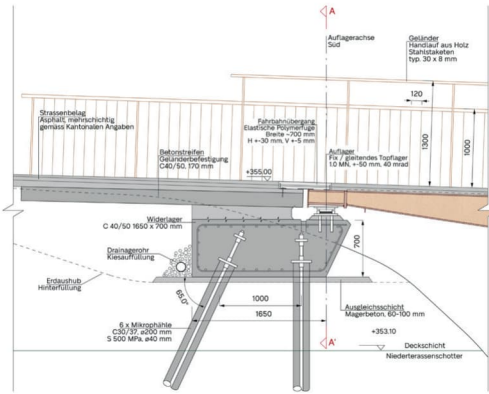


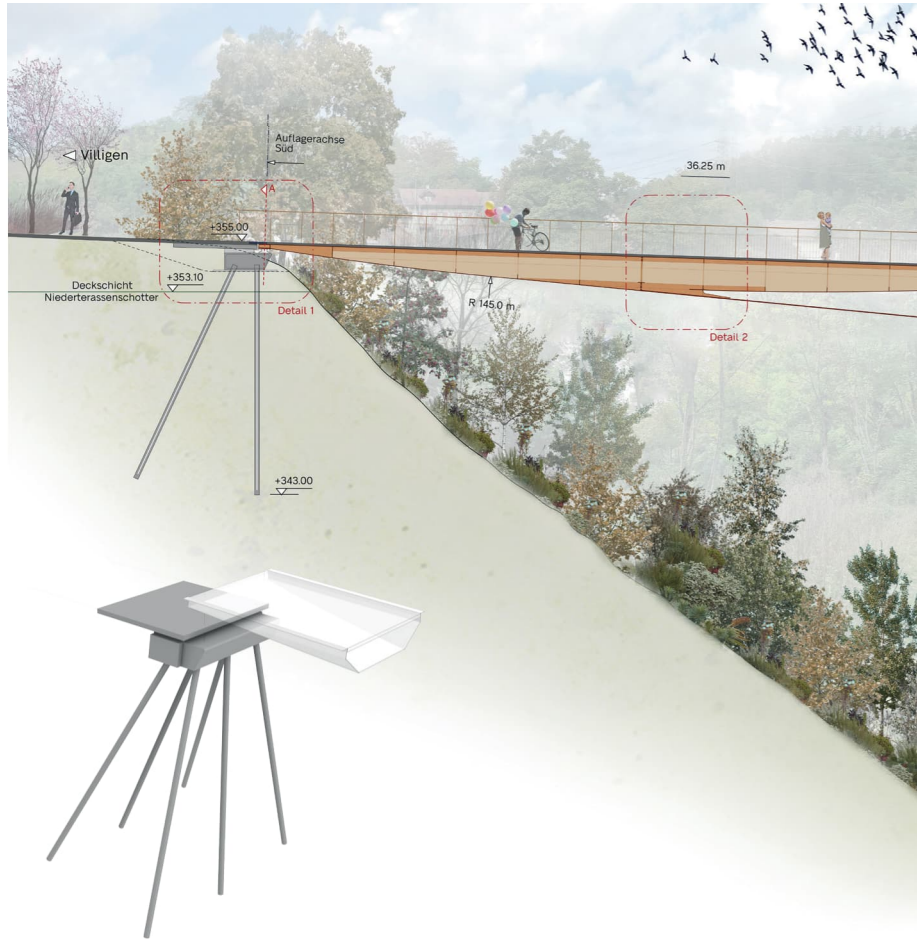
Diagramm Strukturelles Verhalten

Unterbau

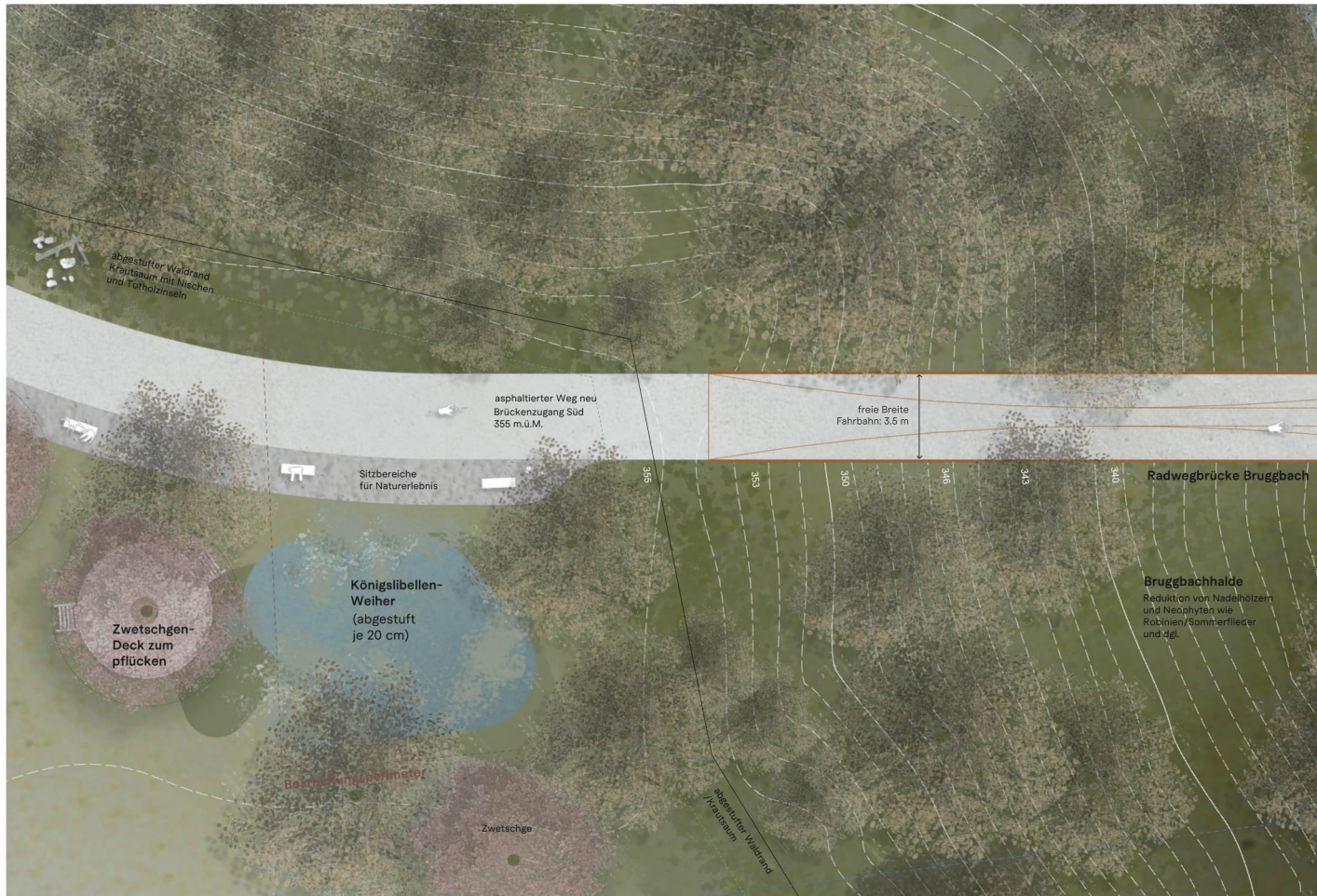
Die isostatische Art des Überbaus sorgt für eine Unabhängigkeit von den Fundamenten, sodass die Widerlager und Mikropfahlgruppen so kompakt wie möglich gestaltet werden können, und damit die Auswirkungen auf die Landschaft minimiert werden. Der Überbau ruht auf vier Topflägern. Diese sind kompakt und wartungsarm, und können jegliche Drehungen und des Überbaus aufnehmen. Die feste Lagerung der Brücke wird am nördlichen Widerlager gewählt, was wegen der Entwässerungsrichtung die Detaillierung hier vereinfacht. Die Fahrbahnübergänge sind als elastische Polymerfugen vorgesehen, da sie nahtlos, wasserundurchlässig und wartungslos sind. Eine Gruppe von sechs Mikropfählen stützt das Widerlagerbänke und überträgt die Lasten auf die tragfähigen Schottererschicht. Die Mikropfähle lassen sich mit kleineren Gerätschaften vergleichsweise leicht bohren. Die Pfähle sind im Allgemeinen geneigt angeordnet, um eine Überlappung ihrer Wirkungskugel im Boden zu vermeiden. Durch die Neigung können auch geringe Lasten in Längs- und Querrichtung problemlos übertragen werden.



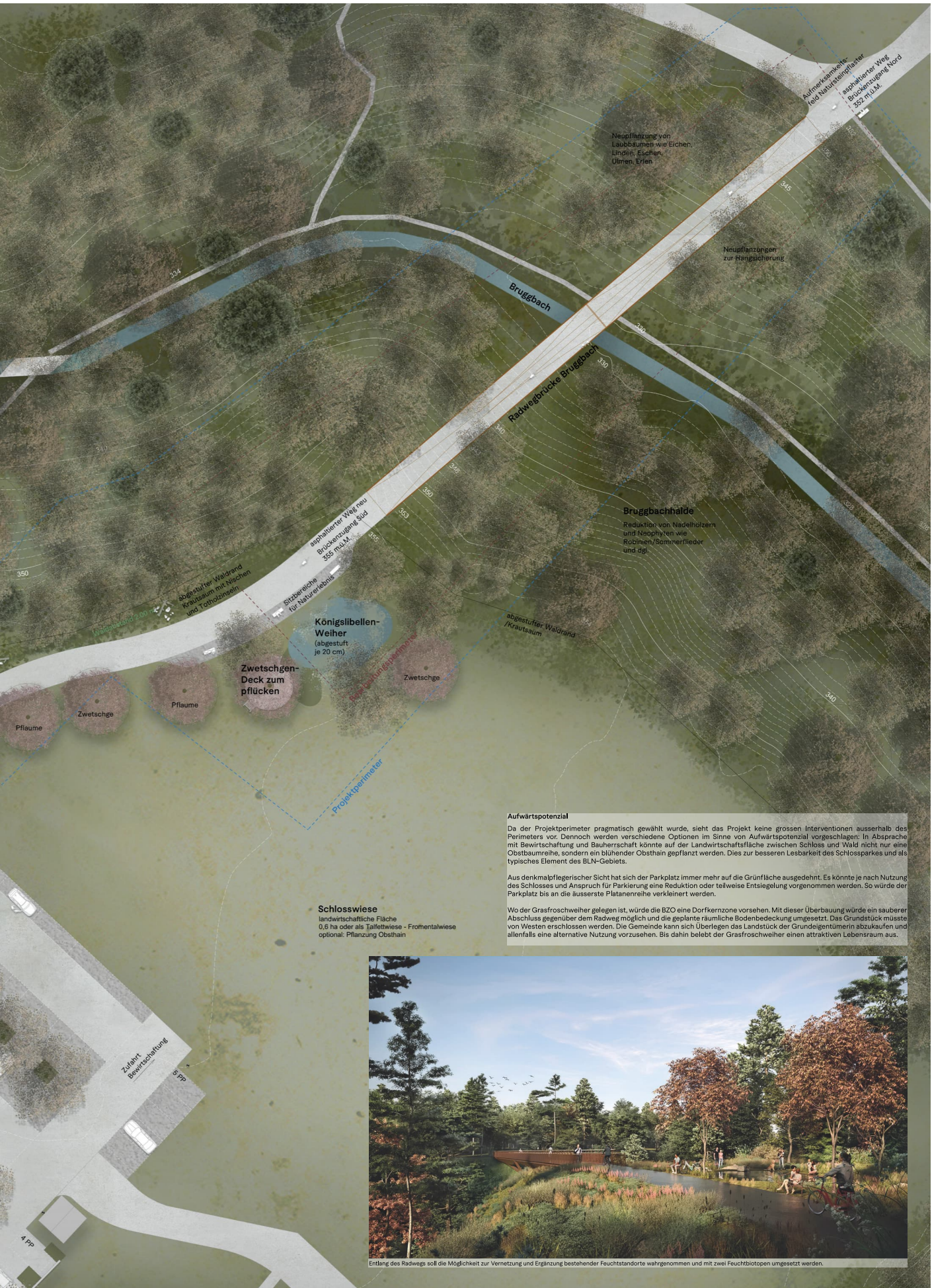
Detail 1, 130 Auflager und Widerlagerbänke



Schnitt 1100 | Axonomie Mikropfahlgruppe



Grundriss 1:100



Aufwärtspotential

Da der Projektperimeter pragmatisch gewählt wurde, sieht das Projekt keine grossen Interventionen ausserhalb des Perimeters vor. Dennoch werden verschiedene Optionen im Sinne von Aufwärtspotential vorgeschlagen: In Absprache mit Bewirtschaftung und Bauherrschaft könnte auf der Landwirtschaftsfläche zwischen Schloss und Wald nicht nur eine Obstbaumreihe, sondern ein blühender Obstthain gepflanzt werden. Dies zur besseren Lesbarkeit des Schlossparkes und als typisches Element des BLN-Gebiets.

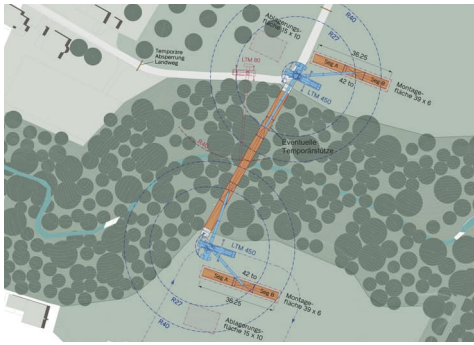
Aus denkmalpflegerischer Sicht hat sich der Parkplatz immer mehr auf die Grünfläche ausgedehnt. Es könnte je nach Nutzung des Schlosses und Anspruch für Parkierung eine Reduktion oder teilweise Entseelung vorgenommen werden. So würde der Parkplatz bis an die äusserste Platanenreihe verkleinert werden.

Wo der Grasfroschweiher gelegen ist, würde die BZO eine Dorfkernzone vorsehen. Mit dieser Überbauung würde ein sauberer Abschluss gegenüber dem Radweg möglich und die geplante bäumliche Bodenbedeckung umgesetzt. Das Grundstück müsste von Westen erschlossen werden. Die Gemeinde kann sich Überlegen das Grundstück der Grundeigentümerin abzukaufen und allenfalls eine alternative Nutzung vorzusehen. Bis dahin bleibt der Grasfroschweiher einen attraktiven Lebensraum aus.

Schlosswiese
landwirtschaftliche Fläche
0,6 ha oder als Talfeiwiese - Fromentalwiese
optional: Pflanzung Obstthain



Entlang des Radwegs soll die Möglichkeit zur Vernetzung und Ergänzung bestehender Feuchtbiosphären wahrgenommen und mit zwei Feuchtbiosphären umgesetzt werden.



Baustelleneinrichtung

Baublauf

- Eine ausführliche Beschreibung des Bauablaufs ist im technischen Bericht zu finden. -

Für den Baublauf wird angestrebt die Arbeiten vor Ort, und insbesondere über dem Tobel, zu minimieren. Die Stahlstruktur wird weitgehend in der Werkstatt vorgefertigt und in vier Segmenten auf die Baustelle gebracht. Eine Probemontage der Gesamtbrücke soll in der Werkstatt stattfinden, um die korrekte Passtoleranz und die nötige Vorkrümmung zu gewährleisten. Dank des gewählten statischen Systems haben jegliche geometrische Abweichungen bezüglich der Höhe der Auflager keinen direkten Einfluss auf den Spannungszustand oder auf die Verformungen.

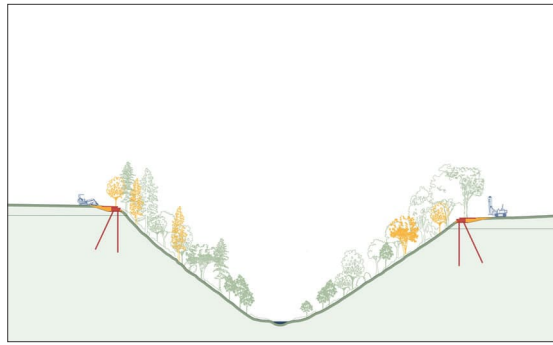
Die vier Teilsegmente werden jeweils als Paar nebeneinander in den Montagebereichen auf der Nord- und Südseite positioniert und ausgerichtet. Die Hohlkästen können durch ein provisorisches Mannloch betreten werden, um die innenliegenden Schrauben vorzuspannen. Abschliessend wird der Hohlkasten mit einer Siegelnaht rundum dichtgeschweisst, und die Zuganker verschlossen.

Die Brückenhälften können nun mit zwei Mobilkränen gleichzeitig an ihren Platz gehoben werden. Die Verbindung in der Mitte wird mit provisorischen Stahlbolzen gewährleistet. Sie kann von einer temporären Arbeitsbühne aus erreicht werden. Sobald der untere Bolzen am Spannband installiert ist, können Hydraulikzylinder und Unterlagscheiben genutzt werden, um die Toleranzen an der oberen Verbindung auszugleichen.

Als alternative Variante zum Tandemhub wird ebenfalls eine temporäre Abstützung einer Brückenhälfte am Viertelpunkt vorgeschlagen. Diese Massnahme würde die Brückenhälfte allein stabilisieren, und den Einsatz von nur einem statt zwei Kränen ermöglichen. Ausserdem entfällt die Notwendigkeit einer zusätzlichen temporären Arbeitsbühne, da die Brückenmitte von der bereits errichteten Hälfte aus sicher erreicht werden könnte.

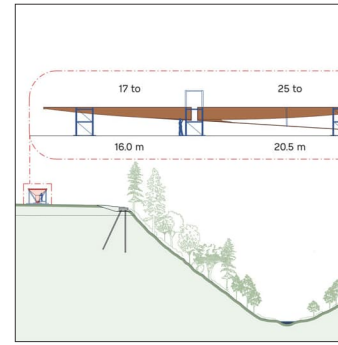


Nahaufnahme von Geländer mit Stahlstaketen und Holzhandlauf



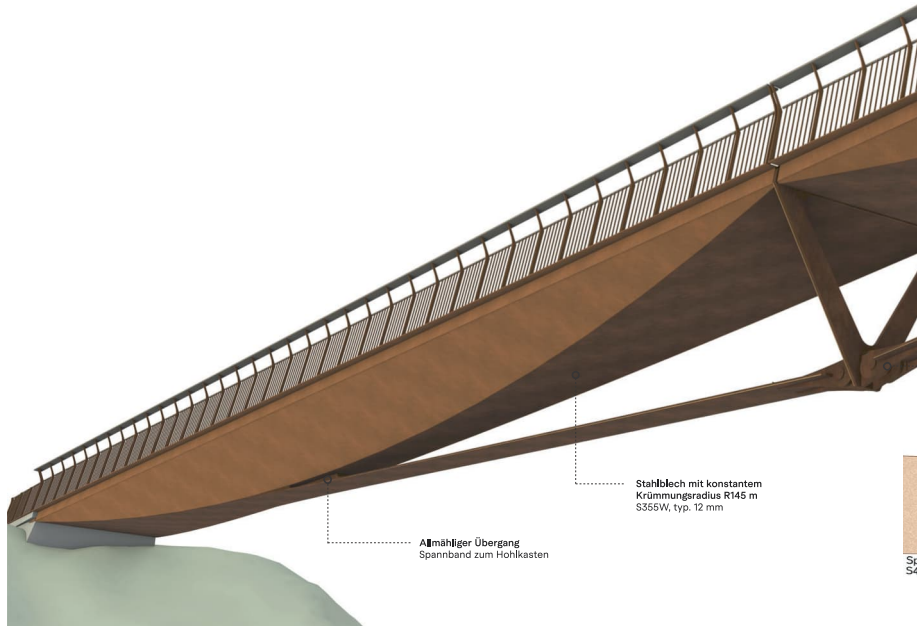
Etappe 1 + 2: Vorbereitung und Unterbau

- Einrichtung der Baustelle
- Minimale Baumröschung
- Erdaushubarbeiten an den Widerlagern
- Bohren von je sechs Mikrophählen
- Betonarbeiten Widerlager



Etappe 3a: Stahlbautransport und Montage

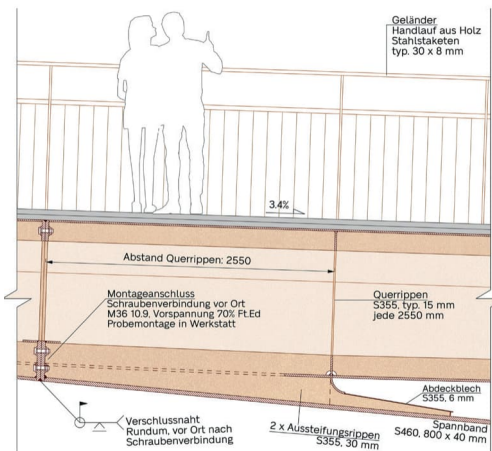
- Vorbereitung von Montageflächen
- Transport von vier Stahlsegmenten
- Zusammenfügen zu zwei Brückenhälften



Axonomie Konstruktionsteile des Überbaus

Überbau

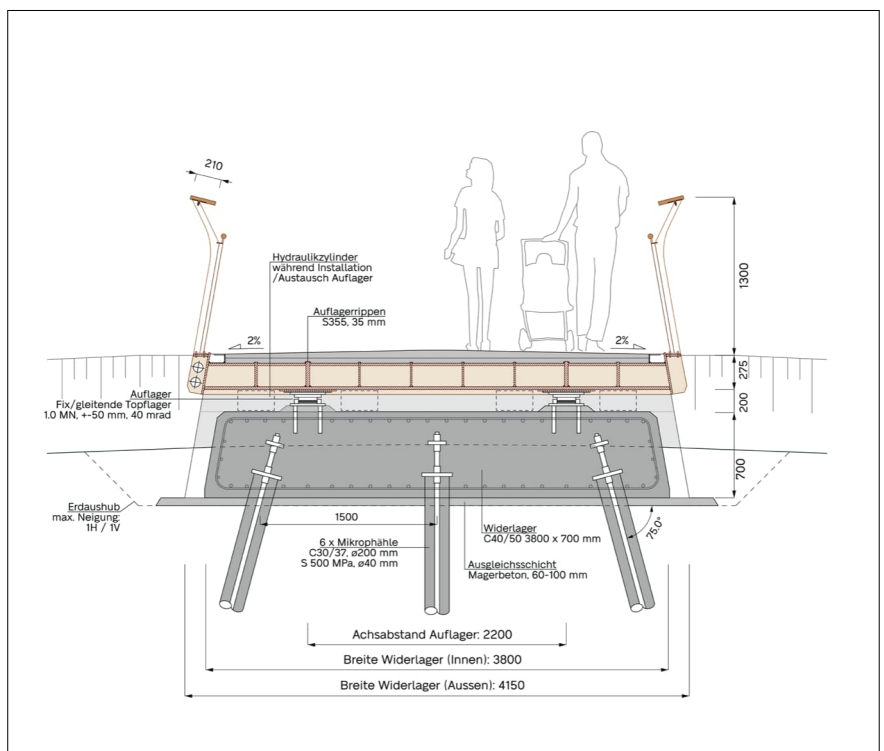
Der Überbau befindet sich vollständig unterhalb der Fahrbahn. Dadurch ist er weniger der Witterung ausgesetzt. Darüber hinaus bietet dies den Radfahrern und Fussgängern ein klares Sichtfeld, was sowohl dem Naturerlebnis als auch der Verkehrssicherheit zugutekommt. Die luftdichten Hohlkästen sind hergestellt aus Stahlblechen, die entweder völlig flach sind, oder einen konstanten Krümmungsradius aufweisen, sodass die Herstellung einfach erfolgt. Die Blechstärken variieren im Allgemeinen zwischen 10 und 40 mm, wobei eine möglichst leichte Struktur angestrebt wird und stärkere Blechdicken, die eine Vorheizung zum Schweißen erfordern, vermieden werden. Das Spannband wird über seine Länge durch fast nur durch Zugkräfte beansprucht. An seinen Endverbindungen sind plötzliche Änderungen der Biegesteifigkeit zu vermeiden, da die entsprechende lokale Biegung unerwünschte Spannungsspitzen verursachen könnte. Ausserdem vermeiden die Verbindungsdetails Schmutzsammeln und stehendes Wasser, wodurch der Wartungsaufwand auf ein Minimum reduziert wird.



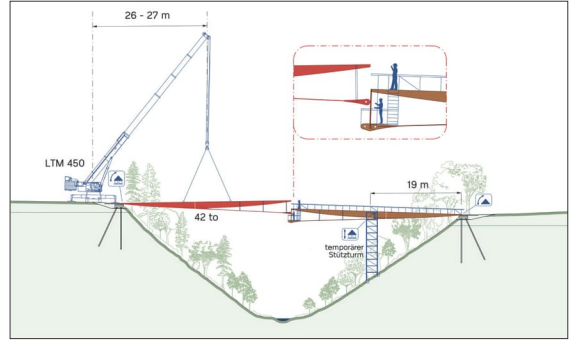
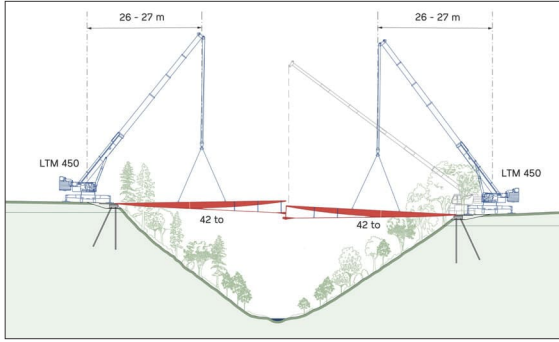
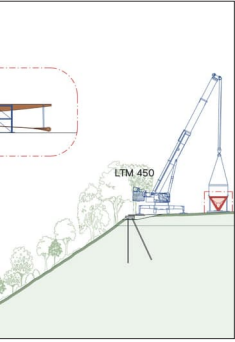
Detail 2, 120 Anschluss des Spannbandes am Hohlkasten mit Verstärkungsplatten

Ausbau

Die Geländer sind leicht nach innen geneigt, um ein gewisses Sicherheitsgefühl zu vermitteln. Der obere Handlauf aus Holz (1,30 m hoch) ist ebenfalls nach unten geneigt, damit man sich darauf einfach stützen kann. Der Entwurf ermöglicht den Einbau einer zweiten Ebene von Stahlstaketen, die mit einer Gesamthöhe von > 2,00 m eine Rolle bei der Suizidprävention spielen könnte. Die Entwässerung erfolgt beidseitig in Querrichtung zum Rand hin. Das Drainagewasser wird über seitliche Rinnen mit 3,4% Längsgefälle zum nördlichen Widerlager weitergeleitet. Dank des separaten Einbaus der Geländer und Rinnenrosten, können diese bei Bedarf einfach ausgetauscht werden.



Schnitt A-A, 120 Brückenkante am Widerlagerbänke

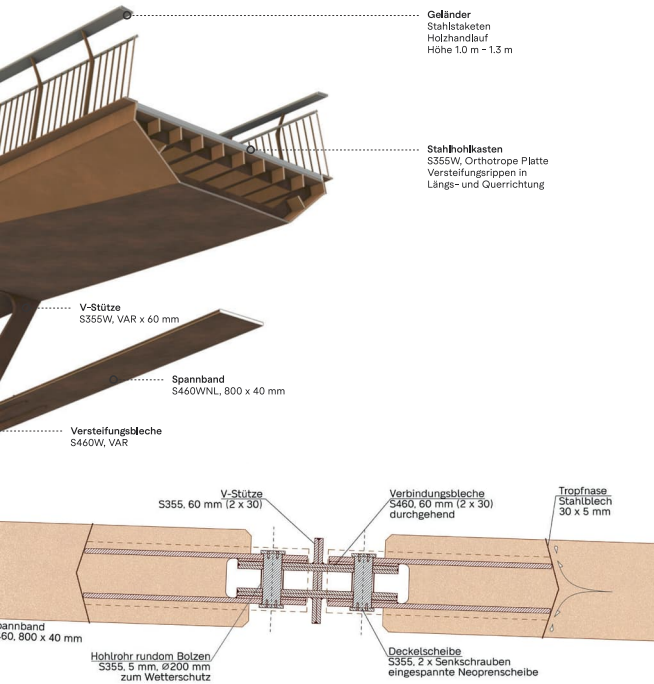


Etappe 3b: Einhub Überbau

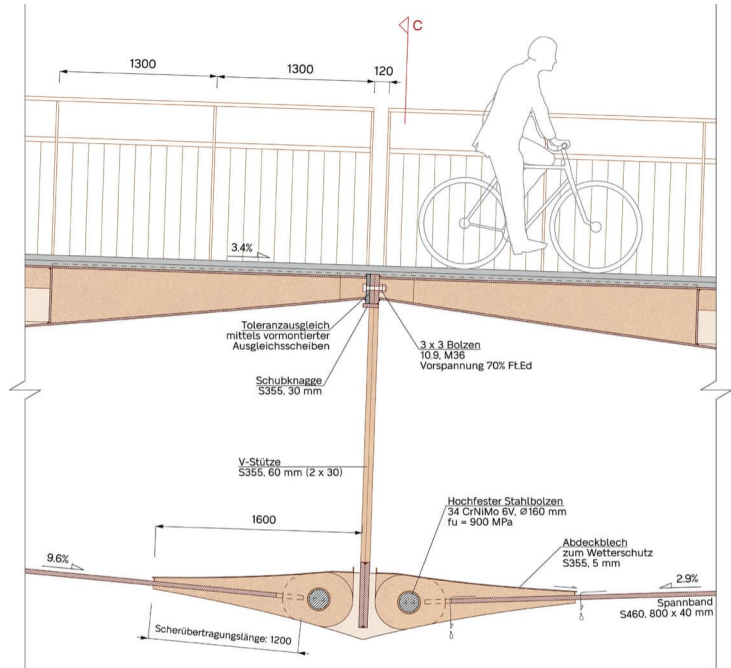
- Positionierung von zwei Mobilkränen
- Brückenhälften gleichzeitig einheben
- Verbindung an den Widerlagern fixieren
- Verbindung in der Mitte fixieren

Etappe 3c: Alternativer Einhub

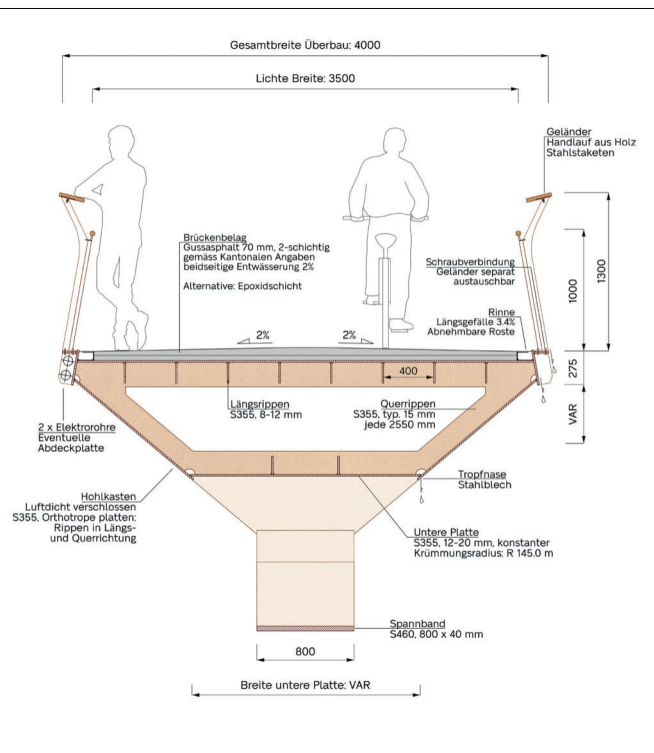
- Installation temporärer Stützturm am Viertelpunkt
- Mobilkran an der Nordseite positionieren
- Nordhälfte einheben auf den Stützturm
- Mobilkran zur Südseite wechseln
- Südhälfte einheben
- Verbindung in der Mitte fixieren



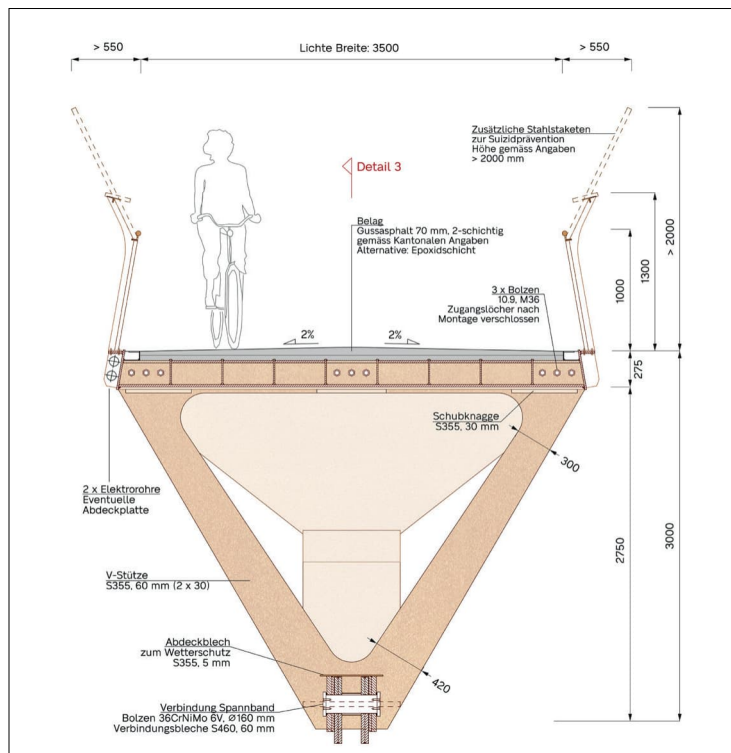
Detail 4, 120 Mittlere Spannbandverbindung im plan dargestellt



Detail 3, 120 Mittlere Verbindung mit Abdeckblechen zum Wetterschutz



Schnitt B-B', 120 Typischer Aufbau mit Hohlkasten und Spannband



Schnitt C-C', 120 Mittlere V-Stütze und Bolzenverbindung

9.2 Nicht empfohlen zur Weiterbearbeitung (alphabetische Reihenfolge)

Bauingenieur

AFRY Schweiz AG, Zürich (Federführung)

Equi Bridges AG, Chur

Landschaftsarchitektur / Architektur

Gottlieb Paludan Architects A/S, Kopenhagen

Projektbeschreibung

Das Bauwerk DUOS ARCUS setzt sich aus zwei Elementen zusammen: einem geraden, flachen Bogen und einem leicht gekrümmt verlaufenden Fahrbanträger. Die Brücke ist als Stahl-Beton-Verbundquerschnitt und einer Betonfahrbahn konzipiert. Die Betonfahrbahn kann dank Carbonbewehrung ohne Abdichtung ausgebildet werden.

Die dreidimensional wirkende Struktur der Widerlager setzt auf Wiederverwendung des Aushubmaterials zur Aktivierung des günstig wirkenden Eigengewichts. Bohrpfähle leiten die Auflagerkräfte in den tragfähigen Baugrund ab.



Das Geländer aus wetterfestem Stahl ist an der Bordüre der Fahrbahnplatte befestigt und besteht aus versetzten Staketten.

Projektbeurteilung

Einpassung und Gestaltung

Das Beurteilungsgremium würdigt die gelungene Gestaltung und Einpassung der Grundrissform in die Umgebung. Der Bogen erhöht die Attraktivität der Brücke für die Nutzerinnen und Nutzer und wird aus der Perspektive des Velofahrenden als Erlebnis wahrgenommen. Auch fügt sich das Geländer schön in die Gesamterscheinung ein. Jedoch erscheint die Brücke aufgrund der Materialwahl schwer und der im Vergleich zu anderen Projekten grosse Eingriff in die Böschungen im Bereich der Widerlager nimmt der Brücke die Leichtigkeit.

Konstruktion und Wirtschaftlichkeit

Der mit Beton ausgegossene Stahlhohlkörper des Bogens ist schwer und der Materialverbrauch nicht effizient gewählt. Die Brücke ist durch ihren hohen Materialverbrauch auch kostenintensiv. Die Notwendigkeit der massiven Konstruktion wird vom Beurteilungsgremium in Frage gestellt.

Funktionalität und Nutzung

Es besteht das Risiko, dass Personen im Bereich der Widerlager unter die Brücke gelangen und den Bogen begehen können. Um dies zu verhindern, bräuchte es Abschränkungen, welche die angestrebte Eleganz der Brücke beeinträchtigen würden.

Bauverfahren

Der Bauablauf wird verschiedene Herausforderungen mit sich ziehen. So muss das Mittelstück passgenau eingehoben und die beiden im Bauzustand einge-

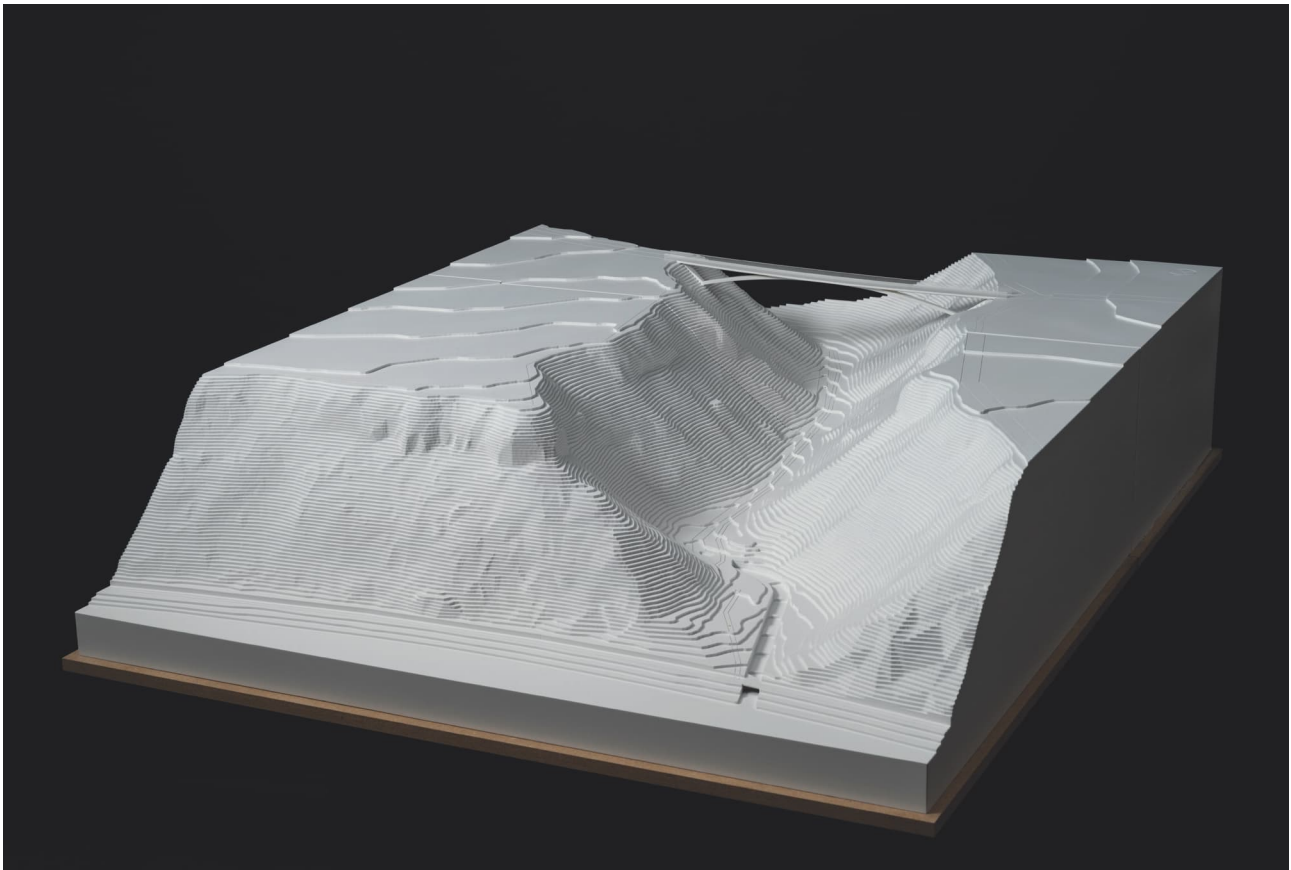
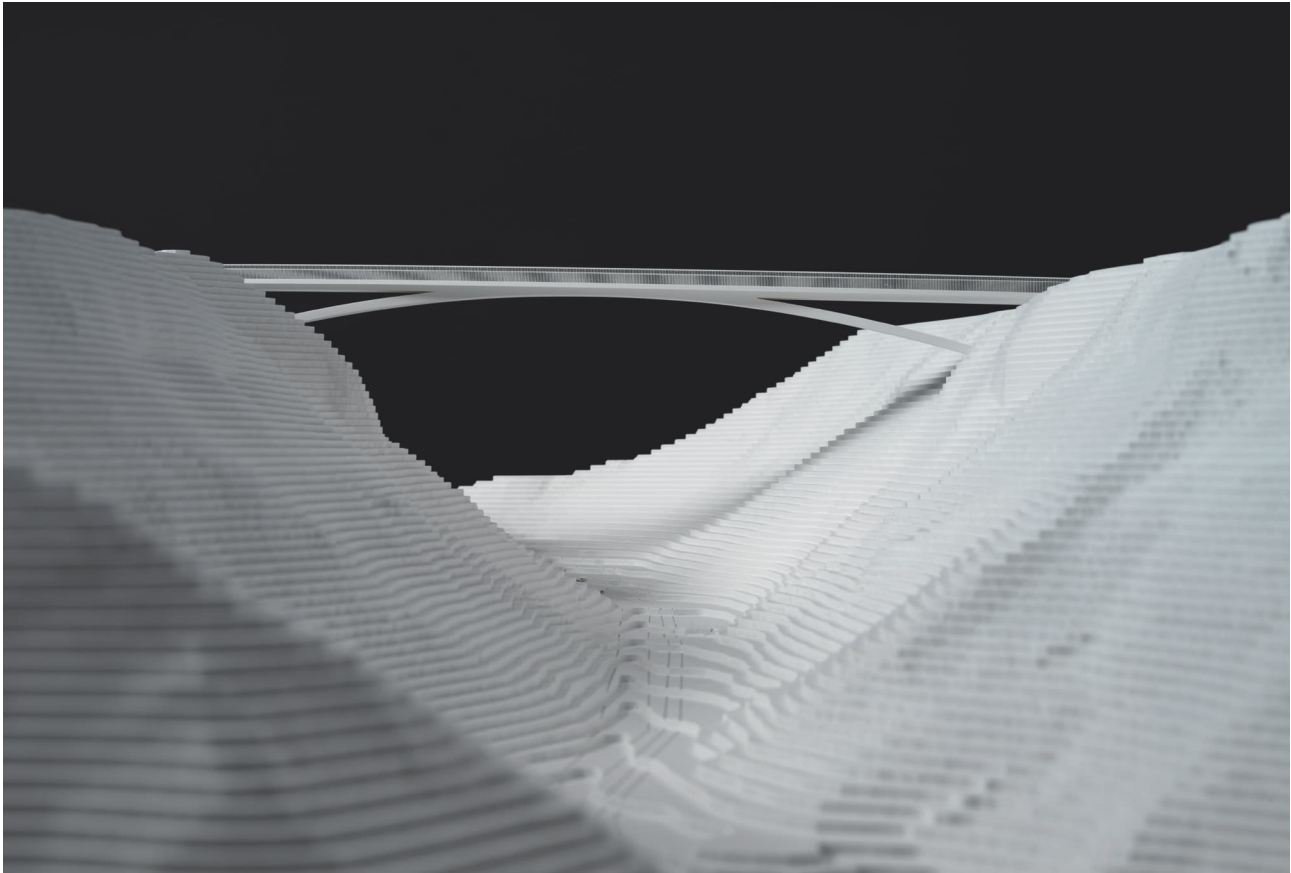
spannten Randfelder müssen perfekt ausgerichtet sein, damit in der vertikalen Linienführung kein Knick entsteht, welcher von den Nutzerinnen und Nutzern wahrgenommen werden kann. Die Qualität des in die Bogenhohlkasten eingebrachten Betons und die Verbindung mit diesen sind nicht überprüfbar.

Umwelt

Betreffend Umwelt wird der hohe Materialbedarf als negativ beurteilt, auch erfordert das Bauwerk grosse Eingriffe im Bereich der Böschungen. Die definitive Rodungsfläche vergrössert sich aufgrund der grossen Projektionsfläche der Brücke.

Fazit

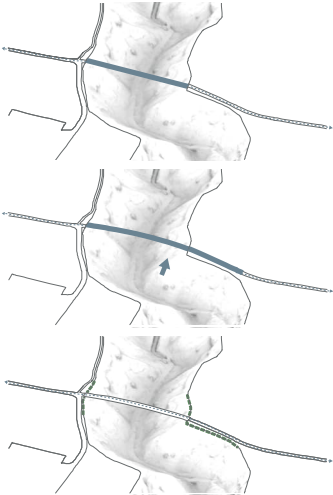
Das Projekt wirkt mit der sorgfältigen Einpassung des Grundrisses in die Landschaft sowohl für die Betrachterinnen und Betrachter als auch für die Nutzerinnen und Nutzer gestalterisch gelungen. Der hohe Materialverbrauch und die grossen Eingriffe in der Böschung lassen sich dadurch aber nicht ausblenden.



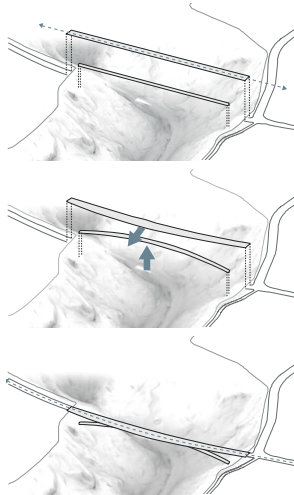


Situation - 1:200

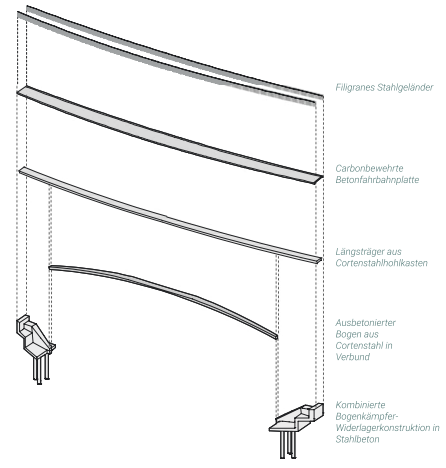
DUOS ARCUS BRUGGBACH BÖTTSTEIN RADWEGBRÜCKE



Um das Erlebnis entlang des definierten Weges zu verbessern, wird die ursprüngliche Linienführung verlegt und zu einer harmonischeren Kurve geformt. Die Kurve öffnet sich zur Landschaft und zum Fluss-Kare hin. Um die Sicherheit für die Nutzer im Bereich des Widerlagers zu verbessern, werden ein leichter Zaun und neue Vegetationselemente eingeführt. Die neuen Vegetationselemente (Sträucher) werden dazu beitragen, den Zaun zu verbergen und die Benutzer zur Brücke zu begleiten.



Die Struktur der Brücke besteht aus zwei Elementen. Die Betonfahrbahn, die von einem Stahlträger getragen wird, und der Stahlbogen. Der erste ist im Grundriss gebogen, um sich der Form des Radweges anzupassen. Das andere ist in der Vertikalen gekrümmt, um die Fahrbahn auf einem sehr steilen Gelände zu stützen. Diese beiden bogenförmigen Elemente sind in der Mitte der Brücke zusammengeführt, um ihre strukturelle Höhe zu optimieren.



Die neue Brücke besteht aus einer Schichtung von verschiedenen Elementen. Mit Ausnahme der Fundamente und Widerlager können alle Elemente vorgefertigt werden, was Vorteile bei der Wartung und der Wiederverwertung am Ende des Lebenszyklus bietet.

Zwischen Villigen und Kleindöttingen verläuft die Veloroute Nr. 8 durch den Ortskern von Böttstein auf der Kantonalstrasse K442 (Hauptstrasse). Eine neue Brücke über den Bruggbach soll für den Velo- und Fussgängerverkehr eine sicherere und attraktivere Verbindung bieten.

Vorbedingungen

Die Brücke ist an das bestehende Strassennetz nördlich des Bruggbachtobels angebunden und verbindet es mit dem Schloss Böttstein über einen neu angelegten Weg durch die heute landwirtschaftlich genutzte Fläche.

Einbindung der Brücke

Ein Teil der neuen Verbindung wird auf natürliche Weise in die bestehende Infrastruktur integriert, während ein anderer Teil der Verbindung ein neues Element darstellen wird. Das Projekt zielt darauf ab, dass die Brückenverbindung respekt-

voll in die Landschaftsformen integriert wird und sich bezüglich Form, Farbe und Bauweise nicht wesentlich abhebt. Bestenfalls soll die neue Verbindung so wahrgenommen werden, als wäre sie schon immer da gewesen, oder als eine natürliche Erweiterung der Entwicklung der örtlichen Umgebung. Die Gestaltung der Brücke respektiert daher zurückhaltend die Landschaft und tritt nicht als spektakuläre Designikone in Erscheinung. Die Brücke erscheint einfach und leicht, mit wenigen und klar definierten Materialien, und ergänzt somit unauffällig die Veloroute und führt durch wertvolle landschaftliche Räume, welche die eigentliche Attraktion darstellen.

Die Farbe und die Materialien der Brücke beschränken sich daher auf hellen Beton und Stahl in dunklen Brauntönen – Cortenstahl der Tragkonstruktion bzw. lackierte Stahlgeländer. Farben, die sich ganz natürlich in die Umgebung einfügen, sowohl in Bezug auf die Gebäude mit weiss verputzten Fassaden als auch auf die dunklen rot-

braunen Ziegeldächer. Der dunkle Stahl hat auch eine Verwandtschaft mit den Stämmen und Ästen der Bäume und wird im Kontext der Schlucht natürlich wirken.

Die Form der Brücke

In der Natur sind gerade Linien selten, und eine gerade Brücke kann in dem gewundenen und hügeligen Terrain des Tobels wie ein Fremdkörper wirken. Daher ist die Brücke über die Schlucht leicht gekrümmt. Die Brücken verbreitert sich leicht gegen Brückenmitte, wo die Benutzer kurz anhalten können, ohne andere Verkehrsteilnehmer zu stören.

Die neue Verbindung ermöglicht es also, die Landschaft und die Natur auf neue Weise zu erleben, und die Schlucht, die zuvor als Hindernis betrachtet wurde, wird nun aus einem neuen Blickwinkel als einzigartiger und spannender Landschaftsraum wahrgenommen.

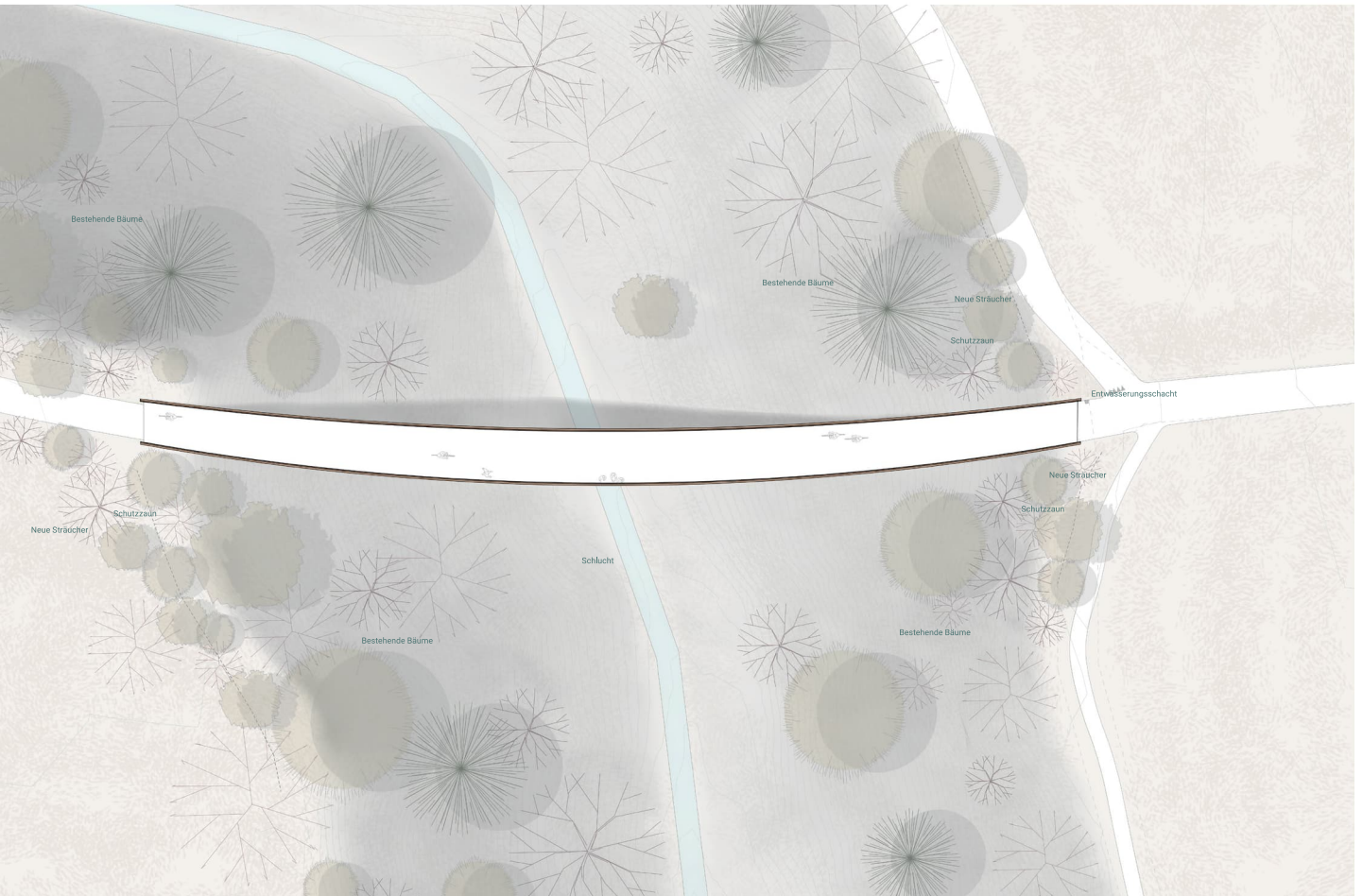
Rund um die Brücke und den Weg

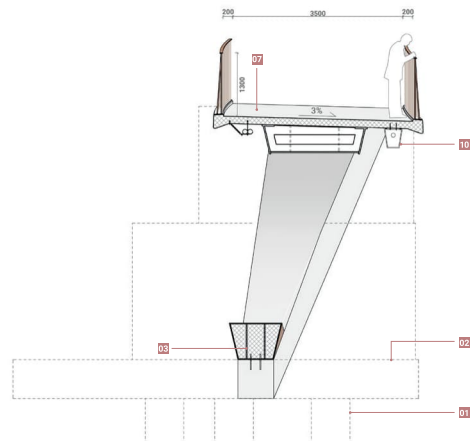
Rund um diese neue Verbindung entstehen neue Räume und Flächen, die dazu beitragen, den Charakter des Ortes zu entwickeln und unterschiedliche Lebensräume zu schaffen, in denen sich verschiedene Arten entlang der gesamten Verbindung ansiedeln können. Die neue Verbindung trägt somit dazu bei, bessere Bedingungen für die einheimischen Arten des Gebiets zu schaffen. Wegen der besseren Möglichkeit der Wiederherstellung des Geländes nach dem Aushub für das südliche Brückenfundament wird der Radweg gegenüber der Linienführung aus der Verkehrsstudie um 1,5 Meter nach Osten verlegt.

Das Erlebnis

Die Brücke und der neu angelegte Radweg ermöglichen es den Nutzern, sowohl Pendler als auch gelegentliche Radfahrer oder Spaziergänger, die Besonderheiten des Ortes aus einem neuen Blickwinkel zu erleben. Sie werden sich auf ihrer

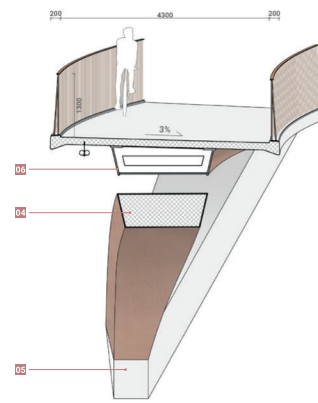
Reise durch verschiedene Landschaftsräume bewegen. Von den charakteristischen Gebäuden und verwinkelten Strassen des Dorfes, durch ein kleineres und klar abgegrenztes freies Feld in der Nähe der Schlösser, entlang der dichten Vegetation am östlichen Rand der Schlucht, durch die Baumkronen oberhalb der Schlucht, wo die grössere Breite der Brücke es ermöglicht, langsamer zu werden und das Dorf aus einem neuen Blickwinkel zu erleben, bevor es weiter zum Ende der Brücke und durch eine völlig andere und grössere Landschaft nördlich des Tobels geht. Die gesamte neue Verbindung wird somit als eine Aneinanderreihung verschiedener ortsspezifischer Landschaftsräume erlebt, die miteinander verbunden sind. Der Standort der Radwegbrücke ist also Teil eines Mosaiks von kleineren Biotopen und Landschaftsräumen, die das Erlebnis des Aargauer Tafeljuras prägen.



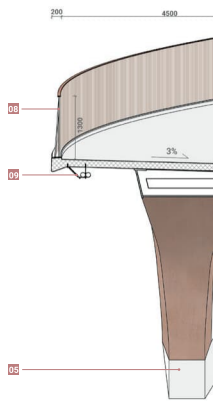


Querschnitt A-A Widerlager - 1:50

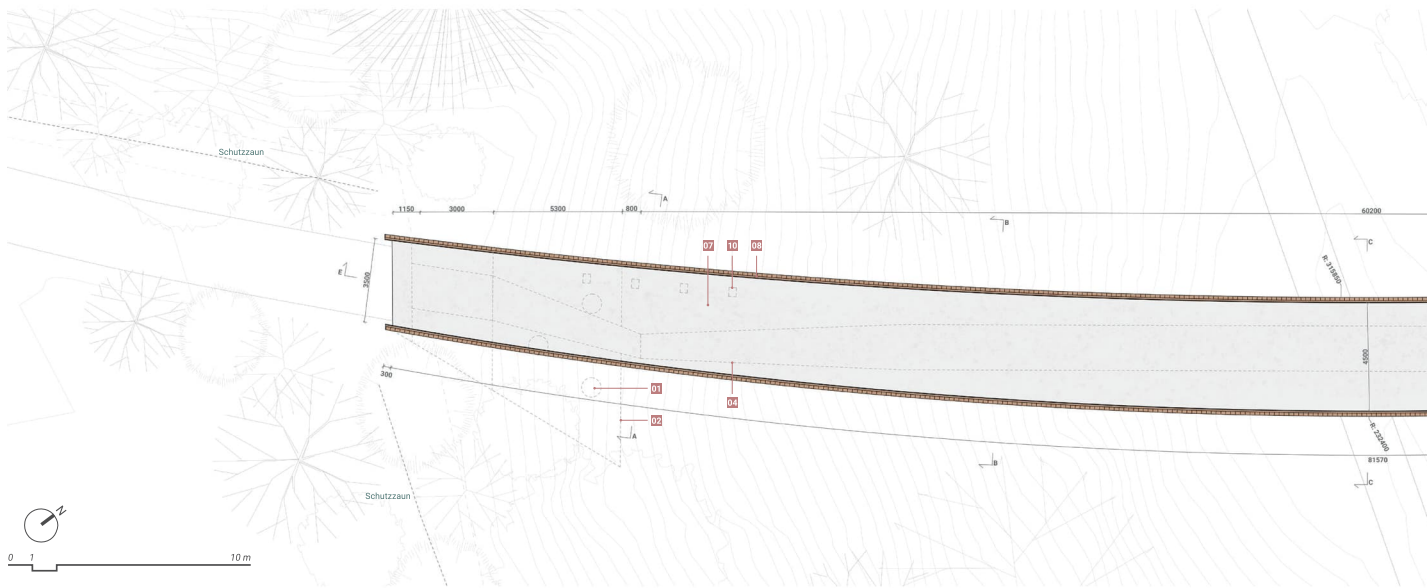
0 0,5 5 m



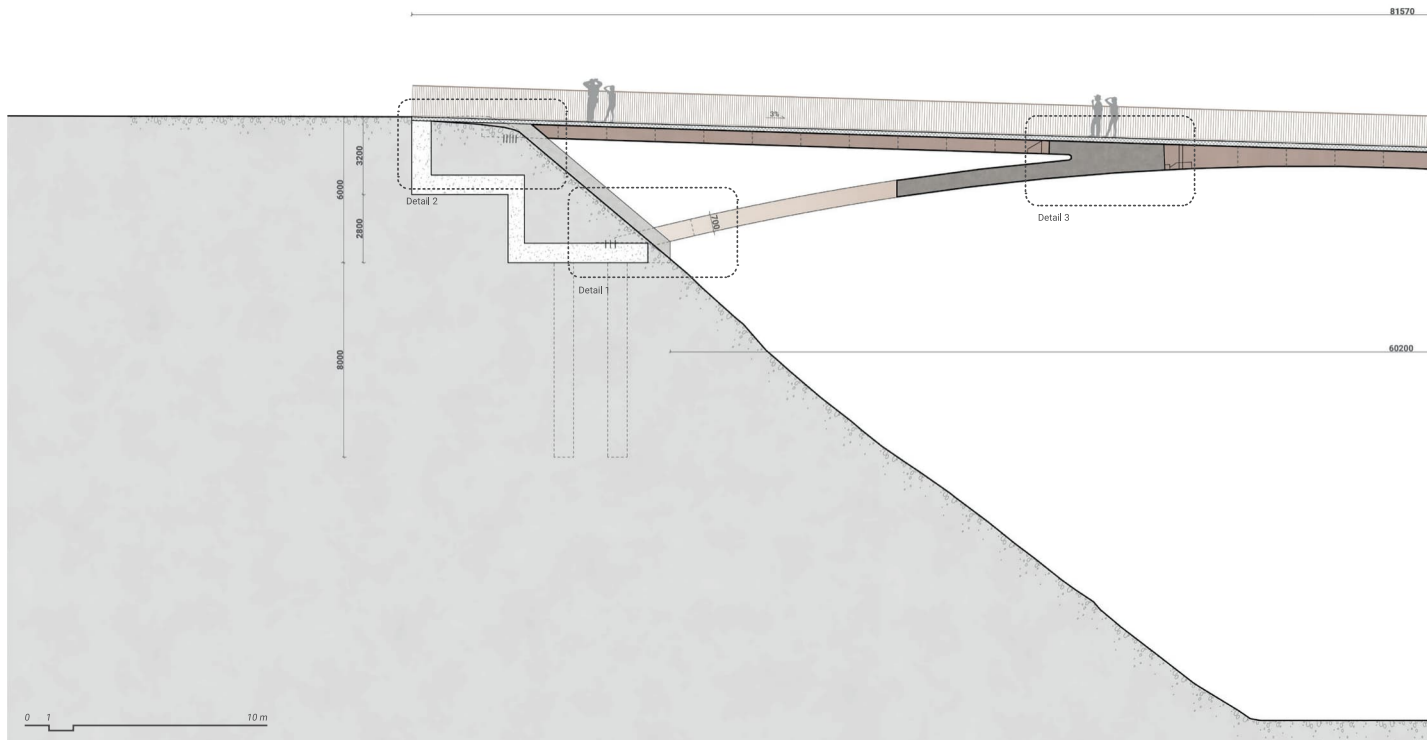
Querschnitt B-B - 1:50



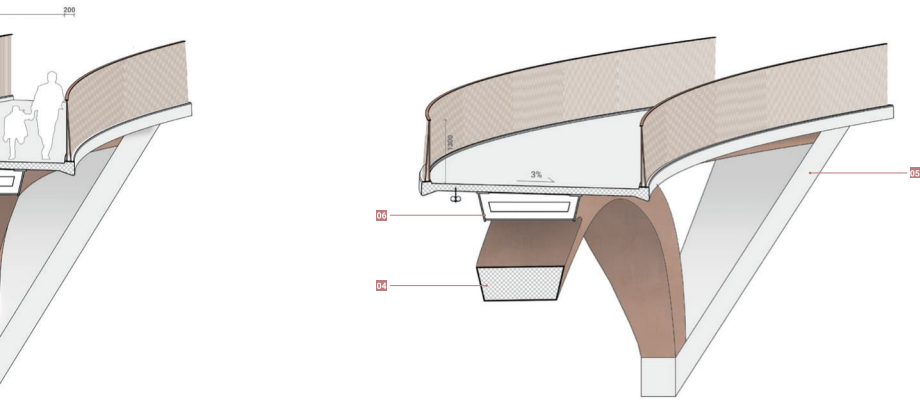
Querschnitt C-C Brückenmitte - 1:50



Grundriss - 1:100



Schnitt E-E - 1:100



Querschnitt D-D - 1:50

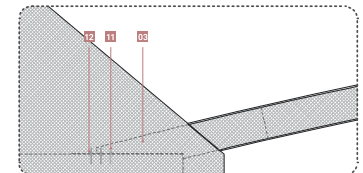
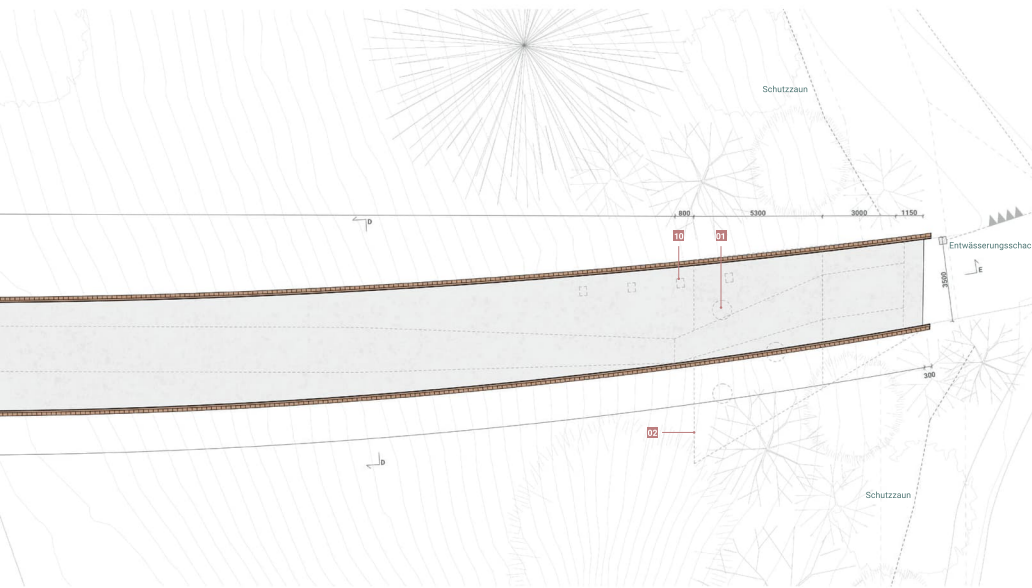
Das Bauwerk DUOS ARCUS setzt sich aus einem geraden, flachen Bogen und einem leicht gekrümmt verlaufenden Fahrtrahnen zusammen. Bogen und Überbau sind an den Widerlagern monolithisch mit den Widerlagerkonstruktionen verbunden. Der Querschnitt des Brückenträgers ist als Stahl-Beton-Verbundquerschnitt mit einem luftdichtverschweißten Hohlkastenprofil aus Cortenstahl und einer Betonplatte ausgebildet. Die Betonplatte soll gleichzeitig als Fahrbahnoberfläche dienen und kann dank einer Carbonbewehrung ohne Abdichtung und zusätzliche Belagschichten in einer leichten Bauweise dauerhaft und unterhaltsarm ausgebildet werden.

Der Bogen verschmilzt mit dem Stahlhohlkasten des Überbaus in Brückenmitte. Der Stahlhohlkasten des Überbaus folgt in den vom Bogen losgelassenen Bereichen dem gekrümmten Wegverlauf. Der Bogen verjüngt sich gegen die Kämpfer und ist ebenfalls in Stahl-Beton-Verbund ausgebildet. Der Cortenstahl wirkt als Umschnürung des Betonkerns und ermöglicht die schlanken Abmessungen des sich zu den Kämpfern hin verjüngenden Bogens. Das Bauwerk verläuft in der Fortsetzung der Tobelgeometrie und ist von der Ebene aus lediglich von den Brückenden aus direkt ersichtlich. Der schlanke und flache Bogen ist sehr zurückhaltend konstruiert und stellt einen minimalen Eingriff im Tobel des Bruggbachs dar. Die Farbe der Cortenstahlflächen passt zu seinem natürlichen Umfeld.

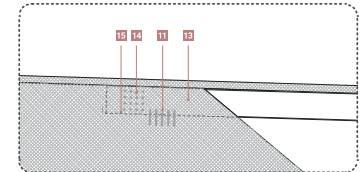
Nisthilfen

Für diese potenziell gefährdete Dohlen (Rote Liste Art) bietet sowohl das Bauwerk als auch das Projektgebiet eine ideale Lage, in welcher mit den umliegenden Landwirtschaftsbetrieben sogar eine positive Wechselwirkung geschaffen werden kann (Nützlinge). Für die Brutplatztreuen Dohlen kann mit dieser Förderstruktur nachhaltig eine Kolonie geschaffen werden. Die Dohlen sind relativ pflegeleicht und die Nistplätze müssen i.d.R. nicht gewartet werden.

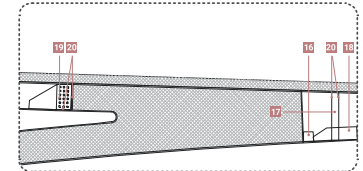
- | | |
|--|---|
| 01. Bohrpfähle | 11. Gewindestangen |
| 02. Fundationsplatte | 12. Stahlkopfplatte, an Stegen angebracht |
| 03. Innere Stege für temporäre Einspannung des Bogens mit Widerlager | 13. Zwei Stege für die Verbindung des Trägers im Widerlager |
| 04. Ausbetonierter Bogen aus Cortenstahl in Verbund | 14. Kopfbohrbübel |
| 05. Widerlager in Stahlbeton | 15. Untere Stahlplatte |
| 06. Luftdicht verschweißter Hohlkasten aus Cortenstahl | 16. Temporäre Pressen zum Ausrichten des Bauzustandes |
| 07. Carbonbewehrte Fahrbahnplatte mit 3% Querneigung | 17. Anpassungsstück |
| 08. Fliegendes Gitter aus Stahl | 18. Steife, an den Stegen angebracht |
| 09. Werkleitungen: zwei Elektrodrähte | 19. Unsichtbare Schraubenverbindung für den Bauzustand |
| 10. Vogelförderstrukturen | 20. Baustellenschweissen |



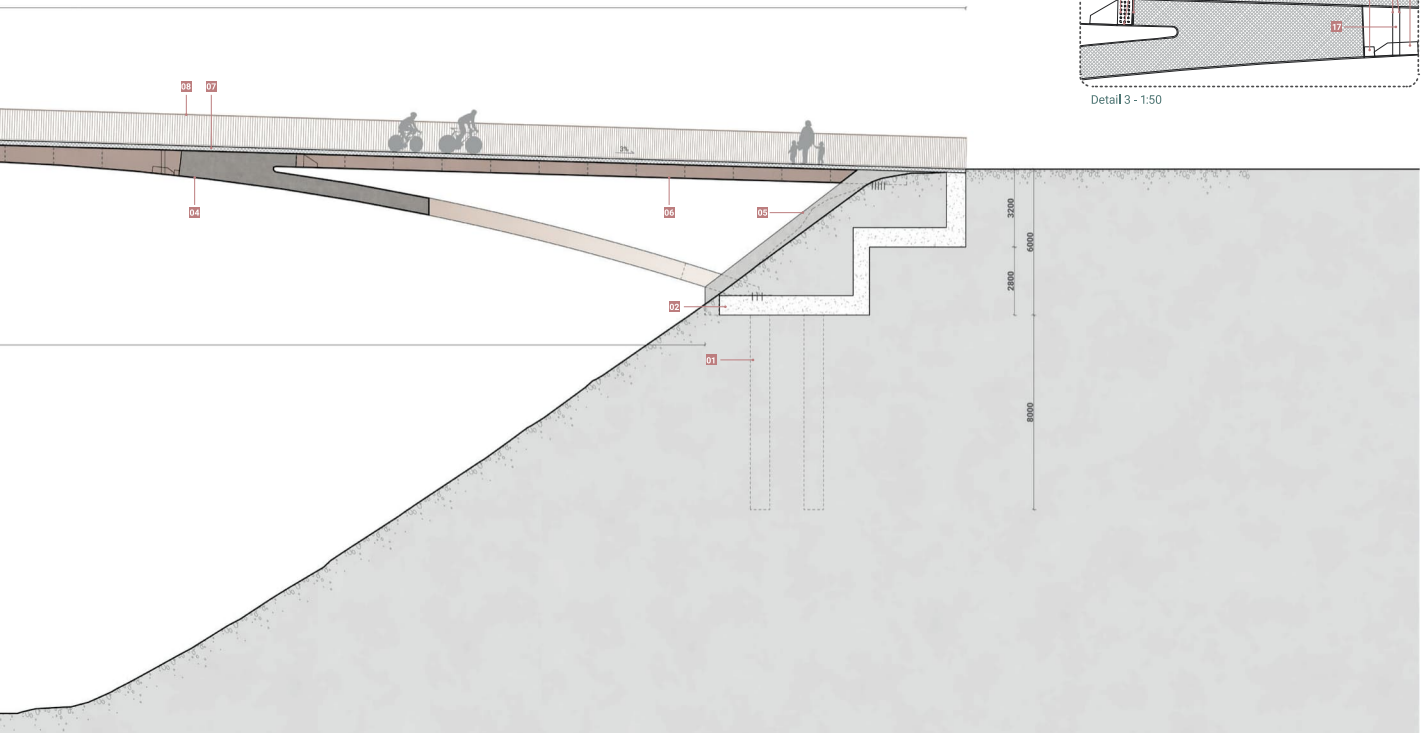
Detail 1 - 1:50



Detail 2 - 1:50



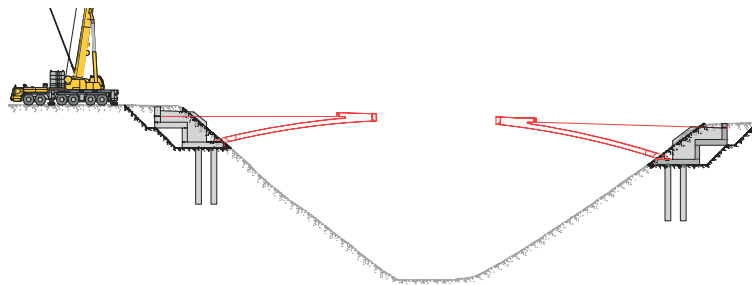
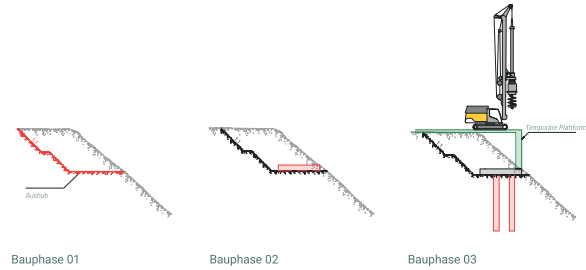
Detail 3 - 1:50



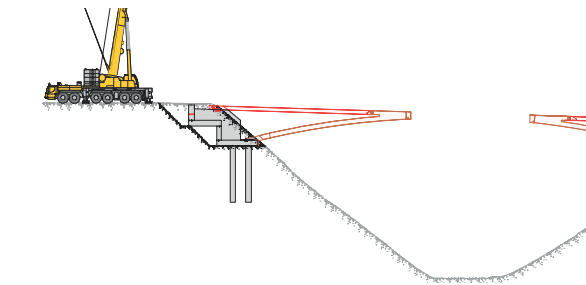
DUOS ARCUS zeichnet sich dadurch aus, dass sämtliche Bauarbeiten von oben erfolgen können und Eingriffe in das Tobel auf ein absolutes Minimum begrenzt werden. Der Aushub und die Erstellung der Fundation können ohne Baugisten ausgeführt werden. Die Stahlkonstruktion wird vor Ort vorkonfektioniert und eingehoben, zunächst die seitlichen Segmente auskragend von den Widerlagern und abschliessend das Mittelstück. Nach Fertigstellung der Stahlkonstruktion wird der Bogen ausbetoniert und die Fahrbahnplatte erstellt.

Das Ziel ist, auf temporäre Unterstützungen während der Bauphasen zu verzichten und keine Bautätigkeiten im Tobel des Bruggbaches durchzuführen zu müssen. Somit können sämtliche Arbeiten umweltschonend von der Ebene aus getätigt werden. Sowohl der Aushub der Widerlager als auch das Errichten der Stahlkonstruktion, welche von der Böschungskrone aus mithilfe eines Mobilkranes eingehoben werden kann.

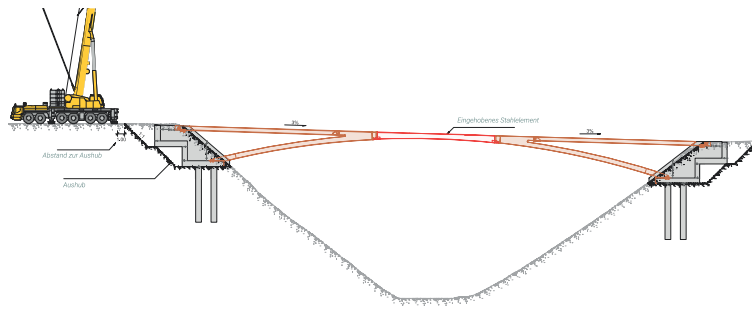
01. Herstellung der Baugruben (auf der Südseite wird der Waldrandbereich westlich des Widerlagers mit einer Spundwand geschützt), Zwischenlagerung des Aushubs
02. Herstellung der Fundationsplatte
03. Herstellung der Bohrpfähle aus einer Plattform
04. Betonierarbeiten der Widerlager in 5 Betonierungsabschnitten
05. Montage der Bogenabschnitte, inkl. horizontale Stabilisierung
06. Montage des Fahrtrahägers der Randfelder
07. Betonieren der monolithischen Verbindung der Stahlbauten mit Widerlagern, Einbau des Aushubs als Ballast in den Widerlagern, Einheben des Mittelstücks, Ausrichten des Mittelstücks mit Pressen auf die Sollgeometrie
08. Baustellenschweissungen, Prüfungen und Abnahmen, Ausbetonieren des Bogens, Betonieren der Fahrbahnplatte
09. Montage der Brückenausrüstung
10. Inbetriebnahme



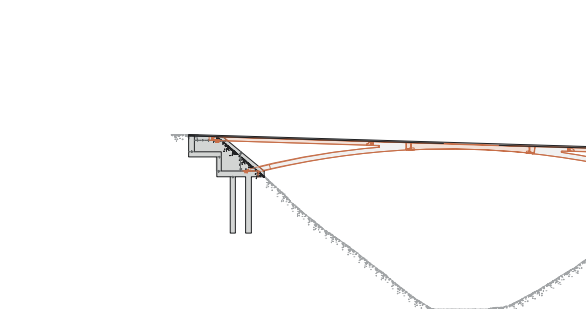
Bauphase 05



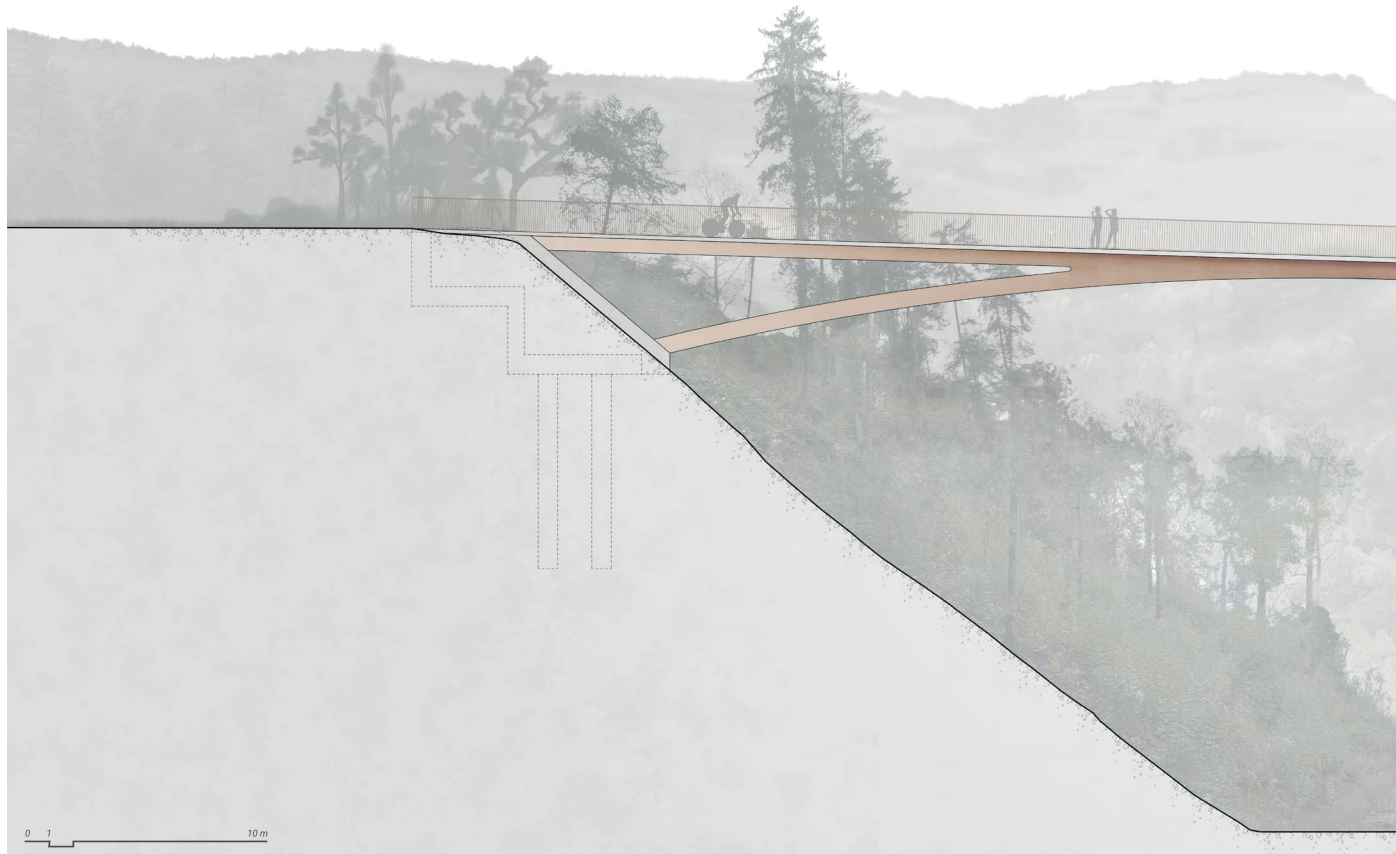
Bauphase 06



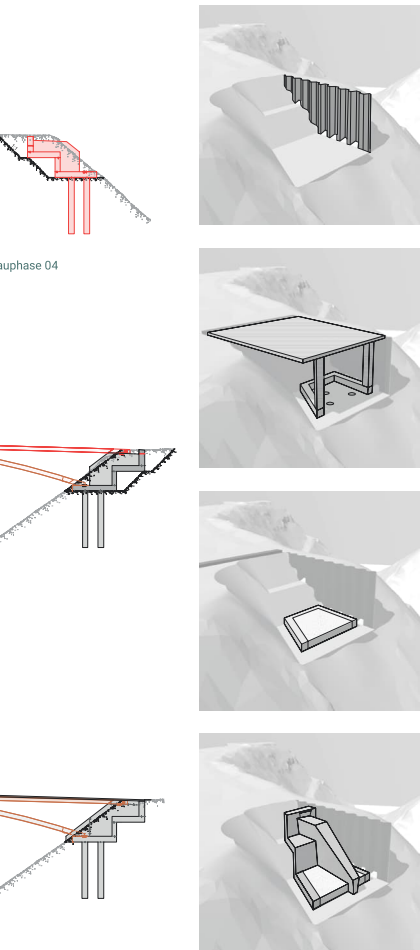
Bauphase 07



Bauphase 08



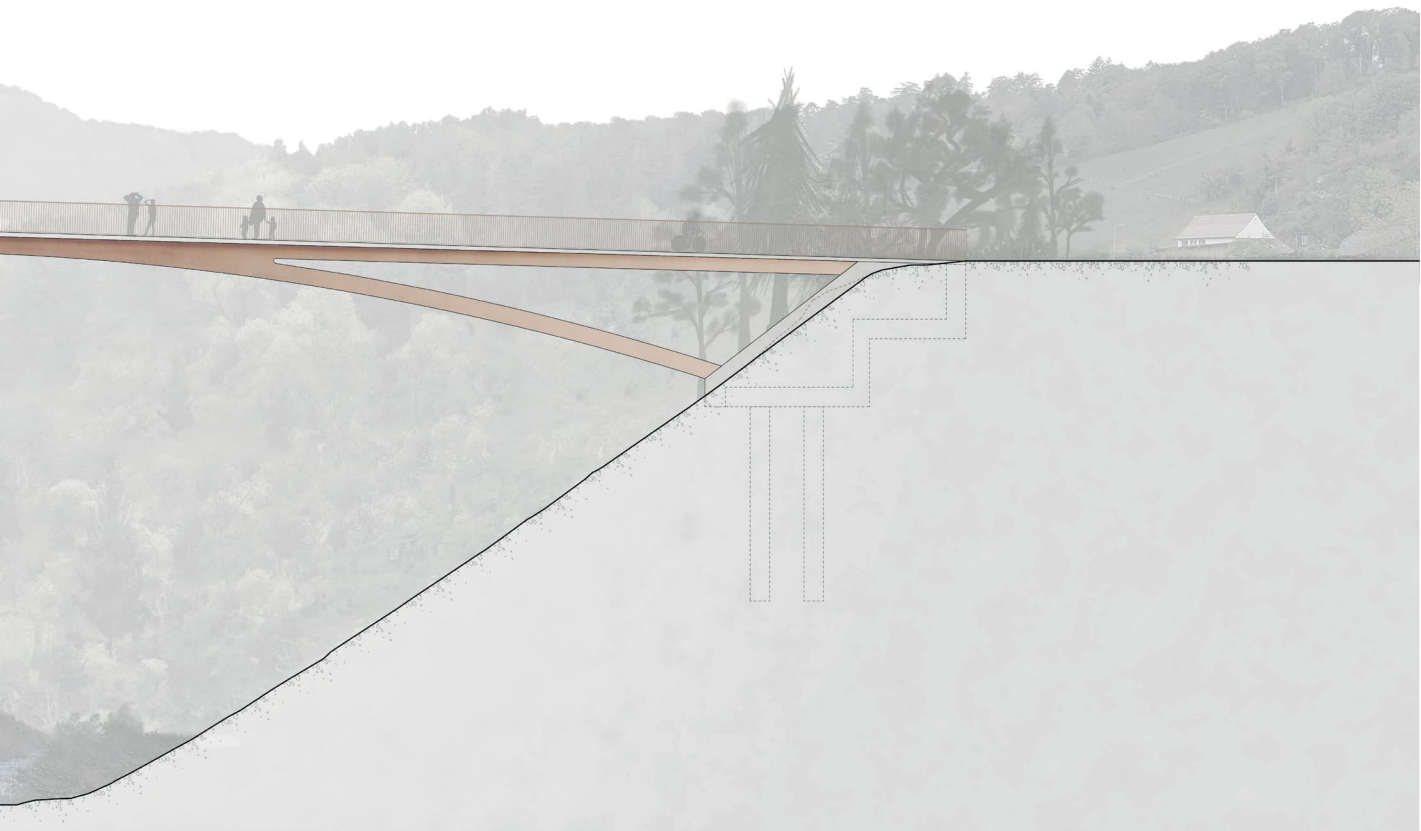
Ansicht - 1:100



Axonometrie der Widerlagerkonstruktion



Blick von Fahrbahn



Bauingenieur

Bänziger Partner AG, Baden

Landschaftsarchitektur / Architektur

Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH, Zürich

Die Brücke ist monolithisch mit den Widerlagern verbunden, weshalb keine Fahrbahnübergänge oder Lager erforderlich sind. Mit Mikropfählen werden die Lagerkräfte in den tragfähigen Untergrund abgetragen. Ein transparentes Staketengeländer – ebenfalls aus wetterfestem Stahl – dient als Absturzsicherung.

Projektbeschreibung

Die integrale Balkenbrücke mit Stahlhohlkasten aus wetterfestem Stahl überquert das Bachtobel geradlinig und stützenfrei. Die Fahrbahn wird mit Ultrahochleistungsfaserbeton (UHFB) zweischichtig ausgeführt.

Projektbeurteilung

Einpassung und Gestaltung

Die Brückenkonstruktion wirkt schnörkellos und solid. Die gestalterisch erzeugte «Linse» mit der Blende ist gut gelöst und die einheitliche Farbgebung des



Brückenträgers und der Blende lassen das Bauwerk als Einheit wirken. Durch die Blende wird die Optik der schwer wirkenden Brücke etwas gebrochen. Ob dies aber farblich und durch Schattenwurf wahrnehmbar ist, wird vom Beurteilungsgremium in Frage gestellt. Der Übergang zum Gelände überzeugt gestalterisch und das Gesamtbild ist stimmig und unaufgeregt.

Konstruktion und Wirtschaftlichkeit

Die Stahlkonstruktion der integralen Brücke ist statisch gut ausgenutzt und im Detail äusserst unterhaltsarm konzipiert. Die Einbindung des Stahlträgers in die Betonwiderlager ist aus Sicht des Beurteilungsgremiums schwierig. Aufgrund des optimierten Materialverbrauchs und kaum erforderlicher Unterhaltsarbeiten wird die Brücke als wirtschaftlich beurteilt.

Funktionalität und Nutzung

Die Konstruktion überzeugt durch ihre Einfachheit, was sich auch im Unterhalt und der Nutzung widerspiegelt. Einzig das Längsgefälle von teilweise nur 1% ist für eine Brücke im Wald mit viel Laub etwas knapp gewählt. Dank der hellen Fahrbahn wird die Verkehrssicherheit erhöht.

Bauverfahren

Der Bau ist durch Einheben der Brücke mit einem grossen Raupenkran vorgesehen. Dies erfordert einige Rodungen von Bäumen. Die temporäre Flächenbeanspruchung von Kulturland ist vergleichsweise hoch. Für die Montage des grossen Raupenkrans sind viele Strassentransporte erforderlich.

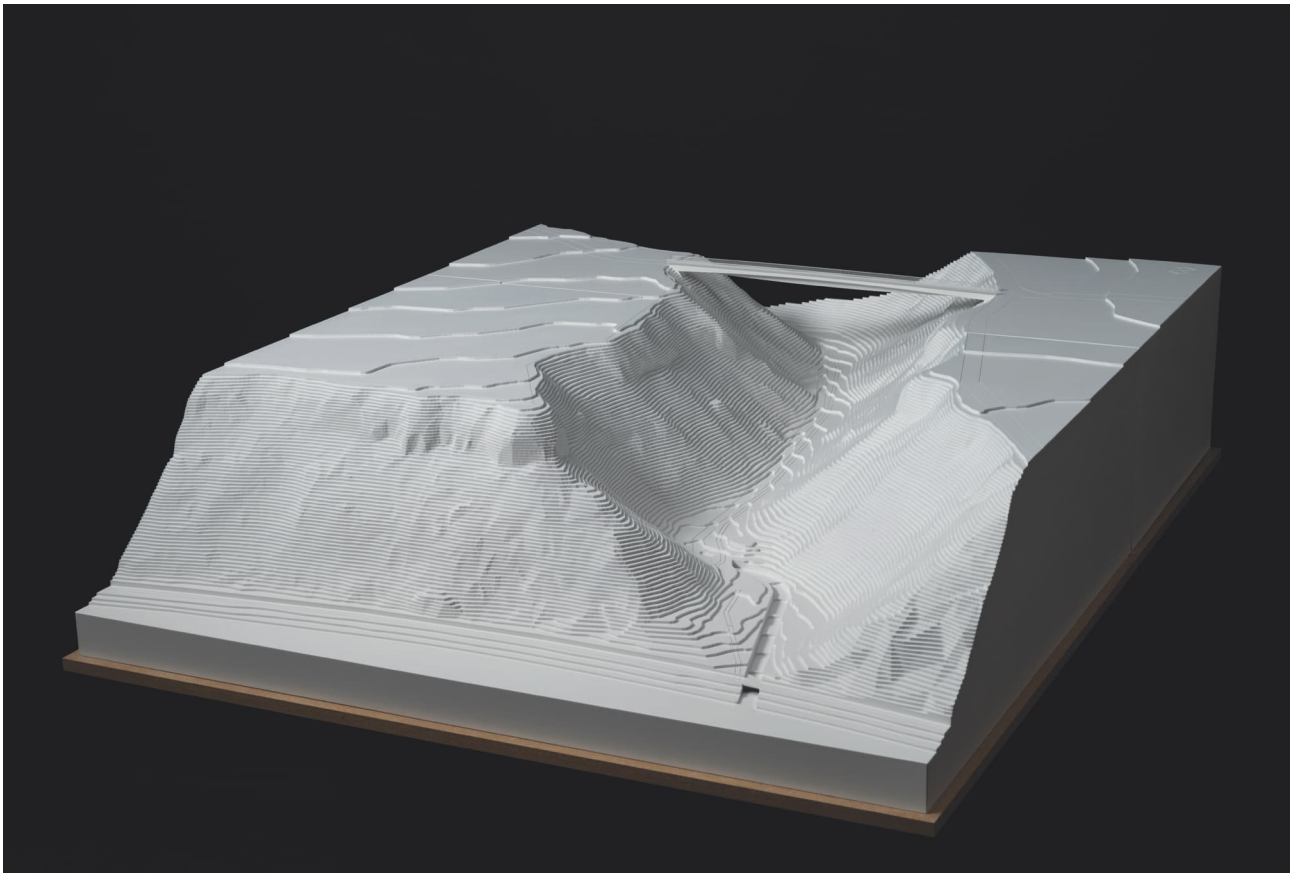
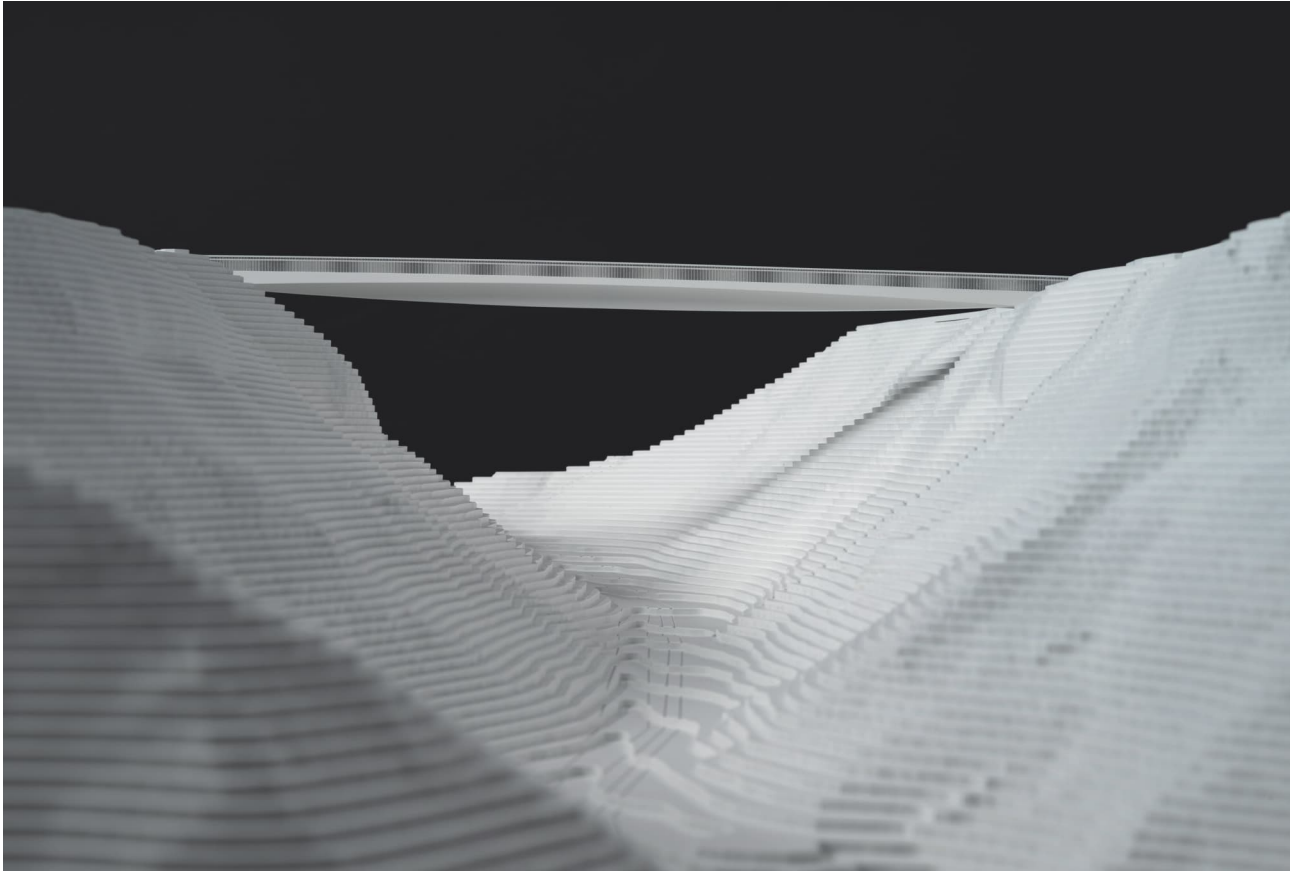
Umwelt

Dank des geraden Verlaufs über das Bruggbachtobel kann die permanente Rodungsfläche minimiert werden. Der Materialverbrauch ist vergleichbar mit den anderen Projekten. Während der Stahl einfach rückgebaut und wiederverwendet werden kann, wird die Rezyklierbar-

keit des Fahrbahnbelags aus UHFB nur bedingt bzw. mit grossem Aufwand möglich sein.

Fazit

Das Projekt wirkt in der Gesamterscheinung stimmig, unaufgeregt und hat eine klare, schnörkellose Linie. Die Brücke ist unterhaltsarm und fügt sich unaufgeregt in die Landschaft ein. Die Wirkung der Blende wird durch das Beurteilungsgremium in Frage gestellt und erschliesst sich nicht vollumfänglich.



«la lentille rouge»

Studienauftrag Radwegbrücke Bruggbach Böttstein
Schlussabgabe 26. Januar 2024



Landschaft und Natur

„La lentille rouge“ wurde mit dem Ziel entworfen, sich respektvoll und bestmöglich in das schützenswerte Orts- und Landschaftsbild zu integrieren:

- Der geradlinige Feldweg im Chäppeli wird in direkter Flucht aufgenommen und im Anschluss mit der im Bearbeitungsperimeter kürzest möglichen Spannweite über das Tobel geführt.
- Die schlanken Staketen des Geländers erlauben Querenden ein visuelles Erlebnis des Tobels, während ihnen der Belag und der stabile Handlauf Geborgenheit vermitteln.
- Durch die im gegebenen Spielraum ausgedehnte Lage tritt der Nutzer an einem angemessenen Ort in die Nahumgebung des Schlosses ein: mit oblikem Sichtbezug, weder zu stark konfrontiert mit dem historischen Ensemble, noch in die Ecke gedrängt.
- Die Anordnung der Brücke parallel zur Schlossanlage nimmt

- die raumordnende Kraft der heute leerstehenden Bauten auf.
- Im Projektpereimeter schlagen wir eine fließende Wegführung vor. Die Versetzung des Schopfs könnte darüber hinaus genutzt werden, diesen als „Ort“ am Weg in Wert zu setzen.
- Die letzten drei Aspekte sorgen für Aufwärtskompatibilität des Brückenprojekts mit einer (langfristigen) qualifizierten Weitergestaltung der Nahumgebung des Schloss-Ensembles.

Durch ihre Linienführung und Konstruktionsweise werden die Auswirkungen auf die Naturwerte minimiert:

- Wald: Die Linie der Brücke ist die kürzest mögliche. Installationsflächen sind ausserhalb des Waldes vorgesehen, weitere Eingriffe im Tobel nicht erforderlich.
- Flora/fauna: Die Auswirkungen auf terrestrisches und aquatisches Leben sind minimiert.
- Konstruktion und Detaillierung des Brückenbauwerkes sind auf gute Erkennbarkeit durch Avifauna hin optimiert,

Gestaltung

Die Form von „La lentille rouge“ ist die Konsequenz aus Funktionalität, Ortsbezug und Dauerhaftigkeit:

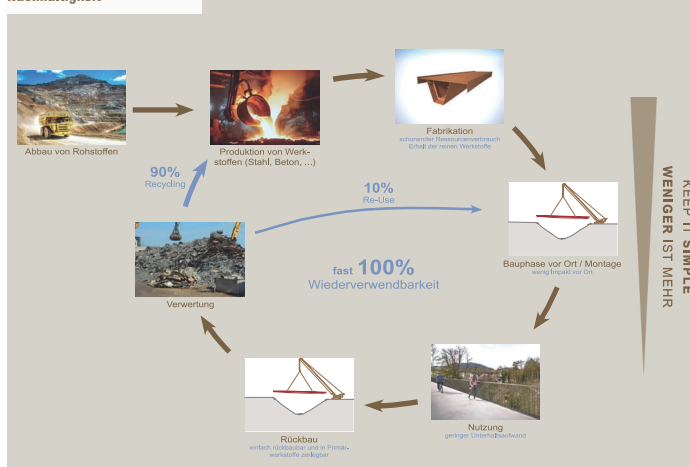
- Dynamische Formgebung und lesbare Grundform (Linse)
- Leichtes Erscheinungsbild durch die gewählte Grundform und die zurückhaltend gestalteten Widerlager
- Spannungserzeugendes Licht-Schattenspiel zwischen Konsolblech und Hohlkasten
- Wetterfester Stahl mit natürlicher Patina harmonisiert mit dem Farbspektrum des Waldes
- Anordnung Brückenträger im Witterungsschutz der Fahrbahnplatte
- Reduktion auf das Wesentliche, Verzicht auf unnötigen Luxus
- Robustes aber dennoch filigranes und transparentes Geländer
- Helle, griffige Fahrbahnoberfläche in UHFB zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

Konstruktion

Die Konstruktion von „La lentille rouge“ zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Formschönes und statisch effizientes Tragwerk aus wetterfestem Stahl
- Stützenfreie Überspannung des Bruggbachtobels mit einer Spannweite von 70 m
- Verzicht auf unterhaltsintensive Bauteile (keine Brückenlager, Fahrbahnübergänge, Entwässerungsleitungen)
- Keine Gefährdung der Nutzenden durch rutschige Bauteile wie Fahrbahnübergänge, Abdeckbleche und Entwässerungsschächte auf der Brücke
- Zurückhaltend gestaltete Widerlager mit minimalen Abmessungen
- Robuste Fundation mit Kleinpählen (Mikropfähle) im tragfähigen Schotter

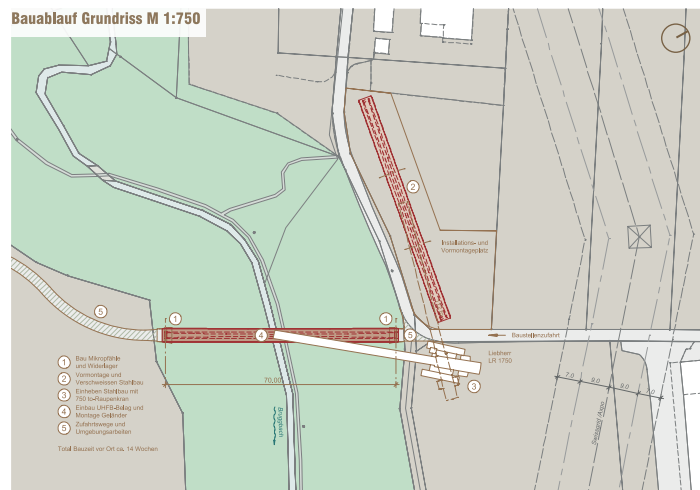
Nachhaltigkeit

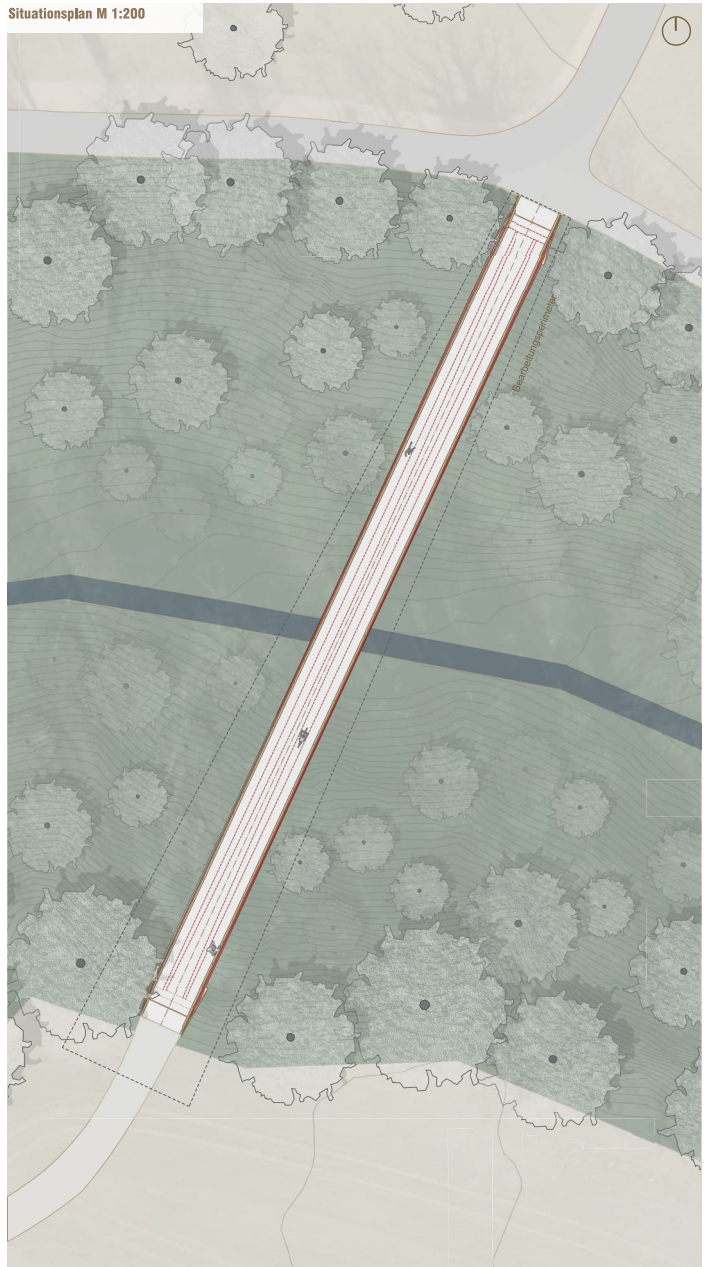


Ingenieure
Bänziger Partner AG

Landschaft
Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau GmbH

Baubauablauf Grundriss M 1:750





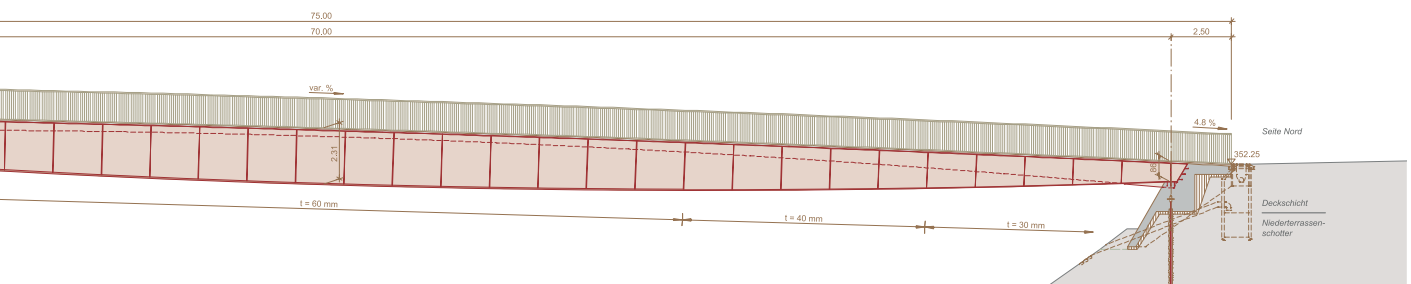
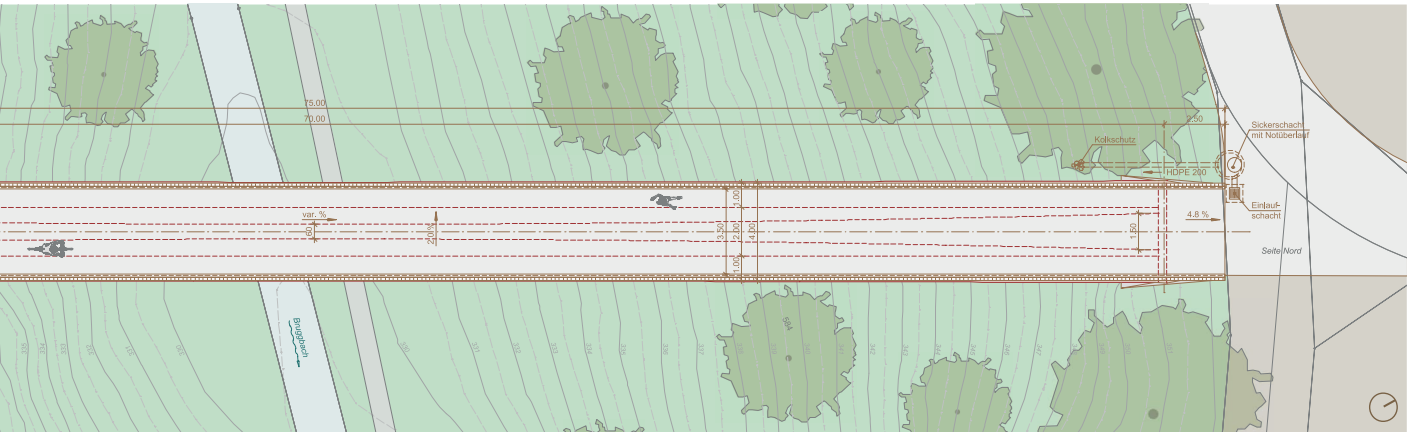
- Gezielter Einsatz des UHFB in Form von Abdichtung und Belag als ökonomische Alternative zum Gussasphalt
- Einfache Ausbildung des Brückenrandes wegen des UHFB, welcher neben Abdichtung und Belag auch den Konsolkopf bildet,
- Kurze Bauzeit (14 Wochen) und geringer Platzbedarf vor Ort dank Vorfabrikation
- Moderate Erstellungskosten und geringer Unterhaltsaufwand

Nachhaltigkeit

- Reduktion von Emissionen und Ressourcenverbrauch
- Statisch effiziente Tragwerksausbildung und Materialisierung
 - witterfester Stahl ohne zusätzliche Oberflächenbeschichtung
 - Verzicht auf den Einsatz von Verschleißteilen
 - Zurückhaltender Einsatz von Beton
 - Reduktion von Transporten durch Vorfabrikation und Verzicht

- auf aufwändige Bauhilfsmassnahmen
 - Geringer Unterhaltsaufwand
- Vermeiden von Eingriffen in den Lebensraum Tobel
- Keine Zwischenabstützungen
 - Widerlager situiert an den Rändern des Tobels
 - Montage der Brücke durch Einheben mit Kran ohne Hilfskonstruktionen im Tobel
 - Kompakte Ausbildung des Überbaus und Verzicht auf transparente Elemente zum Schutze der Vögel
- Nahezu 100% wiederverwertbar beim Rückbau
- Stahl als reiner Werkstoff kann sehr einfach und zu beinahe 100% wieder in den Baustoffkreislauf zurückgeführt werden
 - Mengen an rückzubauendem Beton und UHFB sind klein, Beide Werkstoffe können gebrochen und z. B. als Komponenten von Recyclingbeton oder -belag wiederverwendet werden





Bauingenieur

FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A,
Madrid (Federführung)
Borgogno Eggenberger + Partner AG, St. Gallen

Landschaftsarchitektur / Architektur

Brauen Wälchli Architectes, Lausanne

Projektbeschreibung

Beim Bauwerk handelt es sich um eine integrale Balkenbrücke, deren Überbau aus Untergurt, Streben und Versteifungsträger (Obergurt) gebildet wird. Für diese Elemente kommt wetterfester Stahl zum Einsatz. Der

Fahrbahnbelag wird mit Ultrahochleistungsfaserbeton (UHFB), alternativ mit Gussasphalt ausgeführt. Die Brücke quert das Bachtobel orthogonal.

Der Überbau und Unterbau werden monolithisch miteinander verbunden. Die Fundation der Widerlager erfolgt über Mikropfähle.

Die Geländer werden aus Pfosten, Stahlseilnetz, Geländerholm und Handlauf gebildet. Die Pfosten und der Geländerholm werden aus wetterfestem Stahl, das Netz wird aus Edelstahl und der Handlauf aus Bronze ausgeführt.



Projektbeurteilung

Einpassung und Gestaltung

Die vertikalen Streben, welche mit dem Staketengeländer einen harmonischen Rhythmus bilden, verleihen der Brücke eine gewisse Eleganz und Leichtigkeit. Das Bauwerk wirkt als stimmige Einheit und überzeugt mit einer zeitgemässen, gelungenen Gestaltung und kohärent eingesetzten Materialien. Bei Betrachtung der Brücke aus der Distanz wirkt das Tragwerk filigran, da der Versteifungsträger in Brückenmitte sehr schlank ist und der Untergurt aufgrund seiner geringen Dimensionen kaum wahrgenommen wird.

Konstruktion und Wirtschaftlichkeit

Der wetterfeste Stahl wird nach dem Prinzip «form follows function» effizient eingesetzt. Bei nicht symmetrisch verteilten Lasten wirkt der vertikal aufgeständerte Untergurt jedoch nicht optimal. Zudem äussert das Beurteilungsgremium Bedenken zur Einbindung des Trägers im Widerlager. Es ist fraglich, ob die monolithisch ausgebildete Brücke die erforderliche Kraftübertragung sicherstellen und ob sie Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter aufnehmen kann. Des Weiteren ist die Herstellung der verdrehten Kastenbleche im Werk aufwändig und entsprechend kostentreibend. Hinsichtlich Betrieb und Unterhalt wird der Einsatz eines Maschendrahts als Geländer nachteilig gesehen, da dieser im Vergleich zu einem Staketengeländer einfacher und schneller Beulen ausbilden oder durch Vandalismus beschädigt werden kann.

Funktionalität und Nutzung

Dank des weissen Splits ist die Fahrbahn hell und gut lesbar. Zudem sind dank der monolithischen Bauweise keine Fahrbahnübergänge erforderlich, was hinsichtlich Verkehrssicherheit positiv zu werten ist. Als Suizidprä-

vention wäre die Erweiterung des Geländers mit baulichen Massnahmen in Zukunft möglich.

Bauverfahren

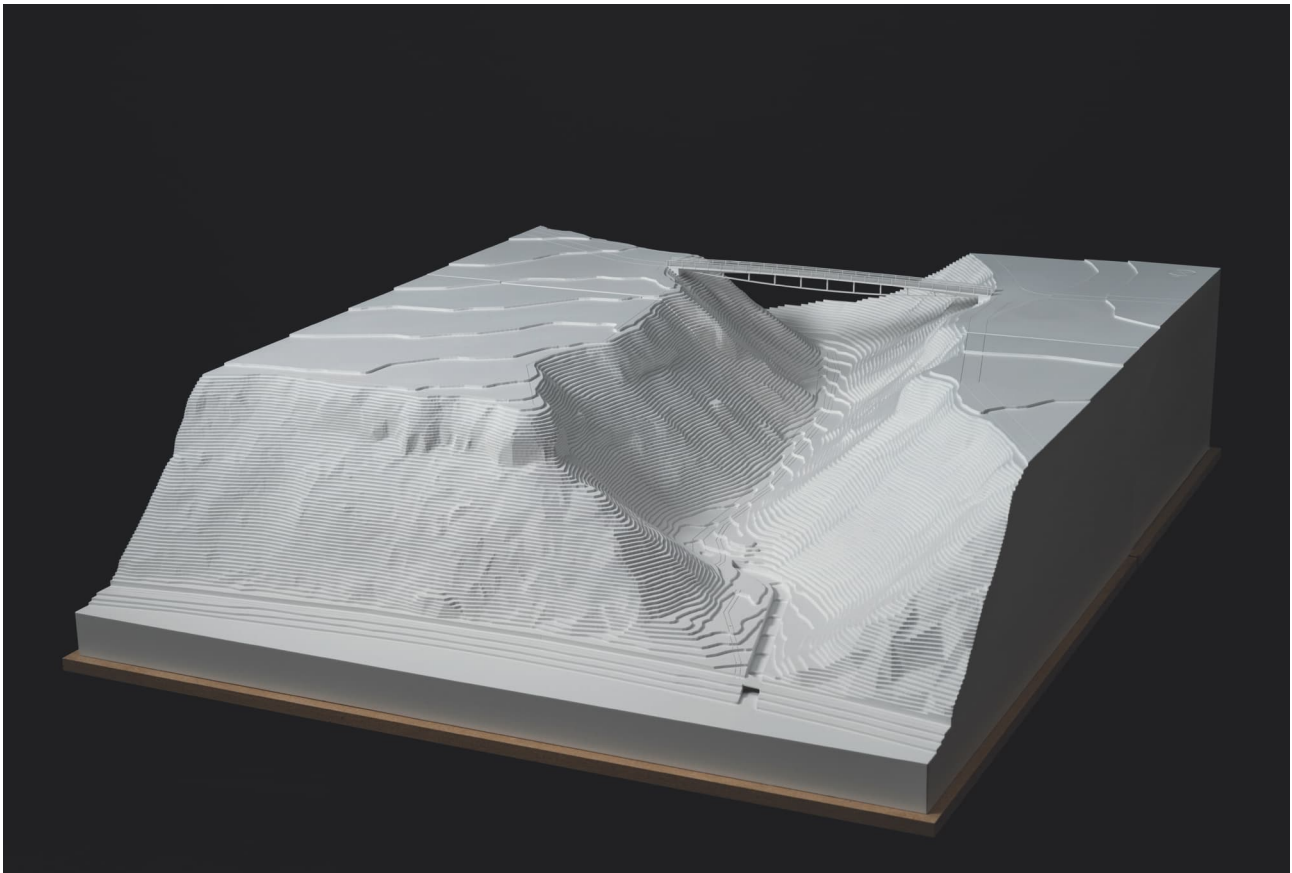
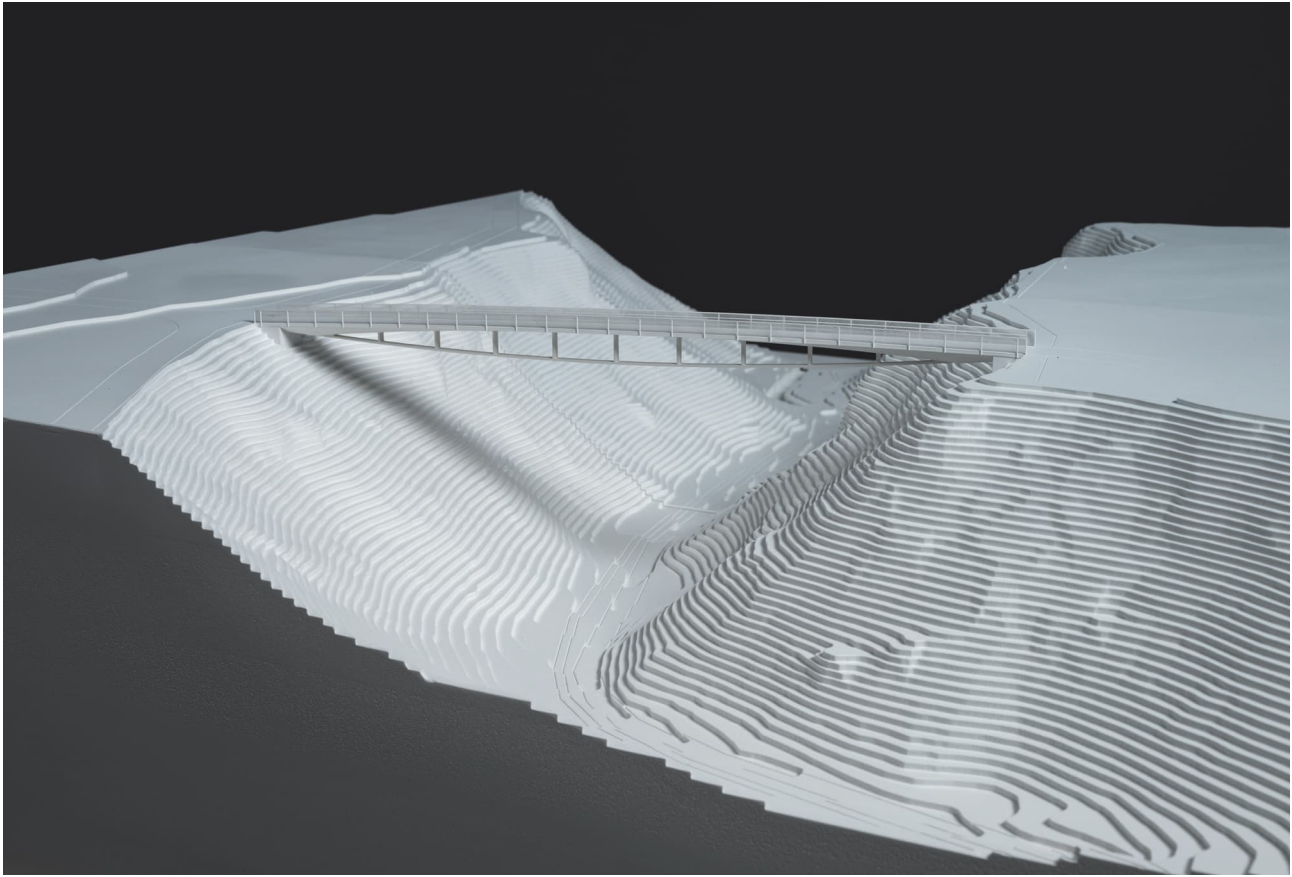
Aufgrund der filigranen Struktur ist das Einschwenken der Brücke mit einem grossen Raupenkran die zielführendste Lösung. Dies erfordert einige Rodungen von Bäumen. Die temporäre Flächenbeanspruchung von Kulturland ist vergleichsweise hoch. Für die Montage des grossen Raupenkranes sind viele Strassentransporte erforderlich.

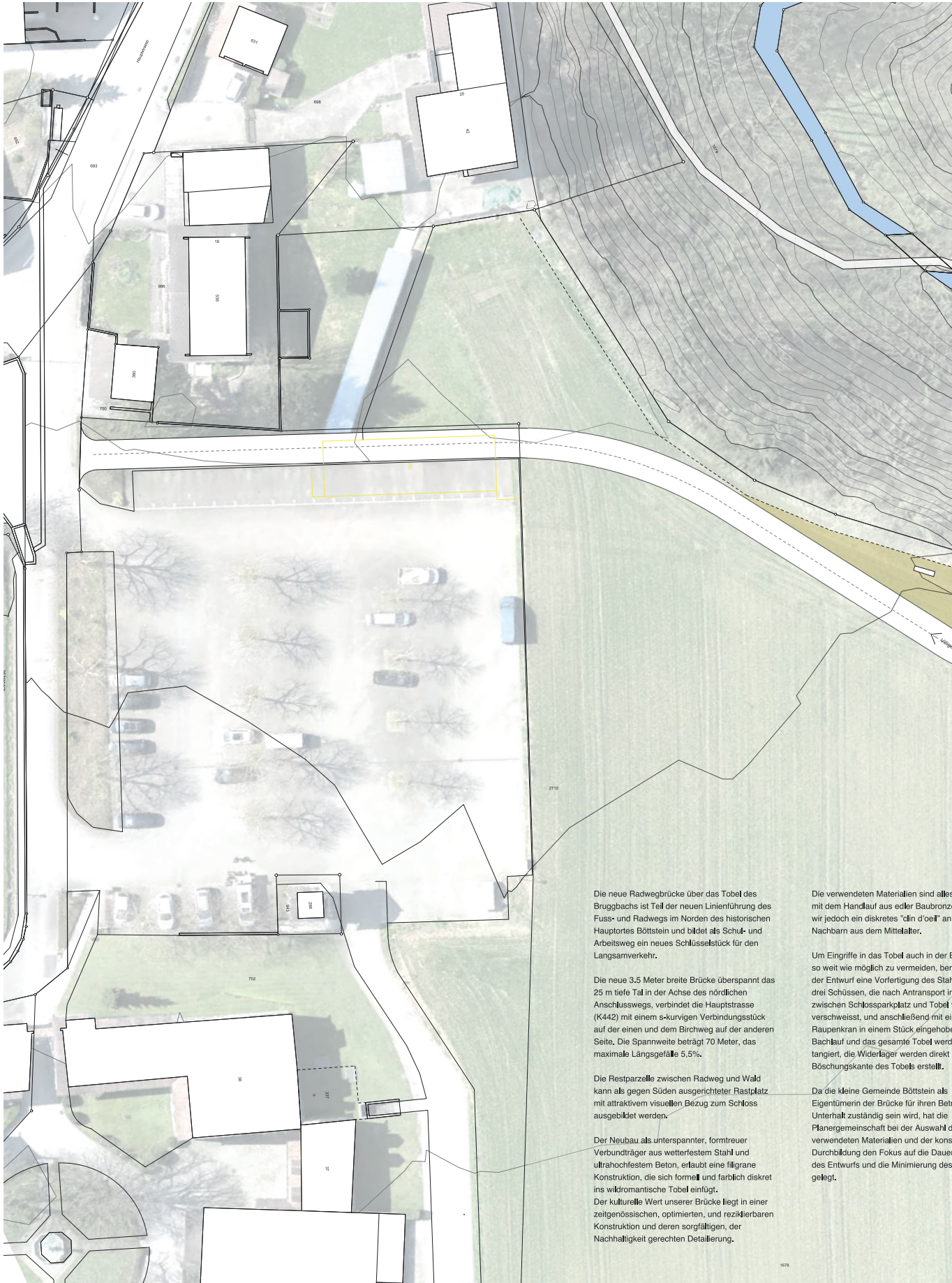
Umwelt

Dank des geraden Verlaufs über das Bruggbachtobel kann die permanente Rodungsfläche minimiert werden. Der Stahlanteil der Brücke kann vollständig rückgebaut und recycelt werden. Die Wiederverwendung von Ultrahochleistungsfaserbeton (UHFB) ist jedoch aufwändig und kostenintensiv und wird daher vom Beurteilungsgremium in dieser Hinsicht als nachteilig gewertet.

Fazit

Die Brücke tritt filigran und elegant in Erscheinung und wird als stimmige Einheit aufgefasst. Der wetterfeste Stahl wird effizient eingesetzt und kann nach dem Rückbau einfach recycelt werden. Was das Beurteilungsgremium hingegen nicht gänzlich zu überzeugen vermag, sind konstruktive / statische Aspekte wie die Anordnung der Streben und die Einbindung des Trägers in die Widerlager. Zudem wird der Einsatz eines Maschendrahts als Geländer als nachteilig eingestuft.





Die neue Radwegbrücke über das Tobel des Bruggbachs ist Teil der neuen Linienführung des Fuss- und Radwegs im Norden des historischen Hauptortes Böttstein und bildet als Schul- und Arbeitsweg ein neues Schlüsselstück für den Langsamverkehr.

Die neue 3.5 Meter breite Brücke überspannt das 25 m tiefe Tal in der Achse des nördlichen Anschlusswegs, verbindet die Hauptstrasse (K442) mit einem s-kurvigen Verbindungsstück auf der einen und dem Birchweg auf der anderen Seite. Die Spannweite beträgt 70 Meter, das maximale Längsgefälle 5.5%.

Die Restparzelle zwischen Radweg und Wald kann als gegen Süden ausgerichteter Rastplatz mit attraktivem visuellem Bezug zum Schloss ausgebildet werden.

Der Neubau als unterspannter, formtreuer Verbundträger aus wetterfestem Stahl und ultrahochfestem Beton, erlaubt eine filigrane Konstruktion, die sich formal und farblich diskret ins wildromantische Tobel einfügt.

Der kulturelle Wert unserer Brücke liegt in einer zeitgenössischen, optimierten, und rezyklierbaren Konstruktion und deren sorgfältigen, der Nachhaltigkeit gerechten Detaillierung.

Die verwendeten Materialien sind allesamt mit dem Handlauf aus edler Bauhölzer, wir jedoch ein diskretes "dün d'oeil" an Nachbarn aus dem Mittelalter.

Um Eingriffe in das Tobel auch in der Breite so weit wie möglich zu vermeiden, beruht der Entwurf eine Vorfertigung des Stahlbetons auf drei Schüssen, die nach Antransport in einem Kran zwischen Schlossparkplatz und Tobel verschweisst, und anschließend mit einem Raupenkran in einem Stück eingehoben. Der Handlauf und das gesamte Tobel werden tangential, die Widerlager werden direkt an der Böschungskante des Tobels erstellt.

Da die kleine Gemeinde Böttstein als Eigentümerin der Brücke für ihren Bestand unterhalten werden soll, hat die Planergemeinschaft bei der Auswahl der verwendeten Materialien und der Konstruktion den Fokus auf die Dauerhaftigkeit des Entwurfs und die Minimierung des Aufwands gelegt.

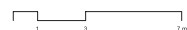
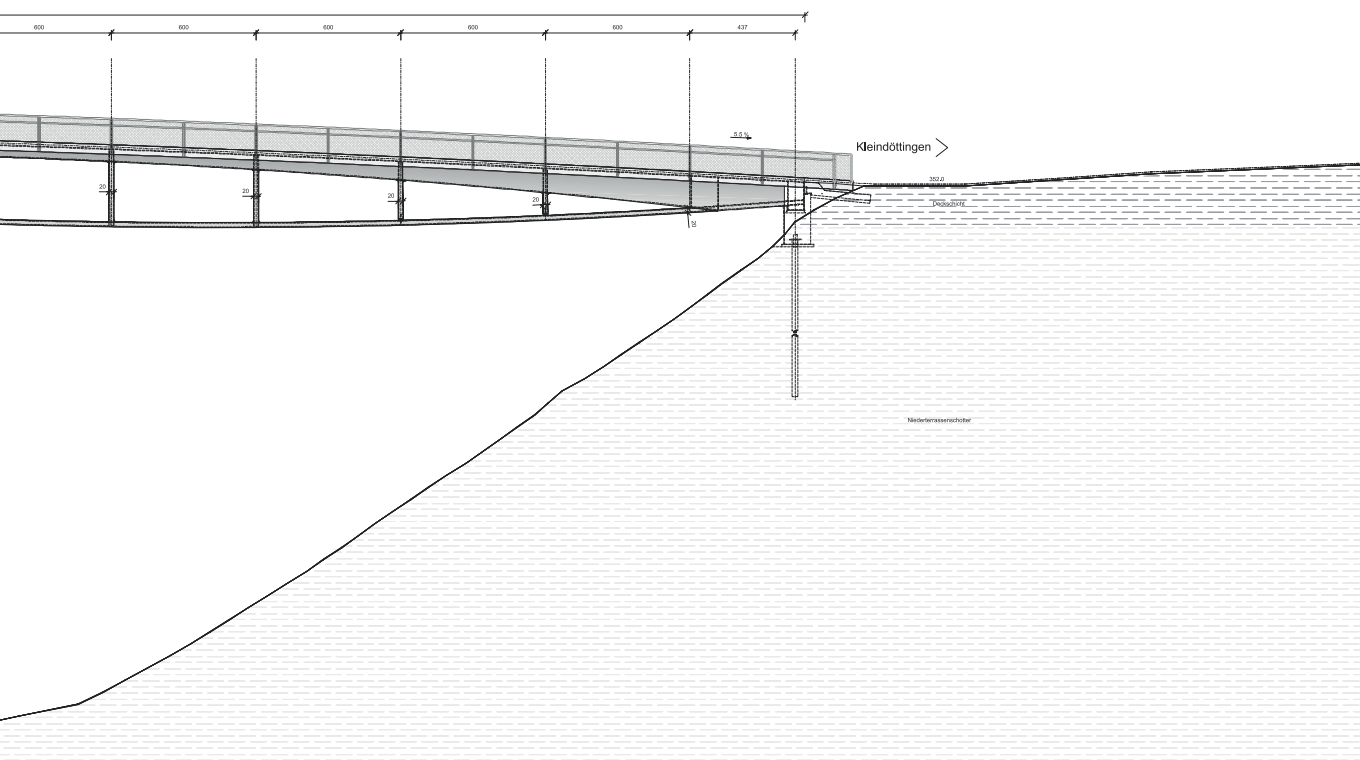
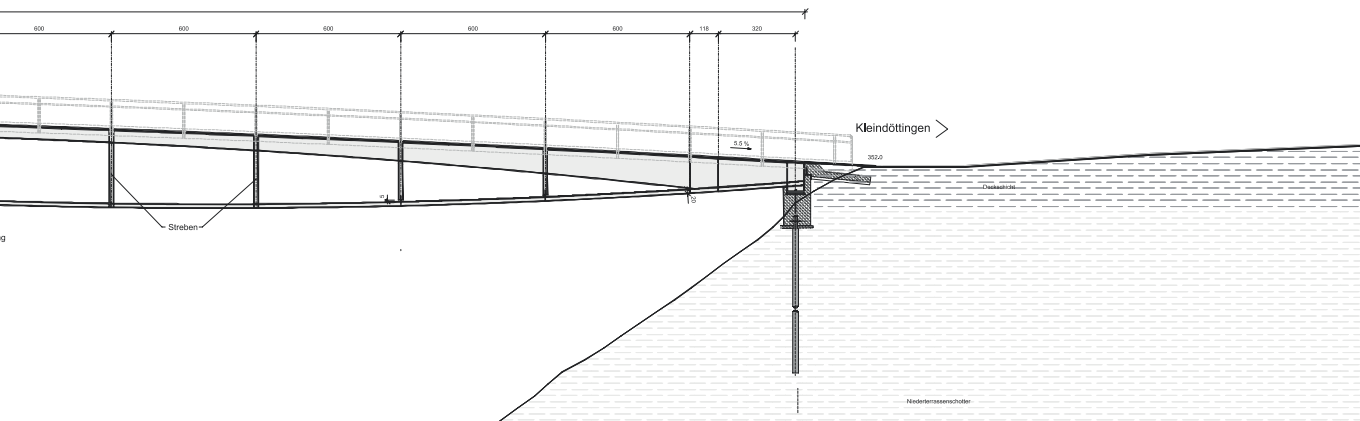
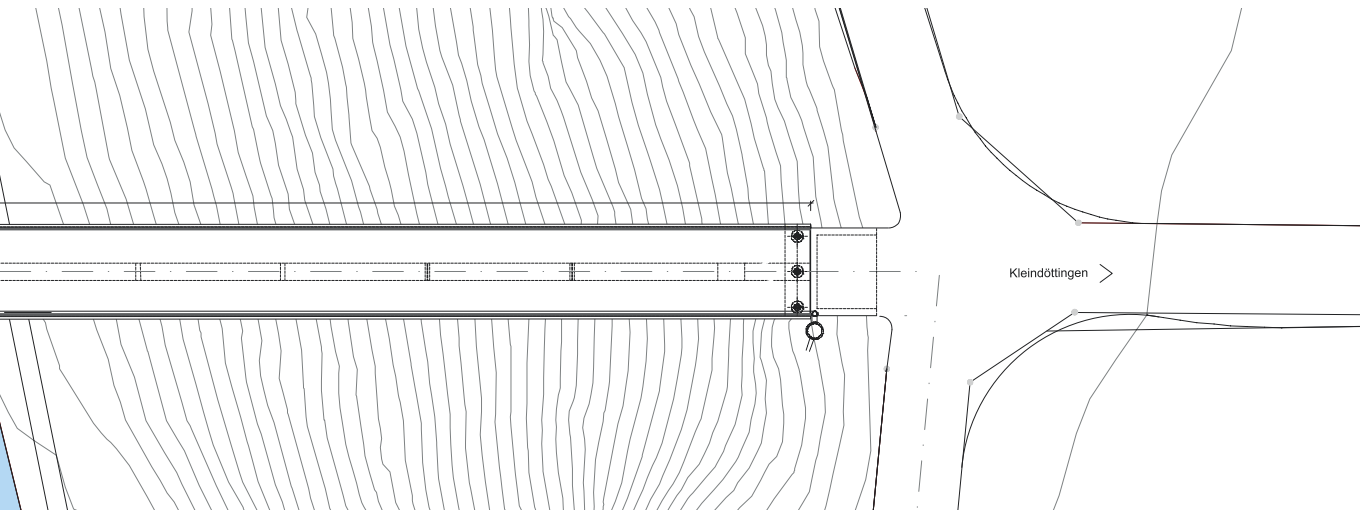
Situation - 1/200

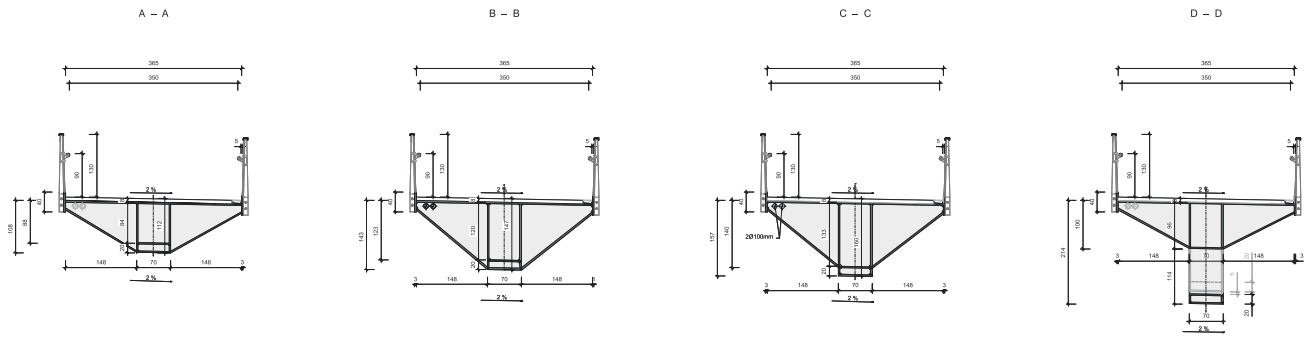


samt robust:
e schicken
den noblen

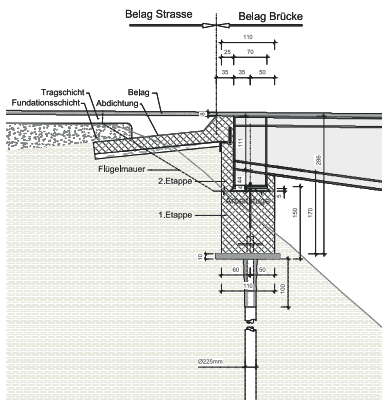
Bauphase
ücksichtigt
lbaus in
n Bereich
vormontiert,
nem
en wird. Der
en nicht
an der

ieb und
er
truktiven
haffigkeit
Unterhalts

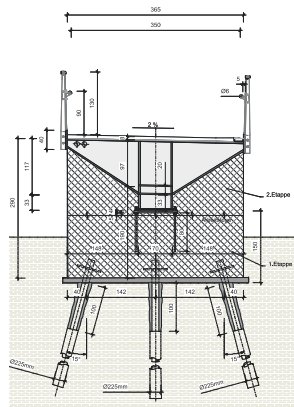




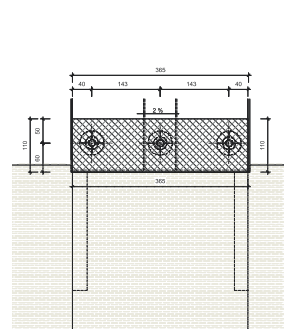
Querschnitte - 1/50



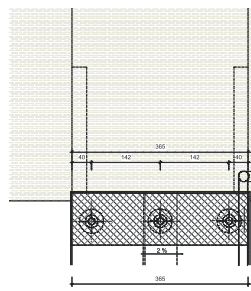
Widerlager West
Längsschnitt - 1/50



Querschnitt - 1/50

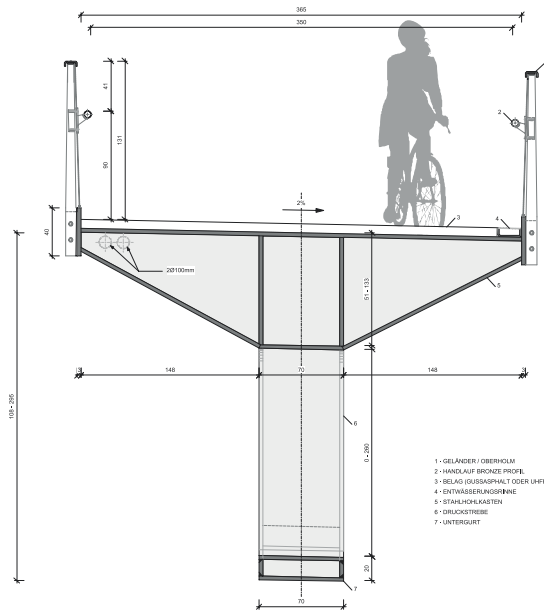


Grundriss - 1/50

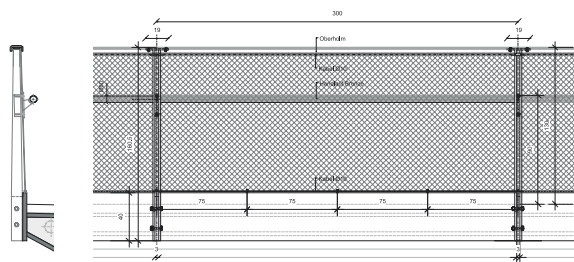


Widerlager Ost
Grundriss - 1/50

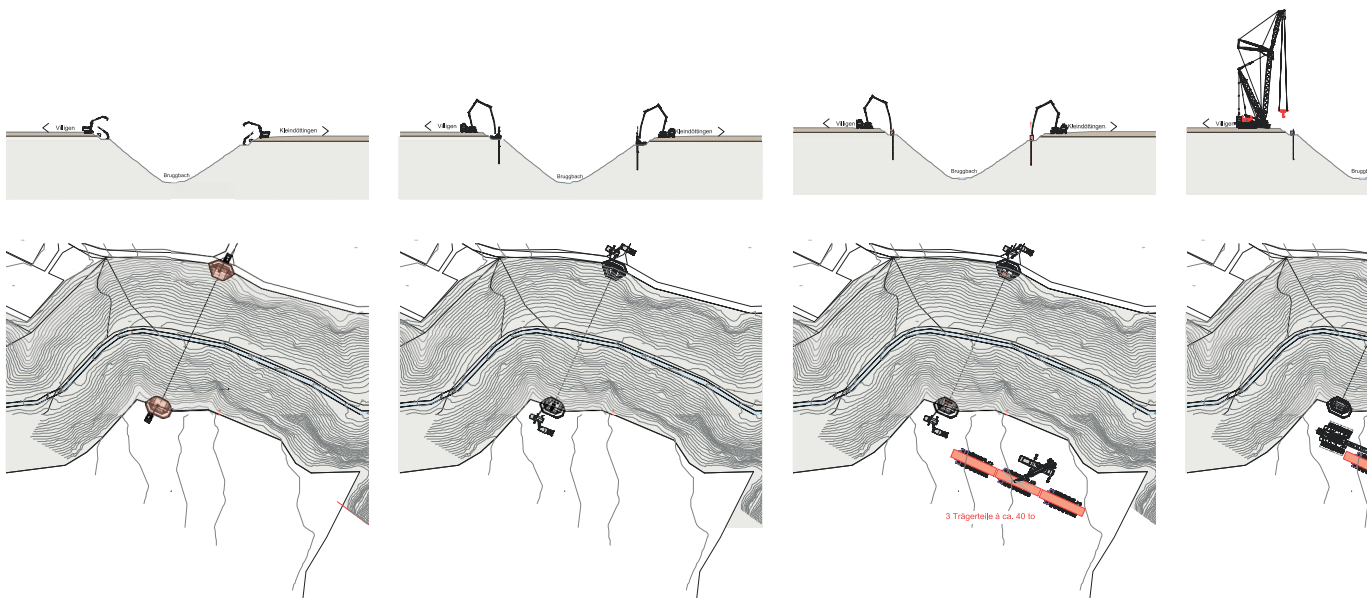




Typischer Querschnitt - 1/20



Ansicht Geländer - 1/20

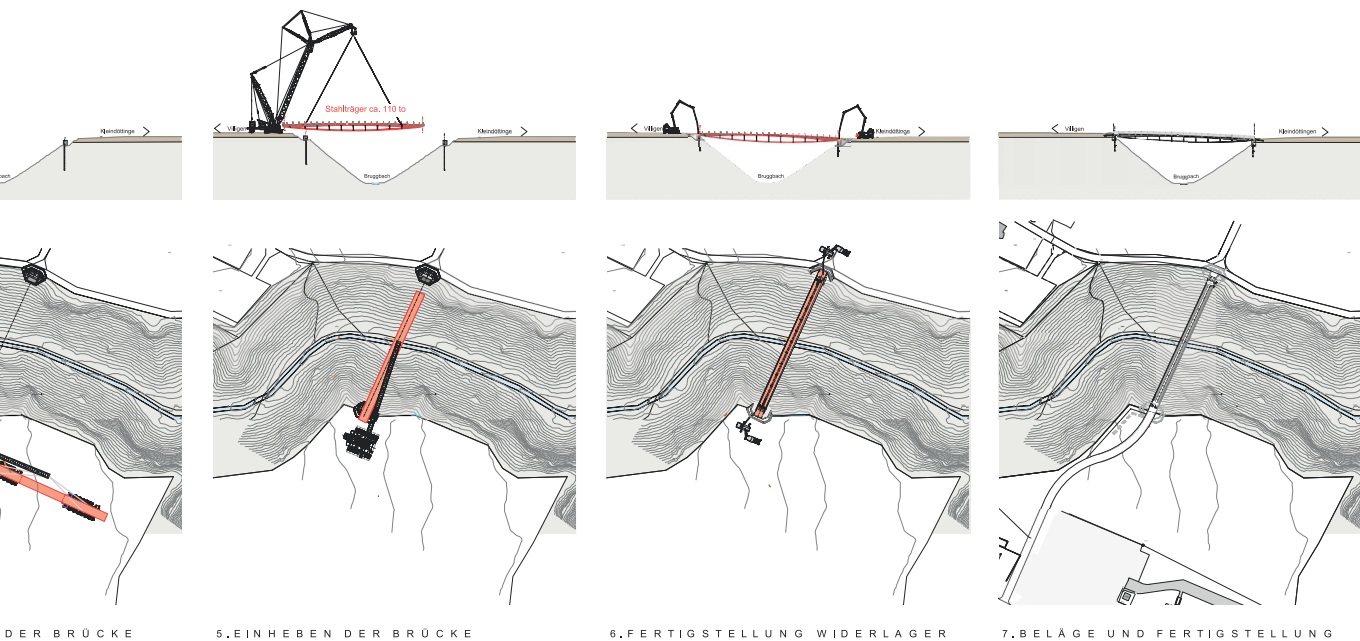


1. AUSHUB

2. MIKROPFÄHLE

3. BETONIEREN DER FUNDAMENTE UND ANTRANSPORT TRÄGERTEILE

4. ZUSAMMENBAU



DER BRÜCKE

5. EINHEBEN DER BRÜCKE

6. FERTIGSTELLUNG WIDERLAGER

7. BELÄGE UND FERTIGSTELLUNG

Bauingenieur

sbp se, Stuttgart (Federführung)

Emch+Berger WSB AG, Emmenbrücke

Landschaftsarchitektur

Emch+Berger AG Bern, Bern

Architektur

Liechti Graf Zumsteg Architekten ETH SIA BSA AG,
Brugg

Projektbeschreibung

Die mit einem Stahlhohlkasten, einem Druckstab und Zugbändern ausgeführte Balkenbrücke wirkt als aufgelöster, unterspannter Einfeldträger. Bei allen Elementen kommt wetterfester Stahl zum Einsatz. Die Fahrbahn ist mit Gussasphalt, einer Abdichtung aus PMMA und Randabschlüssen aus Edelstahl ausgebildet.

Der Träger ist auf Elastomerlagern aufgelagert. Die Widerlager werden aus Stahlbeton gefertigt und auf Mikropfählen tieffundiert.

Das Staketengeländer wird mit Edelstahlrohren ausgeführt und weist einen Geländerabschluss mit Edelstahlwinkel auf.



Projektbeurteilung

Einpassung und Gestaltung

Die Brücke wirkt äusserst filigran und ist dank ihren klaren Formen und Details statisch gut lesbar. Der Überbau weist keine überflüssigen Elemente auf und wirkt zusammen mit dem einfach gehaltenen Staketengeländer – in einem positiven Sinne – simpel. Die als Landmark wirkenden Portalbauwerke verleihen dem Bauwerk jedoch einen urbanen Charakter. Hier, im naturbelassenen Bruggbachtobel erschliesst sich der Einsatz dieses reinen Gestaltungselements – abgesehen vom Ortsbezug durch den Einsatz von Kalksteinbeton – dem Beurteilungsgremium nicht.

Konstruktion und Wirtschaftlichkeit

Statisch und konstruktiv überzeugt das (ausgereizte) Tragwerkskonzept in hohem Masse. Die breit ausgebildeten Widerlager sind in der Lage, die Torsionskräfte der Brücke aufzunehmen. Die konstruktiven Details wurden gut gelöst. So wurde beispielsweise das Zugband mit geneigten Stahlteilen ausgeführt, was den Unterhaltsaufwand dank geringerer Verschmutzung reduziert. Ob die Widerlager genügend tief fundiert sind, wird vom Beurteilungsgremium angezweifelt. Zudem wird die Lage der Werkleitungen im Brückenhohlkasten hinsichtlich Betrieb und Unterhalt kritisch gesehen. Hingegen wird positiv gewertet, dass bereits Überlegungen zur Inspizierbarkeit des Brückenüberbaus gemacht wurden.

Funktionalität und Nutzung

Das leicht nach innen geneigte Geländer verleiht den Nutzerinnen und Nutzer ein gutes Sicherheitsgefühl. Die helle Abstreuerung erhöht zudem die Sichtbarkeit. Die seitlich vormontierten Stahllaschen erlauben die spätere Montage von Edelstahlnetzen zur Suizidprävention. Nachteilig ist jedoch, dass die massiven und

gut sichtbaren Portalbauwerke aus Beton zu Graffiti einladen können.

Bauverfahren

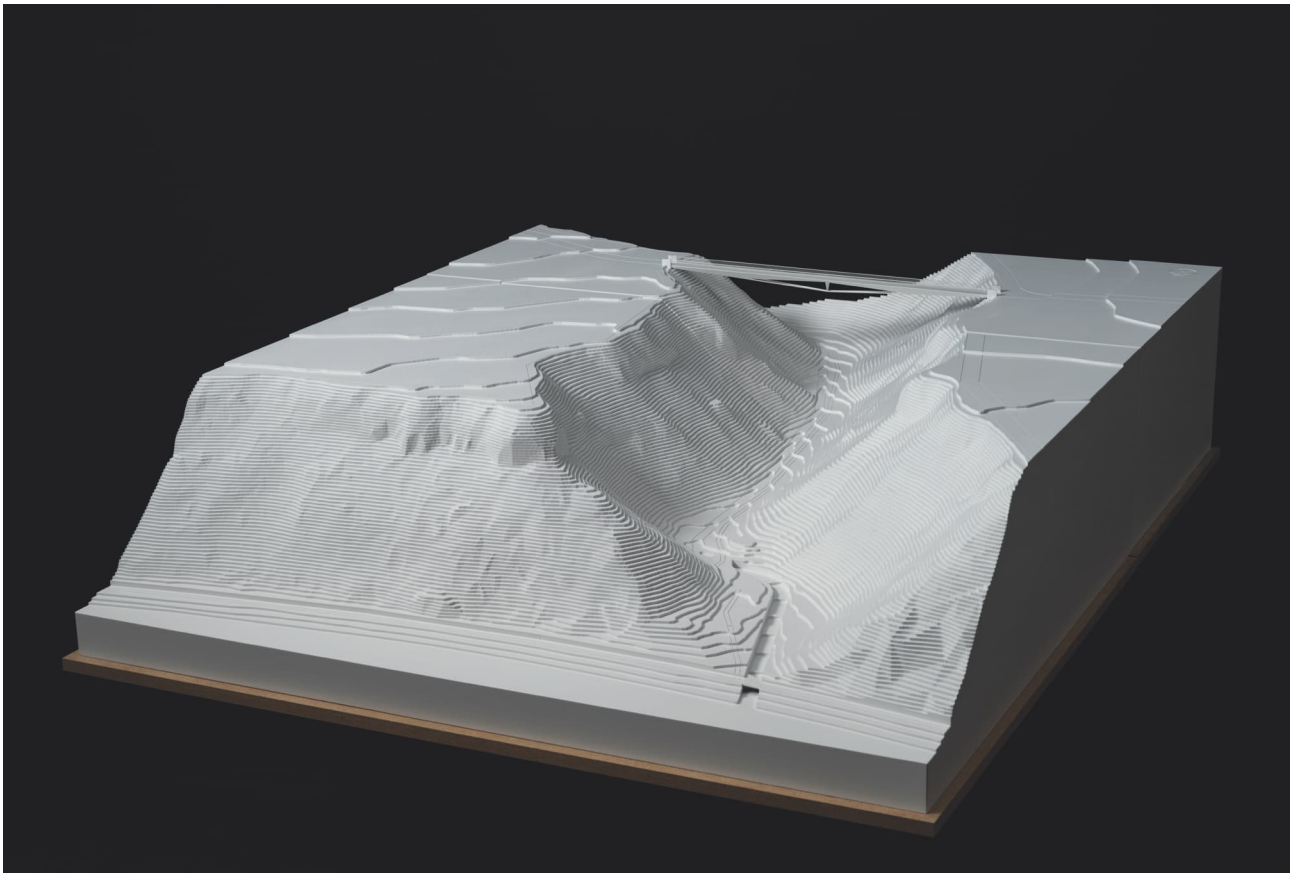
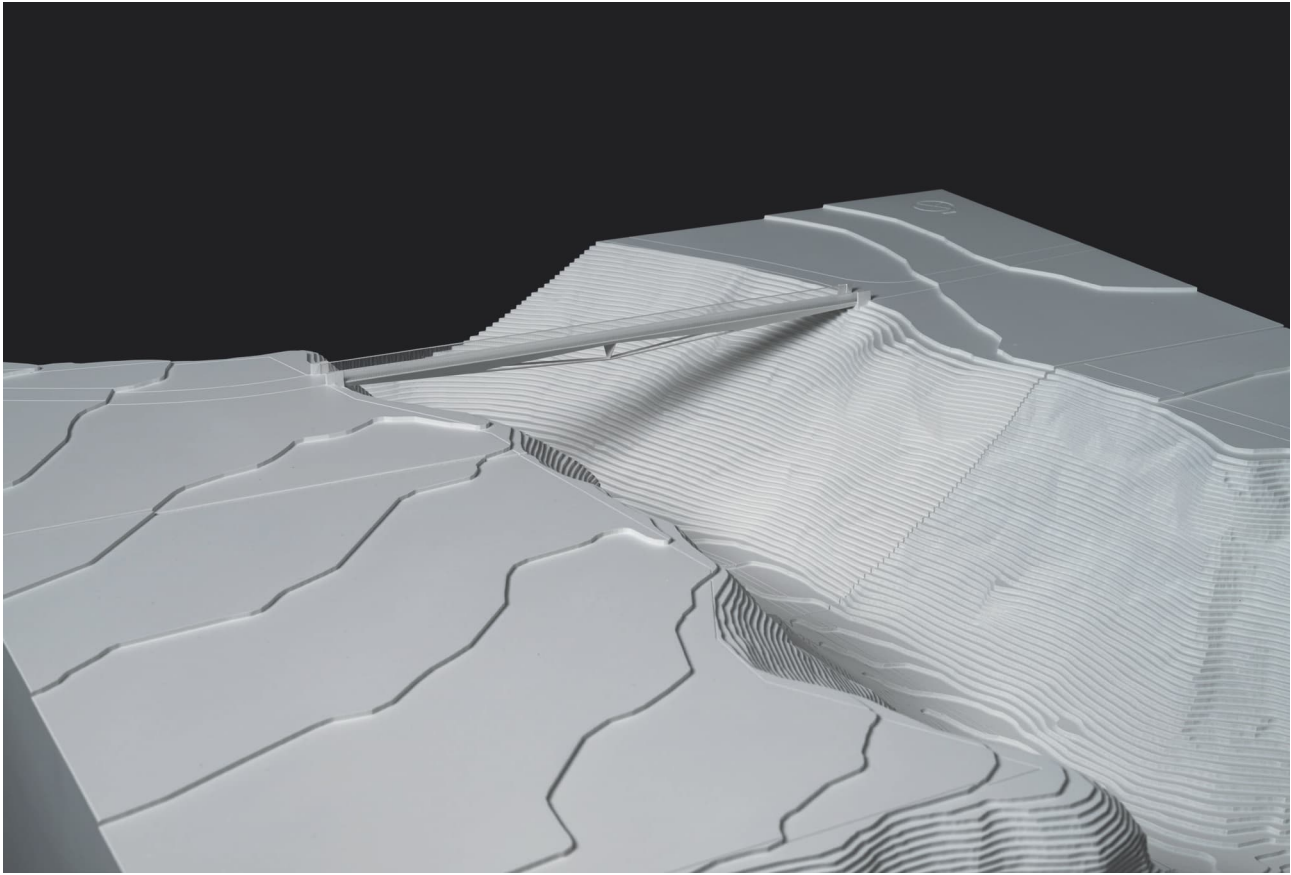
Das Beurteilungsgremium würdigt den innovativen Ansatz, den Wiederauffüllungsbereich der nah gelegenen Kiesgrube als Montageplatz zu verwenden, damit keine Landwirtschaftsfläche beansprucht werden muss. Es ist jedoch unsicher, ob diese Fläche zum Zeitpunkt der Ausführung noch verfügbar ist und inwieweit der Birchweg durch den Antransport auf Schwerlastschemeln in Mitleidenschaft gezogen würde. Die potenziellen Vorteile gegenüber einem Montageplatz in Widerlager-nähe werden vom Beurteilungsgremium angezweifelt. Das Beurteilungsgremium schätzt, dass für den Einschub der Brücke nur ein Pneu Kran benötigt wird.

Umwelt

Durch das Einschieben der Brücke ist die für den Bau erforderliche temporäre Rodungsfläche vergleichsweise gering. Auch dank der orthogonalen Querung des Tobels ist der Eingriff in die Waldparzelle minimiert. Für die Brückenkonstruktion werden nur wenige Materialien (ohne Mixkonstruktionen) verwendet, welche sich gut zur Rezyklierbarkeit eignen.

Fazit

Das Projekt stellt eine statisch und konstruktiv solide und gut durchdachte Lösung dar. Die filigrane Gestaltung des Brückenüberbaus lässt das Bauwerk ansprechend in das Bachtobel eingliedern. Das Erscheinungsbild wird jedoch gestört durch die urban und doch recht massiv wirkenden Portalbauwerke. Der Bauablauf ist innovativ gedacht, auch wenn die praktische Umsetzung mit gewissen Risiken und offenen Fragen verbunden ist.



Radwegbrücke Bruggbach Böttstein

Linienführung

Die neue Brücke über den Bruggbach schafft eine deutlich attraktivere und besser lesbare Radroutrführung durch Böttstein. Die abwechslungsreiche, nationale Veloroute 8 vom Wasserschloss der Schweiz herkommend, vorbei am Schloss Böttstein weiter zum Klingnauer Stausee gewinnt mit dem Bauwerk ein schlichtes und modernes Brückenbauwerk als neuen Meilenstein.

Die Linienführung wird im vorliegenden Projekt auf der Nordseite durch ihre Geradlinigkeit und auf der Südseite durch den leicht gedrehten, dem Verkehrsfluss entsprechenden, S-Schwung optimiert. Der bisher, eher harte Übergang zwischen Wald und Kulturland wird auf der Südseite neu durch ökologisch wertvolle Waldsaumflächen abgestuft. Auf der Nordseite werden die Sichtweiten beim Anchlusspunkt «Birchweg» durch die ursprüngliche Markierung eingehalten.

Waldsaum



Variantenstudium

Die Entwicklung der Brückentypologie unterstreicht den Wunsch nach einem eigenständigen und leichten Brückenträger. Dieser quert das Tobel als einfacher Balken

auf direktem Weg mit untenliegendem, wartungsarmem Tragwerk und ohne Eingriff in das Tobel.

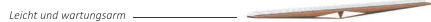
Leicht



Wartungsarm



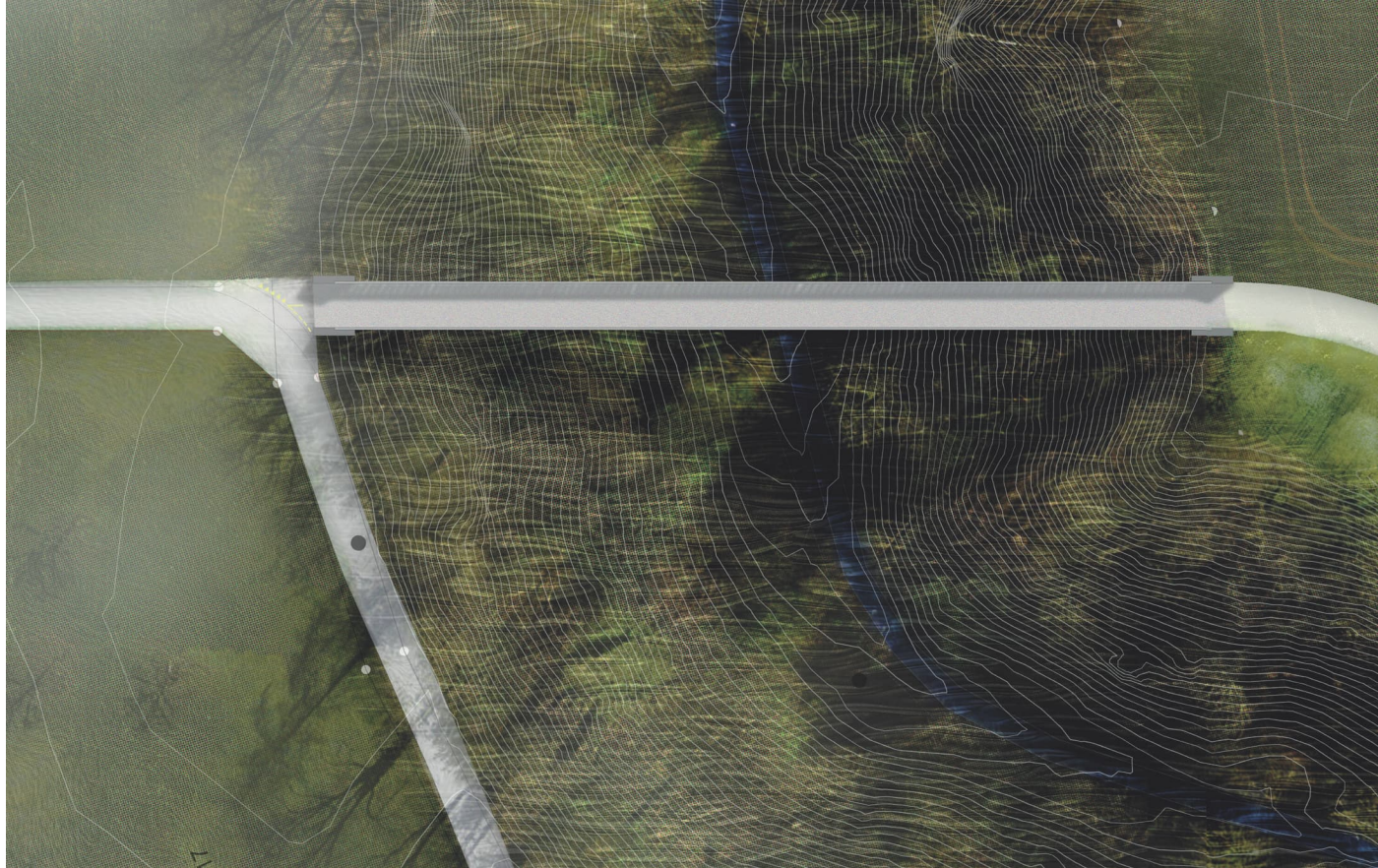
Leicht und wartungsarm



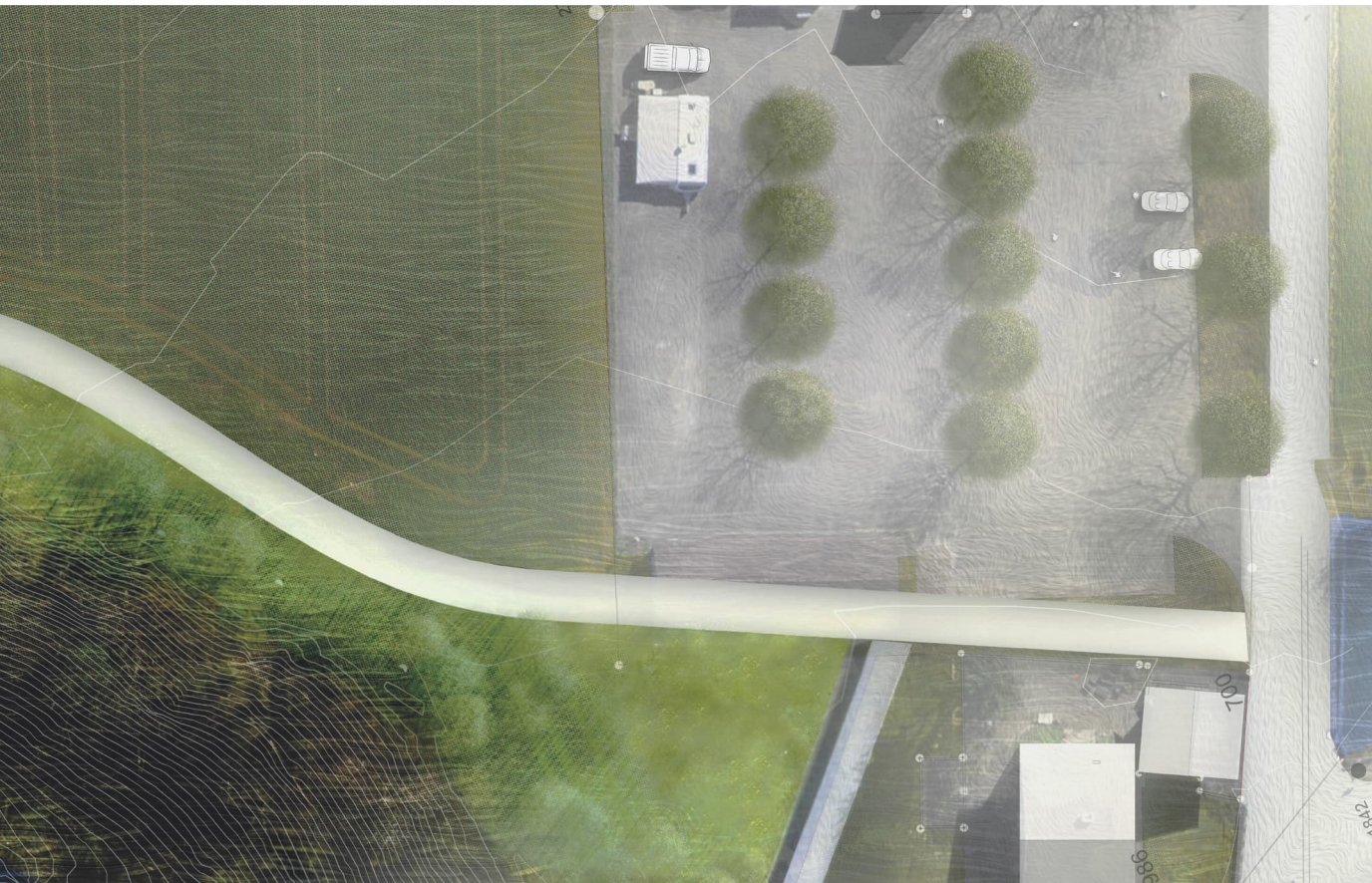
Blick Richtung Böttstein



Situation 1:200



Im Bruggbachtobel



Radwegbrücke Bruggbach Böttstein

Landschaftlich überzeugende Eingliederung

Das Tragwerk aus wetterfestem Baustahl gliedert sich mit seinen Rot- und Brauntönen landschaftlich überzeugend in den Naturraum ein. Die Widerlagergestaltung mit regional präsentem Kalksteinbeton aus dem Steinbruch Gabenchopf schafft einen regionalen Bezug. Zusammen mit

dem durch beigen, griffigen Splitt abgestreutem Gussasphalt ergibt sich ein heller, warmer Akzent auf dem Abschnitt, der ohne künstliche Beleuchtung dennoch eine sichere Passage mit konstantem Längsgefälle von 3% gewährleistet.

Optimierter Materialeinsatz und klare Formsprache

Das Tragwerk zeichnet sich durch eine klare, technische Formsprache aus. Der einfache Balken aus einem dichtgeschweißten Stahlhohlkasten mit einer Schlankheit von 1:25 ($h/L = 2.90m/73.0m$) ist so ausgebildet, dass das Material dort angeordnet ist, wo es statisch notwendig und effizient seine Wirkung entfaltet.

Als Besonderheit löst sich der Träger in der Brückenmitte zu reinen Druck- und Zugelementen auf. Somit wird der Kräftefluss des Einfeldträgers verständlich, und ein geringer Materialeinsatz von nur etwa 100-110 t möglich. Gestalterisch gewinnt dieser aufgelöste Träger deutlich an Filigranität und Transparenz. Das Tal bleibt offen, zusätzliche Stützen im Tobel sind weder im Bau noch im Endzustand erforderlich.

Vom Viertelpunkt aus verjüngt sich der Stahlhohlkasten stark zur Brückenmitte und übernimmt die Druckkraft. Unten

entwickeln sich Stahlblechstreifen – Zugstangen – kontinuierlich aus der Geometrie des Stahlkastens bis zur unteren Spitze in Feldmitte, wo sich die insgesamt vier Zugstangen an einer vertikalen Strebe treffen. Die Zugkräfte sind dort kurzgeschlossen, der Träger wirkt im Ganzen als (aufgelöster) Einfeldträger.

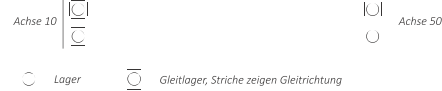
Eine Flüssigkunststoffabdichtung bildet die Unterlage für den Belageinbau. Der eingebrachte Gussasphaltaufbau trägt mit seiner Masse und den dämpfenden Eigenschaften dazu bei, das Schwingungsverhalten zu optimieren. Schwingungsmessungen nach Abschluss der Belagsarbeiten werden dazu dienen, die Notwendigkeit von Schwingungstilgern zu prüfen. Entsprechende Tilgerräume sind vorhanden und ermöglichen eine nachträgliche Ausrüstung mit einfacher Zugänglichkeit.

Einfaches und bewährtes Lagerungskonzept

Der Träger ist statisch bestimmt auf Elastomergelagern aufgelagert, sodass keine Zwängungen aus Temperaturbelastung in das Tragwerk eingetragen werden. Aufgrund der zwängungsfreien Lagerung können kleine Stahlbetonwiderlager ausgeführt werden, die auf wenigen, verformungsarmen Mikropfähnen gegründet sind. Dadurch werden die baulichen Eingriffe in die beiden Hangseiten minimiert, und die Natur geschont. Als Absturzsicherungen werden 1,30 m hohe, robuste Stahlgeländer mit Edelstahlhandlauf vorgesehen.

Das Bauwerk weist auf der tiefer liegenden Nordseite ein Fixlager auf. Der Übergang, der auch der Längsentwässerung dient, kann somit fugenfrei gestaltet werden. Eine Polyurethan-Dehnfuge am südlichen Widerlager, frei von oberflächlichen, mechanischen Komponenten, stellt eine verkehrsfreundliche Überfahrt sicher. Leitungsführungen von Werkleitungen sind innerhalb der verschweißten Stahlhüllrohren im Stahlhohlkasten vorgesehen.

Lagerschema



Hohe Dauerhaftigkeit und geringer Unterhalt

Die Optimierung der Life-Cycle-Kosten durch minimiertes Stahlgewicht und dauerhafte, unterhaltsfreundliche Ausgestaltung schaffen ein nachhaltiges Brückenbauwerk. Es werden bewusst wenig Material und keine Verbund- oder Mischkonstruktionen eingesetzt. Das exponierte Gelände ist bewusst in Edelstahl gehalten. Das unterliegende Tragwerk ist konstruktiv so durchgebildet, dass sie keine liegenden oder exponierten Flächen ergeben. Der Verzicht auf lösemittelhaltigen Oberflächenschutz reduziert den ökologischen Fussabdruck des Bauwerks weiter und erlauben es auf die alle 20-25-Jahre

notwendigen Erneuerungen des Schutzanstrichs zu verzichten.

Die Inspezierbarkeit des Bauwerks kann konventionell mit einem Brückenuntersichtgerät durchgeführt werden. Dazu ist im technischen Bericht aufgezeigt, wie mit einfachen Brückenuntersichtgeräten eine periodische, detailliertere Inspektion aller Bauteile ermöglicht wird. Andererseits kann das Bauwerk mit Drohnen abgefliegen werden, eine Technologie, die rasant an Bedeutung gewinnen wird. Dem Unterhalt der unter der Fahrbahn liegenden Bauteile kann so ausreichend Rechnung getragen werden.

Aufwärtskompatibler Suizidschutz

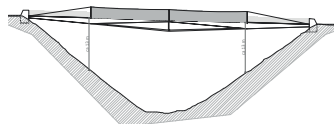
Die Aufwärtskompatibilität der Brücke für nachträglich anzubringende Schutzmassnahmen zur Suizidprävention ist im Rahmen der Projektstudie mitberücksichtigt. Seitliche Stahlflaschen erlauben die

spätere Montage des beidseitig längs der Geländer zu befestigenden Edelstahlnetzes. Die Netze sind in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Vogelwarte Sempach ausführbar.

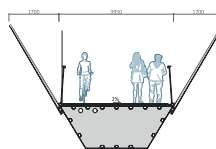
Darstellung Suizidschutz



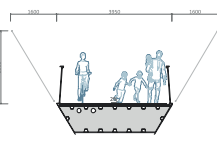
Ansicht Suizidschutz



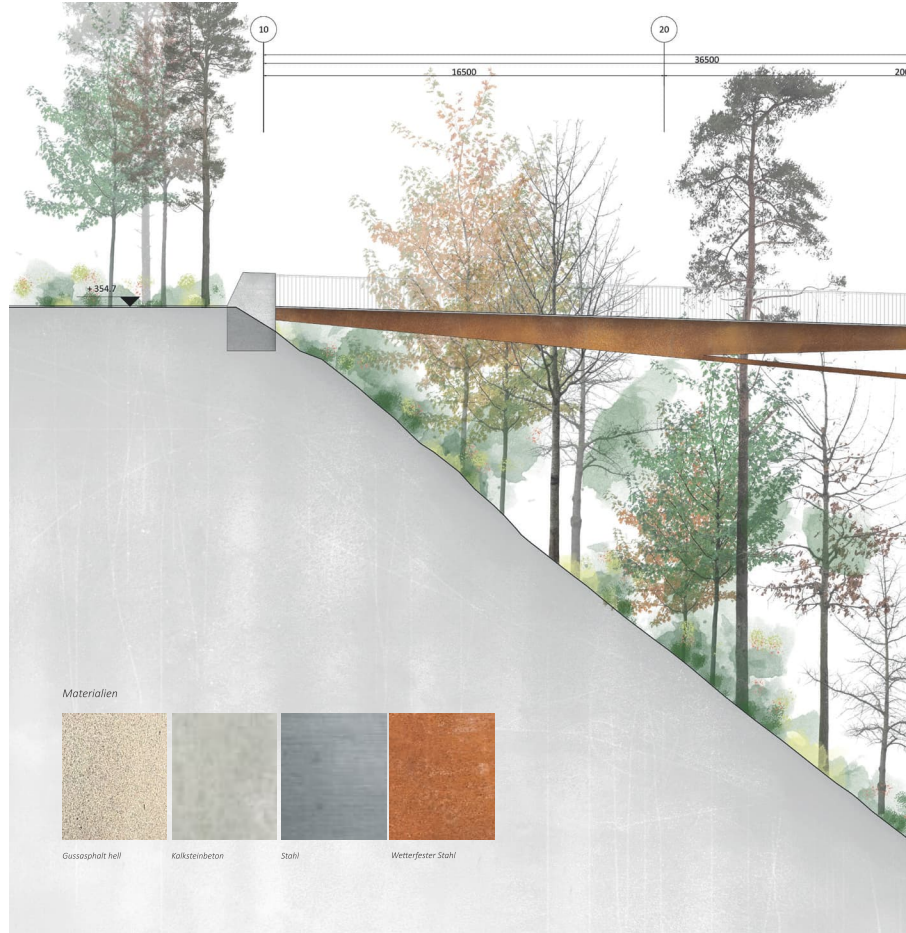
Querschnitt Achse 20



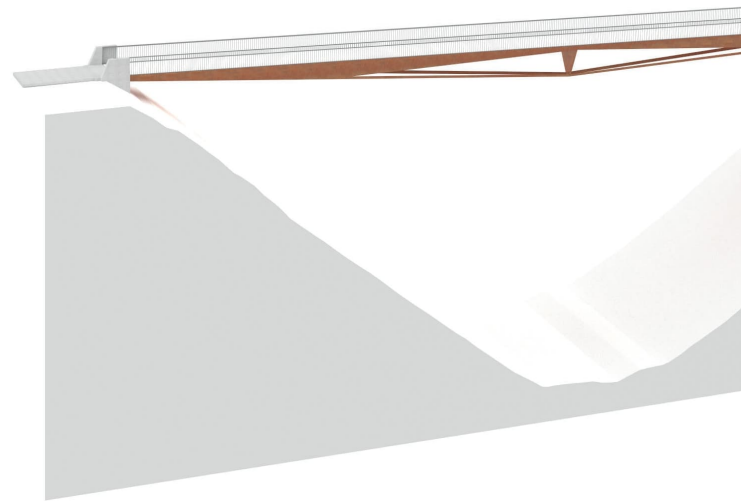
Querschnitt Feld



Ansicht 1:100

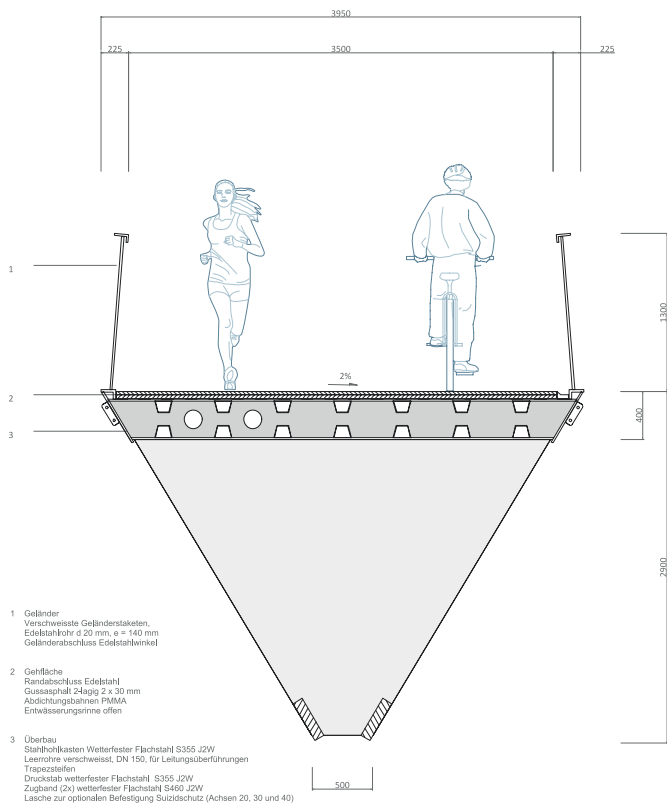


Schnittmodell





Querschnitt 1:20



Radwegbrücke Bruggbach Böttstein

Ressourcenschonende Lieferung und Fabrikation

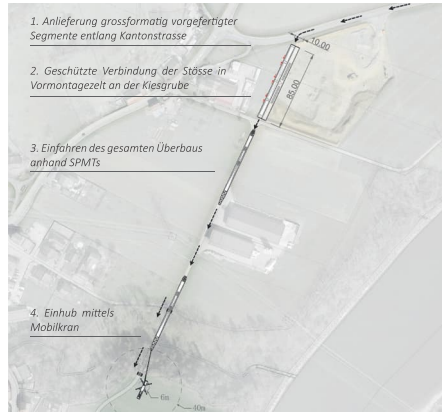
Falls in Abstimmung mit den Landeigentümern realisierbar soll die Anlieferung und Montage der Einzelsegmente im Bereich der Kiesgruben nördlich des Brückenstandorts erfolgen. So kann der bauzeitliche Bedarf an Kulturland minimiert werden. Alternativ wird eine entsprechende Fläche entlang des Wegs nach Kleindöttingen

benötigt. Wie dargestellt wird die Brücke in vier (oder je nach Unternehmer in drei) Hauptsegmenten transportiert. Die weitestgehende Vorfabrikation gewährleistet eine rasche Bauzeit und hohe Qualität. Vor Ort werden die Segmente luftdicht miteinander verschweisst und der Zuggurt ergänzt.

Vorfertigung



Anlieferung

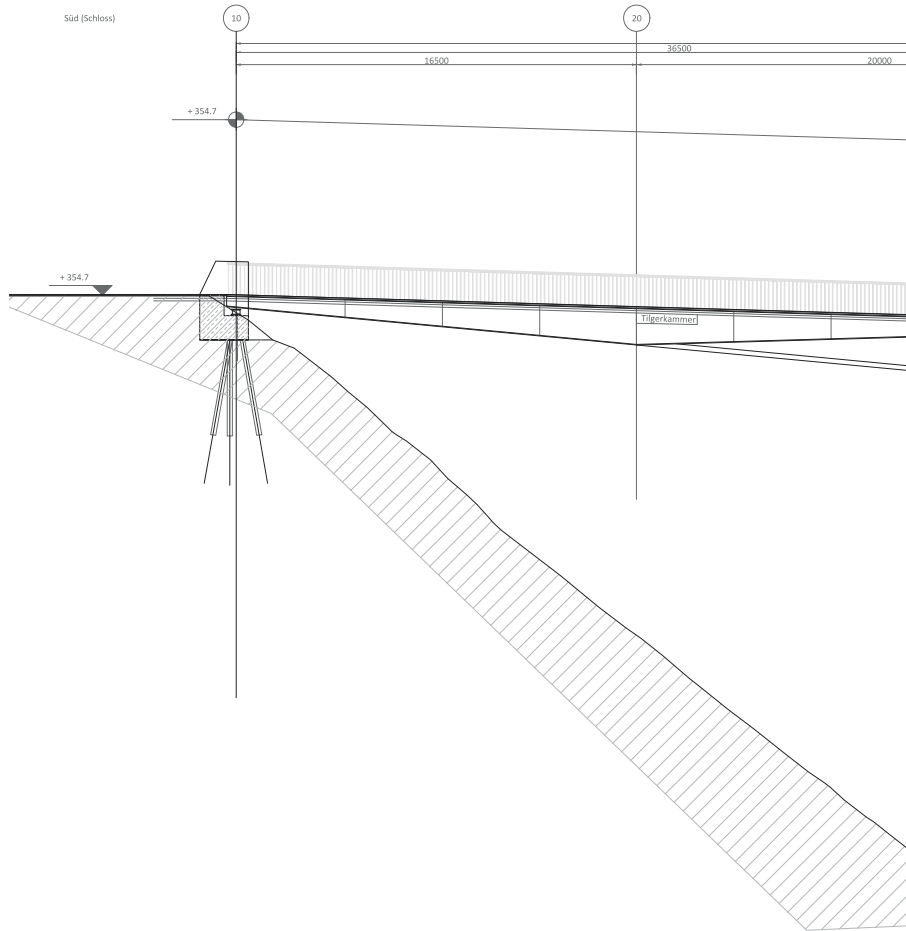


Kostengünstige und innovative Montage mit Mobilkran

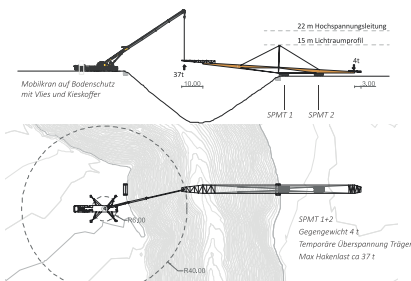
Mit SPMT (Self-Propelled Modular Transporter) wird das vorbereitete Tragwerk von Norden her eingefahren. Die Passage des für den Einbau überspannten Trägers unter der Hochspannungsleitung kann gewährleistet werden. Auf der Südseite wird parallel dazu ein Pneumobilkran (LTM 1750-9.1 oder LTM 1650-9.1) installiert. Der Untergrund wird dabei mit einem Vlies und einer Kiesschicht geschützt. Im Gegensatz zu grösseren Raupenkränen ist der verwendete Mobilkran deutlich kostengünstiger und benötigt signifikant weniger Schwerlastfahrten für den Ballast.

Das innovative und ressourcenschonende Konzept besteht darin, dass der Brückenträger von der Nordseite bis zur Hälfte über das Tobel eingefahren wird und dort dann vom Mobilkran entgegengenommen werden kann. Um die untenliegenden Zug-elemente des Trägers zu entlasten, wird bauzeitlich eine einfache Überspannung mittels gelenkig angeschlossener H-Rahmen und vier Spannschellen vorgesehen. Die Machbarkeit und Verfügbarkeit sämtlicher Gerätschaften in der Schweiz sind im technischen Bericht entsprechend dokumentiert. Das Bruggbachtobel und das umliegende Kulturland werden so bauzeitlich nur in minimaler Weise tangiert.

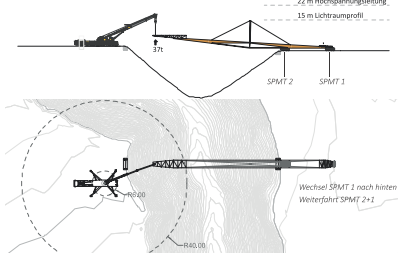
Längsschnitt 1:100



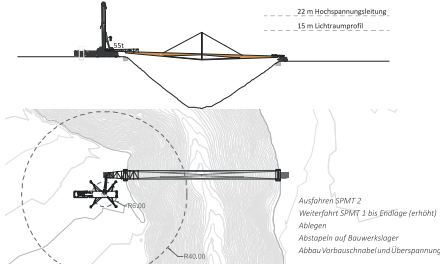
Schritt 1



Schritt 2

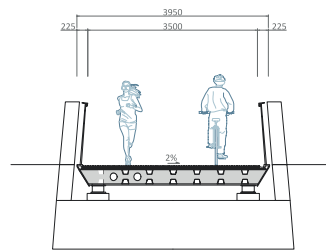


Schritt 3

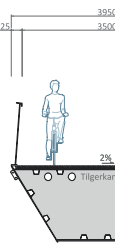


Querschnitte 1:50

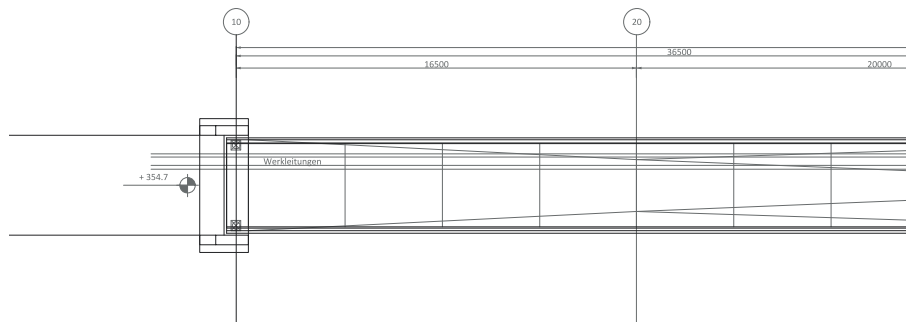
Achse 10

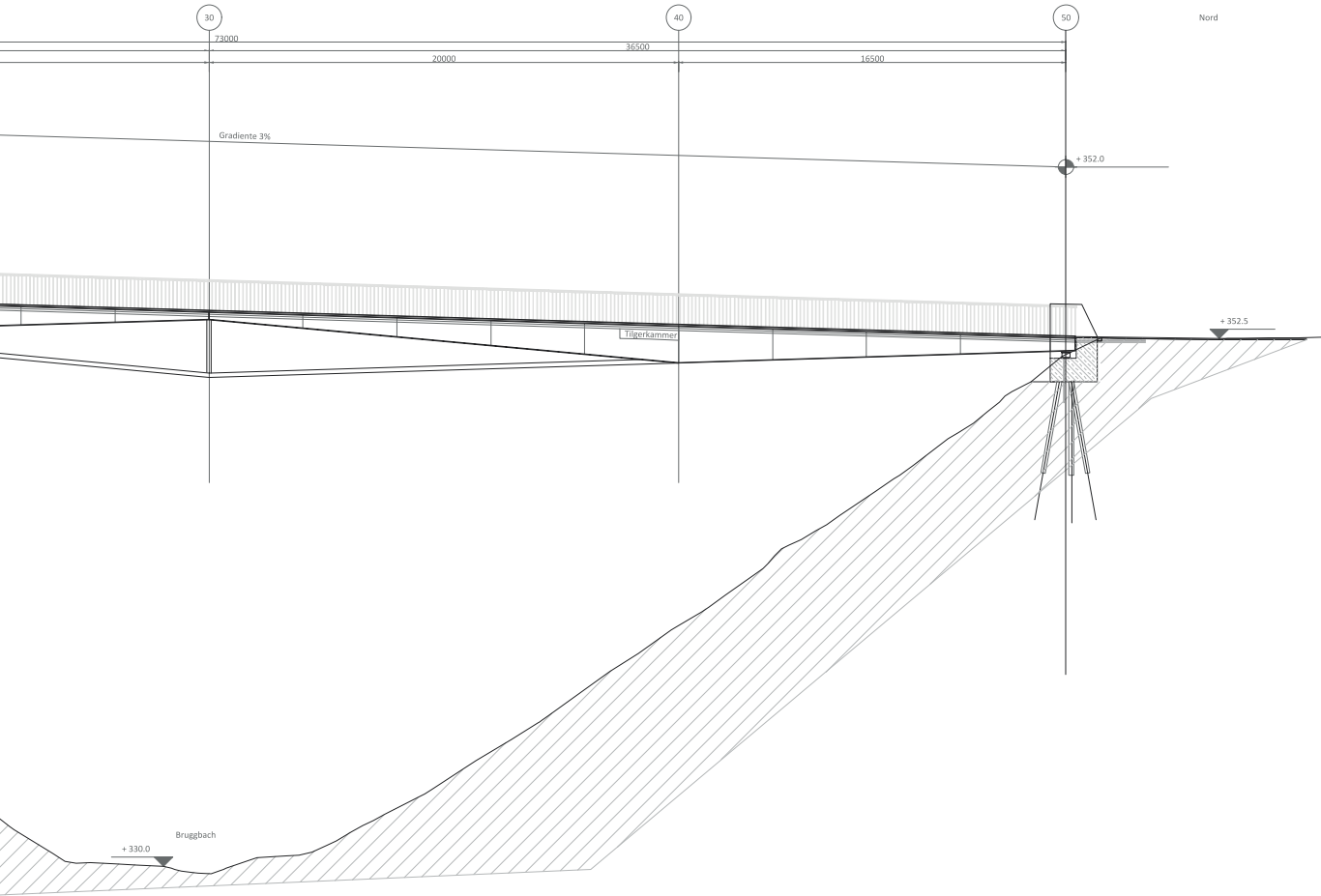


Achse 20



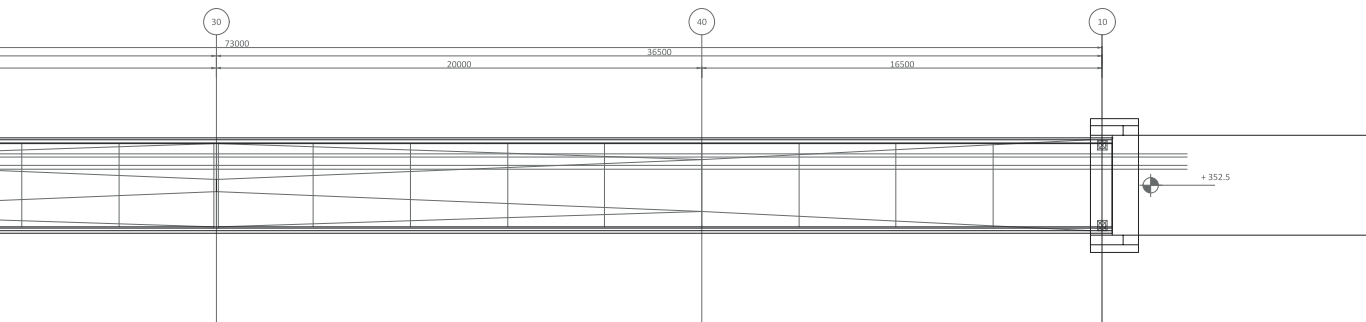
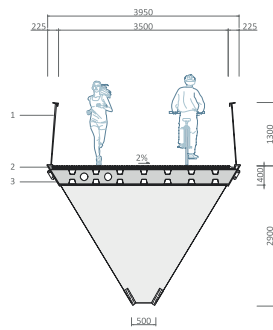
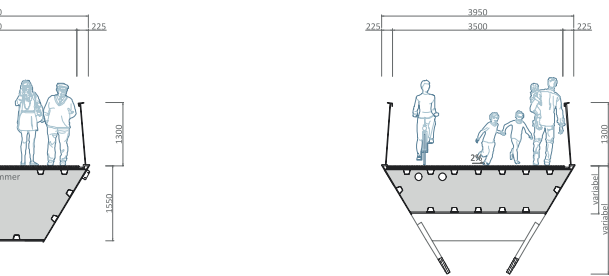
Grundriss 1:100





Achse 20/30

Achse 30



Bauingenieur

Synaxis AG Zürich, Zürich (Federführung)

Landschaftsarchitektur / Architektur

ATELIER 231 GmbH, Zürich

Holzbauingenieurwesen

Solubois ZH GmbH, Zürich

Projektbeschreibung

Bei dieser Projektstudie handelt es sich um eine Hängebücke, welche das Bachtobel orthogonal quert. An

den insgesamt vier vollverschlossenen Tragseilen sind die Hängerseile befestigt. Für die Tragseile kommen Re-Use-Stahlseile zum Einsatz. Die Fahrbahn wird mit Holzbohlen und Dreischichtplatten ausgeführt, der Fahrbahnbelag besteht aus einer PBD-Abdichtung und Gussasphalt.

Die Brücke wird beim Widerlager Nord fest, beim Widerlager Süd längs verschieblich gelagert. Die Widerlagerwände bestehen aus ca. 4 m hohen, aufgelösten Betonscheiben, welche mit Mikropfählen fundiert werden.

Das Geländer wird mit verzinkten Geländerpfosten und einem Maschendraht ausgeführt. Der Handlauf besteht aus Holz.



Projektbeurteilung

Einpassung und Gestaltung

Die verwendeten Re-Use-Stahlseile zeigen, dass mit dem Entwurfskonzept eine möglichst nachhaltige und ressourcenschonende Brückenkonstruktion angestrebt wurde. Jedoch wirken die vielen unterschiedlichen Materialien und Elemente in ihrer Kombination etwas überladen. Zudem erachtet das Beurteilungsgremium die markanten und urban anmutenden Portalbauwerke für eine in der Natur eingebettete Velowegbrücke als unpassend.

Konstruktion und Wirtschaftlichkeit

Es handelt sich um einen äusserst wirtschaftlichen und einfachen Brückenentwurf, der aber aufgrund der zahlreichen verbauten Materialien und Elemente komplizierte und dadurch aufwändige und heikle Konstruktionsdetails erfordert. Weiter sieht das Beurteilungsgremium das geringe Längsgefälle, die schwierig inspizierbaren Zugpfähle und den zwischen den Seilen befestigten Maschendrahtzaun kritisch. Schliesslich ist die Notwendigkeit der markanten Betonummantelungen bei den Portalbauwerken aus statischer Sicht nicht nachvollziehbar.

Funktionalität und Nutzung

Die zur Suizidprävention nachträglich montierbare Stahlkonstruktion an den Geländerpfosten wird als zweckmässig beurteilt. Nachteilig ist hingegen der Einsatz des Maschendrahtgeländers, der anfällig gegenüber Vandalismus und anderen Krafteinwirkungen ist. Zudem laden die Betonportalbauwerke zu Graffiti und zum Besteigen ein. Letzteres wurde jedoch vom Projektteam bereits erkannt und das Problem mit Überlegungen zu möglichen Präventionsmassnahmen adressiert.

Bauverfahren

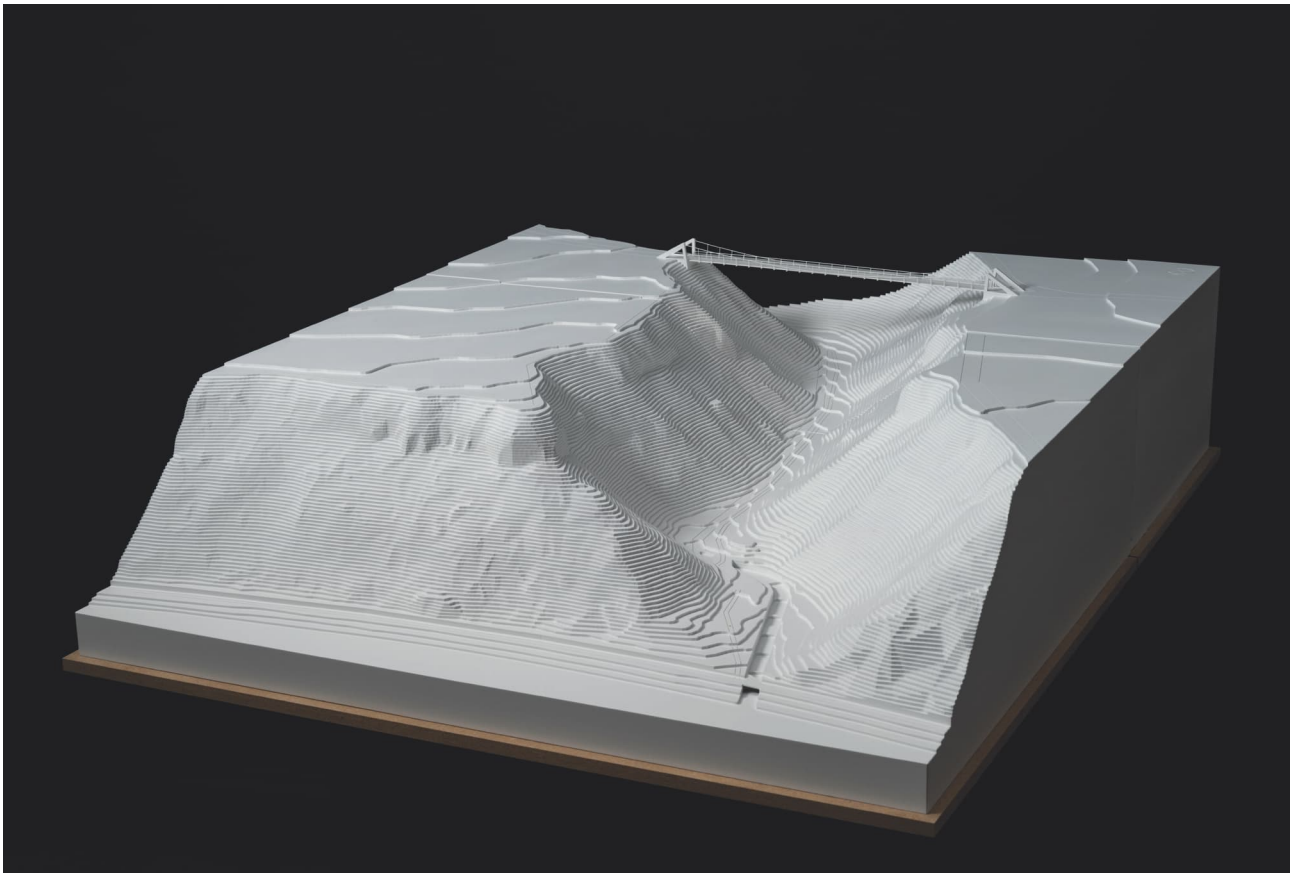
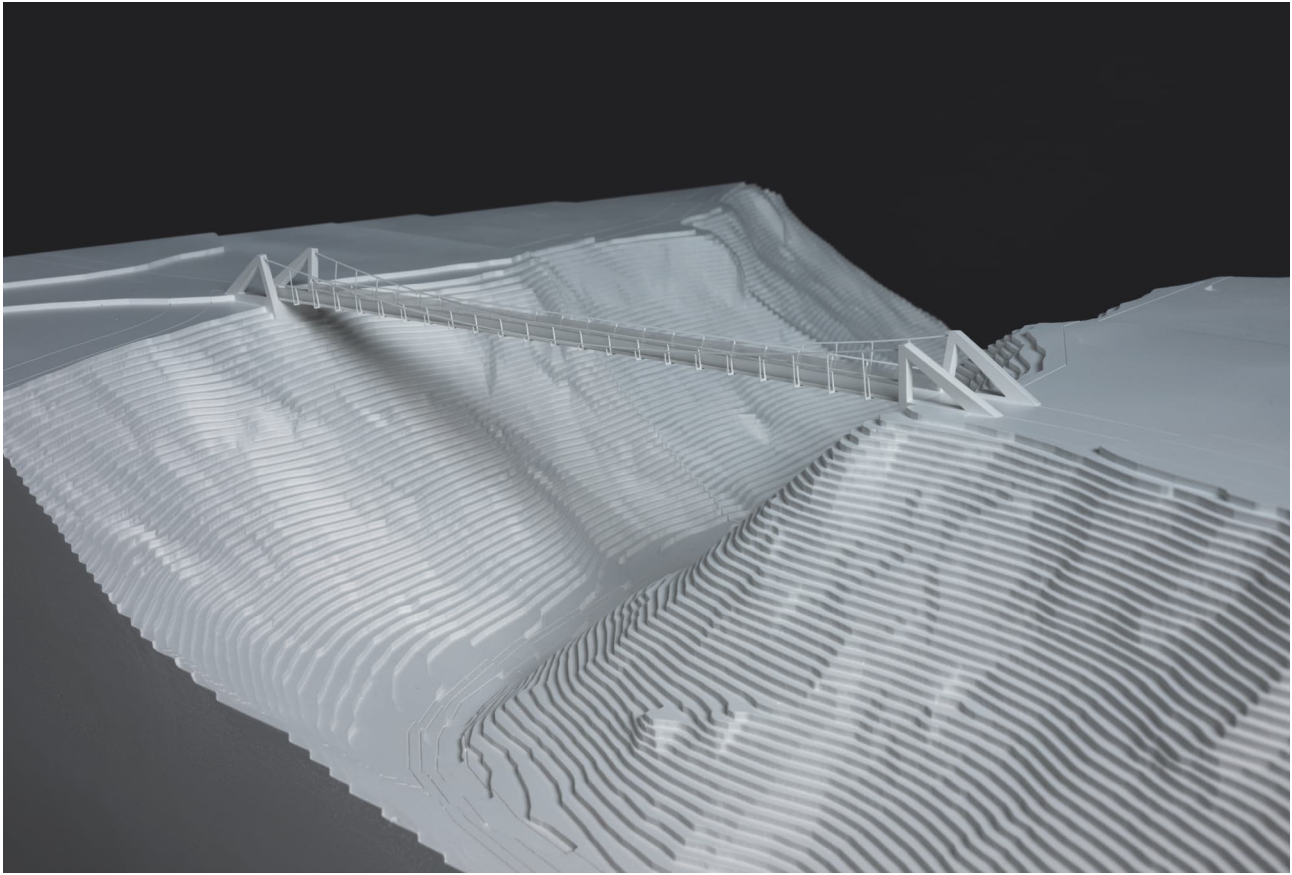
Dank des Einsatzes von Re-Use-Stahlseilen und eines hohen Vorfabrikationsgrades der weiteren Bauteile können die Bauzeit vor Ort und dadurch negative Einwirkungen vor Ort reduziert werden. So ist auch die temporäre Flächenbeanspruchung auf der Südseite moderat.

Umwelt

Mit dem Einsatz von Re-Use-Stahlseilen, ökologisch behandelten Holzelementen unterhalb des Fahrbahnbelags und vorwiegend geschraubten Verbindungen zeichnet sich dieses Projekt durch tiefe Treibhausgasemissionen und eine generell geringe Umweltbelastung aus. Auch die Rückbaubarkeit und Wiederverwendbarkeit der einzelnen Bauteile sind dank der gewählten Materialien und Konstruktion (keine Verbundquerschnitte) einfach möglich. Schliesslich ist auch die Waldbeanspruchung während des Baus und im Endzustand gering, was vom Beurteilungsgremium sehr geschätzt wird.

Fazit

Mit diesem Beitrag wurde dank den gewählten Materialien ein ökologisch äusserst nachhaltiger Projektentwurf erarbeitet, was sich in einer geringen Umweltbelastung widerspiegelt. Jedoch gingen dabei andere relevante Aspekte etwas vergessen. So weist die Brücke auf Grund der vielen unterschiedlichen Elemente und Materialien einige heikle Konstruktionsdetails auf und das Erscheinungsbild wirkt unruhig.



Linienführung

Die heutige in Kurven verlaufende Kantonsstrasse überquert das Bruggbachtobel in Böttstein mit einer kurzen Brücke im Bereich des Siedlungsraums. Der neu geplante weiter östlich liegende Radweg soll dem Langsamverkehr die Möglichkeit bieten, den unübersichtlichen und stark befahrenen Böttsteiner Ortskern sicher zu umfahren. Am Ort der vorgesehenen Bachquerung beträgt die Breite des Tobels rund 70m. Der Projektperimeter befindet sich einerseits im Bereich des Bundesinventars der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (IOS) und andererseits im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Das Brückenbauwerk hat sich dementsprechend adäquat in die Situation einzugliedern. Insbesondere ist die Struktur des Tobels und der Bruggbach mit seinen Lebensräumen in einem natürlichen Zustand zu erhalten.

Der Rad- und Gehweg im Projektvorschlag «Lux» verläuft geradlinig und parallel zum linken Aareufer durch die landwirtschaftlich geprägte Gegend des nordöstlichen Randes des Aargauer Tafeljuras. Für die herannahenden NutzerInnen ist die Brücke in Gestalt der aufgelösten Widerlagerstapeln bereits aus der Distanz gut erkennbar. Die Widerlager fügen sich dezent und ruhig zwischen den Bäumen und dem umliegenden natürlichen Bewuchs der Tobelschulter ein und markieren beidseitig den Brückenauftritt. Vor dem nördlichen Widerlager zweigt der stimmig ausgerundete Birchweg etwas früher als bisher rechts Richtung Böttstein ab und räumt dadurch dem von der Tobelkante leicht zurückversetzten Widerlagern mehr Platz ein. Der Weg führt die RadfahrerInnen und Fussgänger über die filigrane Hängebrücke, auf den südlichen Tobelvorsatz. Schwebend, auf der Höhe der Baumwipfel, können die SpaziergängerInnen einen Blick in den sensiblen und stark bewaldeten Naturraum des Bruggbachtobels und die Birchhalden werfen. Durch die transparenten Geländer können auch die kleinsten Nutzer den eindrücklichen Landschaftseinschnitt wahrnehmen. Diese Sequenz der Wegführung und das auch für Laien erkennbare Tragsystem einer Hängebrücke bringen Nutzungszweck, Nutzererlebnis und die Natur mit Flora und Fauna in eine Symbiose. Mit dem Seiltragwerk, dessen Haupttragseile unter Berücksichtigung des Vogelschutzes bewusst tief und wenig exponiert geführt werden, gelingt die Überbrückung des Tobels ohne Abstützung und Verankerung im sensiblen Tobel. Am südlichen Brückenkopf wird der Radweg in einem leicht S-förmigen Verlauf und einem gleichmässigen gebüh-

renden Abstand zum Wald in Richtung Mühlebachweg geführt, wo der Anschluss an das bestehende Wegnetz erfolgt.

Landschaft, Städtebau und Denkmalschutz

Das Besondere an dieser Brücke ist der Naturraum des Bruggbachtobels, der zu überqueren ist. Die vorgeschlagene Hängebrücke beeinträchtigt diesen Raum nur sehr geringfügig und hinterlässt keinerlei irreversible Spuren oder Schäden in den sehr steilen Tobelflanken. Die Zurückhaltung im Bachraum bedingt allerdings eine etwas ausgeprägtere Widerlagerkonstruktion. Die beiden aufgelösten Wandscheiben sind am Rand des landwirtschaftlich geprägten Landschaftsraum in unmittelbarer Nähe zum Wald gut zu erkennen. Sie definieren durch ihre selbstverständliche Erscheinung den Ort, an dem sich der Brückenschlag befindet, und bringen Ruhe in die dichte Bewaldung. Die Widerlagerstapeln werden als neues und klares Element im Landschaftsraum und im angrenzenden ausserordenlichen Siedlungsraum gelesen, ohne dass sie künstlich versteckt werden müssten. Zum Schloss Böttstein weist die Brücke einen respektvollen Abstand von über 100m auf. Durch die dezente Einbettung der Widerlager zwischen den Bäumen entsteht keine störende Konkurrenz. Ganz im Gegensatz zur benachbarten Axpo-Unterstation oder zur dominanten und lärmigen Kernkraftanlage Beznau. Die Vereinbarkeit mit den Vorgaben hinsichtlich Ortsbildschutz ist deshalb gegeben.

Natur und Umwelt

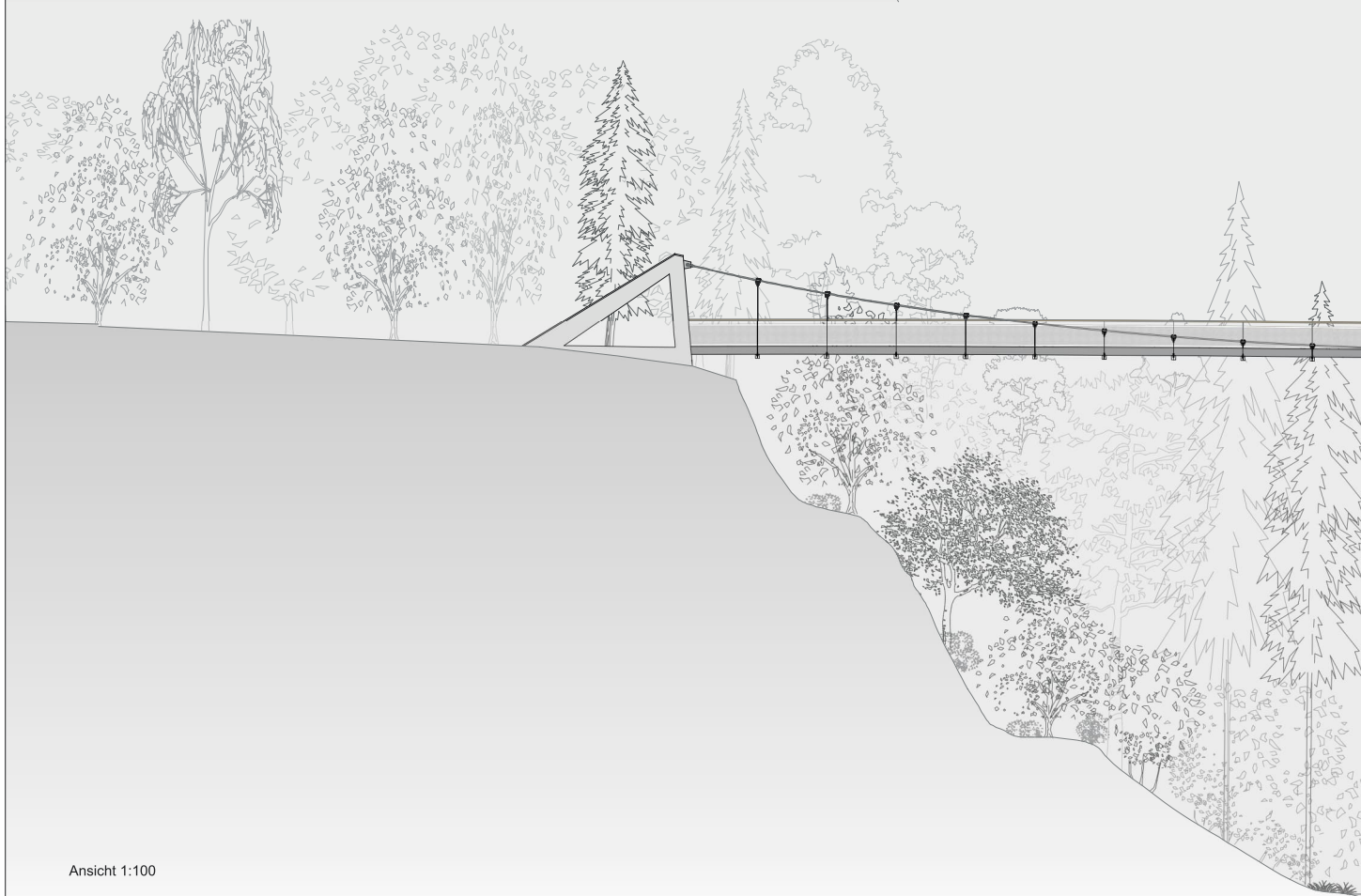
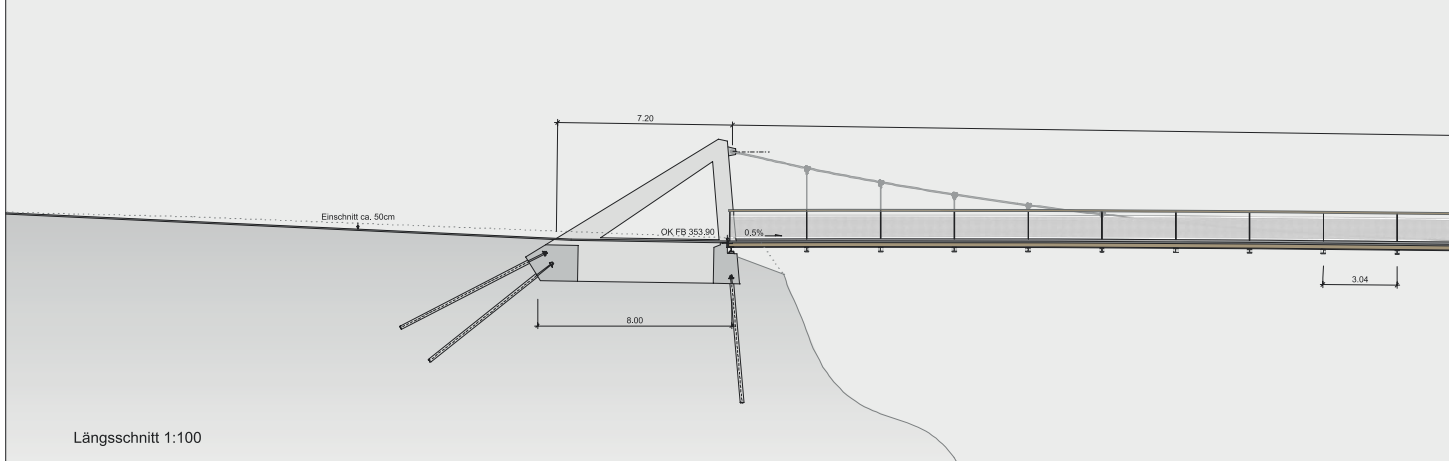
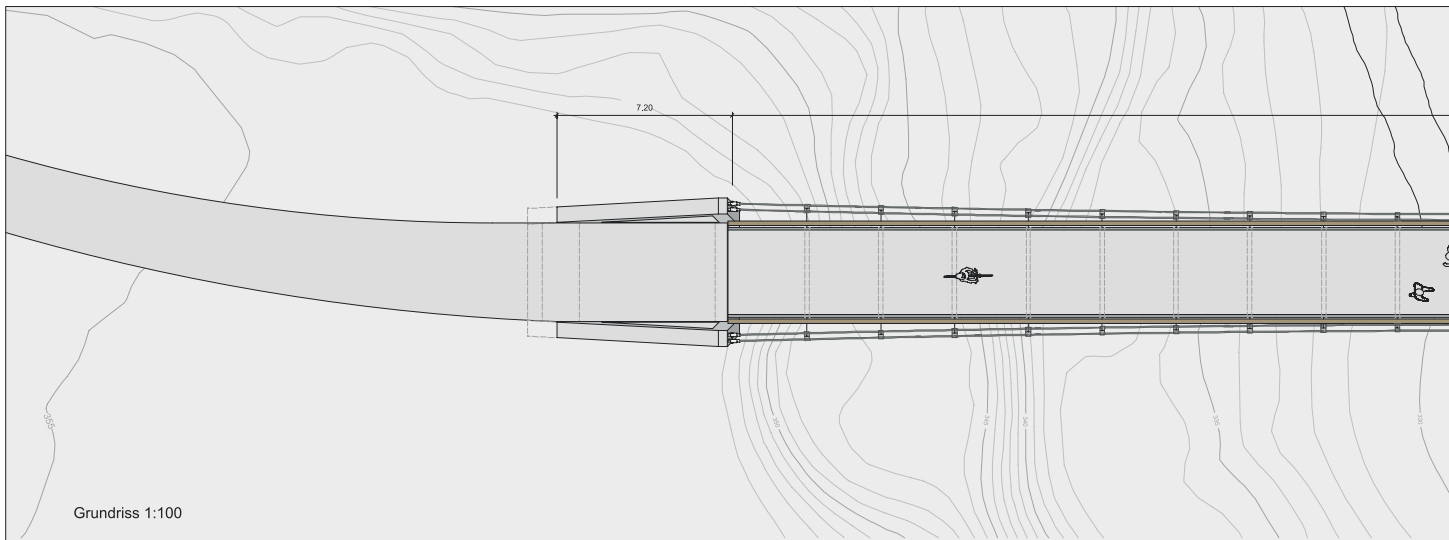
Der sensible Naturraum des Bruggbach-Tobels bleibt bis auf die notwendige Rodung von Bäumen im Bereich der Widerlager von temporären und dauerhaften Baumaassnahmen unangetastet. Davon zeugen auch die von den steilen Tobelschultern respektvoll weggerückten Widerlager.

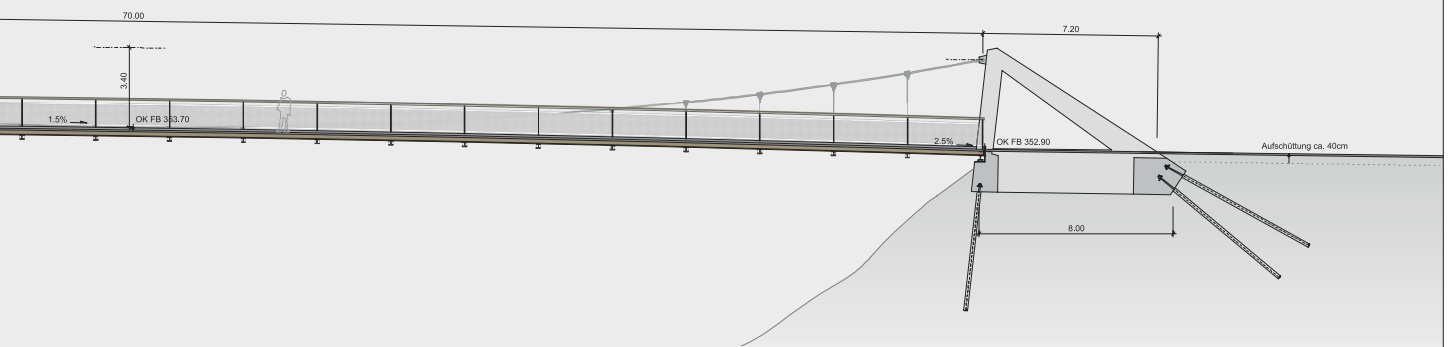
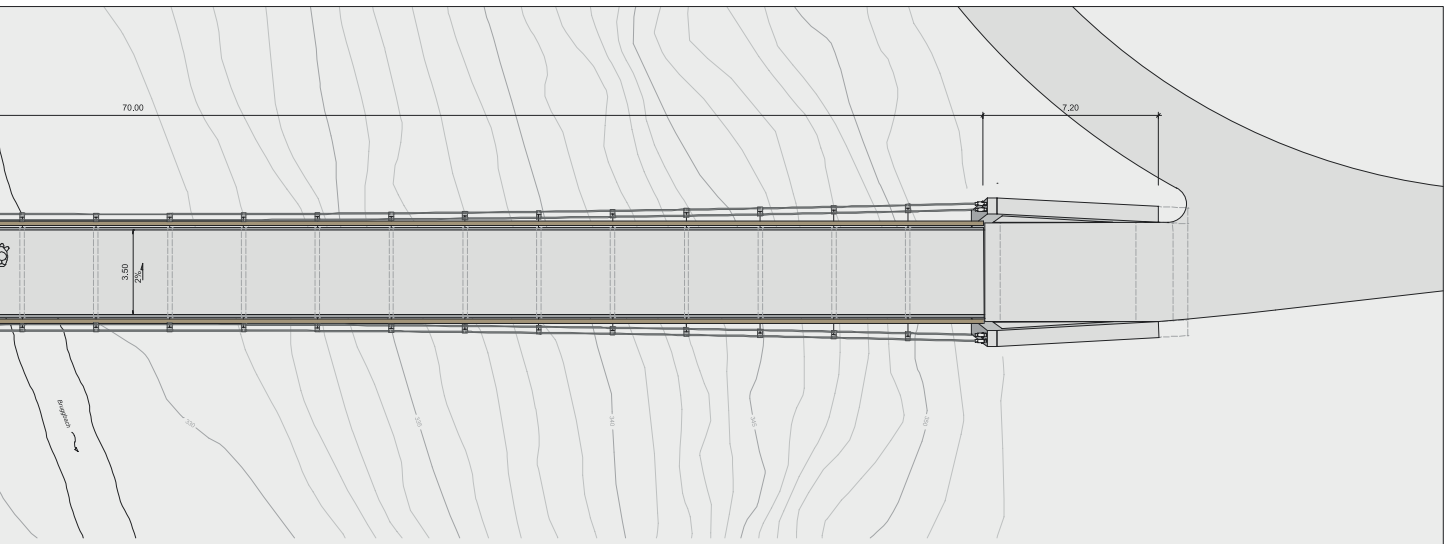
In einer umfassenden Stellungnahme beurteilt die Vogelwarte Sempach den Projektvorschlag als unkritisch in Bezug auf den Schutz vor Kollisionen. Insbesondere sei dank der durchdachten und schlanken Konstruktionsweise und der dichten Vegetation im Widerlagerbereich das Kollisionsrisiko von Wasser- und Greifvögeln gering. Freie Flugmöglichkeiten bestehen aufgrund der dichten Bewaldung nur im mittleren Bereich der Brücke, wo die Tragkabel durch die Brückengeländer aus Maschendraht optisch abgedeckt sind.

Dem Schutz des Bruggbachtobels und seinen natürlichen Bewohnern wird vollumfänglich, auch während der Bauarbeiten, entsprochen.

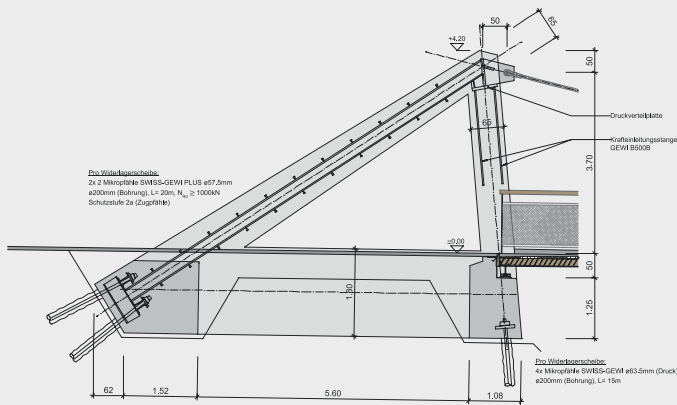
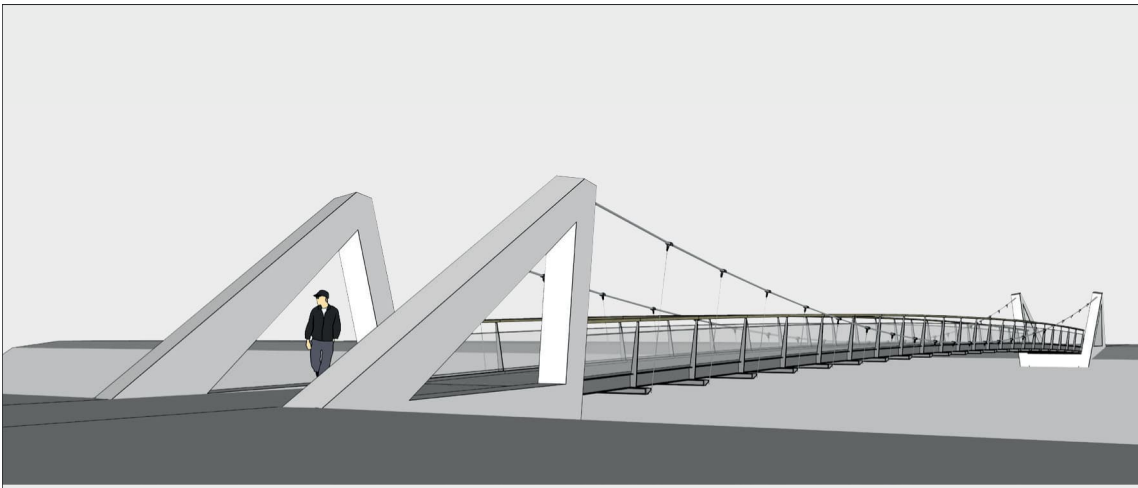




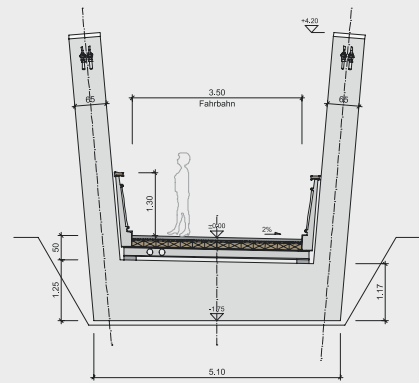




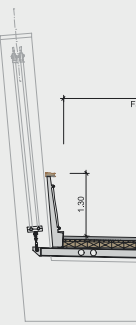
LUX



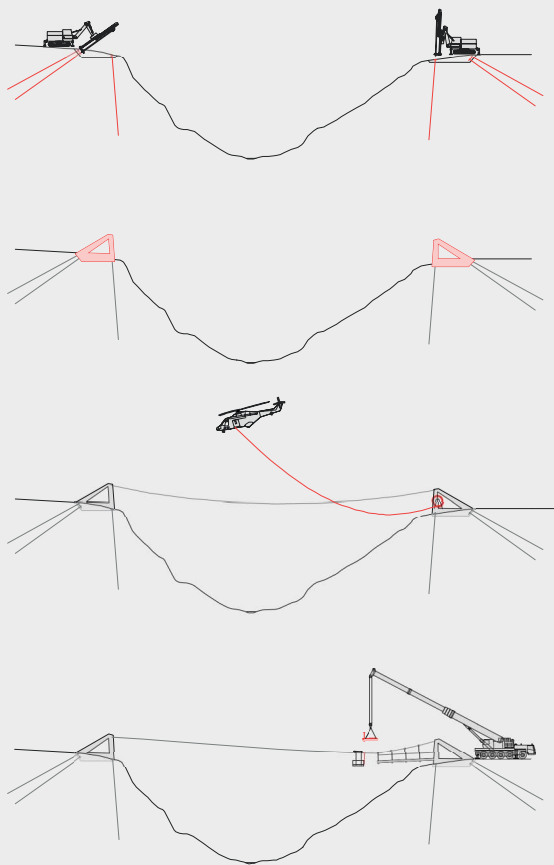
Längsschnitt Widerlager 1:50



Querschnitt Widerlager 1:50



Schnitt Brücke



Bauablauf

Konstruktion und Materialisierung

Der Projektvorschlag «Lux» entspricht einer klassischen Hängebrücke. Hängebrücken eignen sich speziell für Fußgängerbrücken über Tobel und Schluchten und integrieren sich dank ihrer zurückhaltenden und transparenten Gestalt mühelos in stark bewaldete Zonen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Brückentypen benötigen sie weder temporäre noch permanente Abstützungen im Geländeeinschnitt und weisen dennoch eine sehr hohe Materialeffizienz auf. Durch die Verwendung von Holz und gebrauchten Seilen kann der ökologische Fussabdruck bereits bei der Erstellung zusätzlich reduziert werden. Die Materialtrennbarkeit ist aber auch nach dem Ende der Nutzungsdauer gegeben. Die Stahlelemente (Geländerpfosten sowie Längs- und Querträger) sind feuerverzinkt und somit dauerhaft und unterhaltsarm. Die gewählte Materialisierung verleiht der Brücke einen robusten Charakter, welcher gut mit der Umgebung des Tobels harmoniert.

Zum Schutz der Vögel vor Kollision mit den Tragsseilen wird die Seilhöhe bei den Widerlagern minimiert. Der flache Seilverlauf vermittelt eine Spannung, deren Ausdruck sich durch die robusten Widerlager verstärkt. Sie bilden den bewussten gestalterischen Akzent und verleihen der Brücke eine unverkennbare Identität. An der einfachen Dreiecksform der Widerlagerscheiben lässt sich der Kraftfluss bis zur Fundation mit Druck- und Zugpfählen gut ablesen. Die Dimensionen sind statisch minimiert. Die Konstruktion ist dennoch robust gegen möglichen Anprall von Landwirtschaftsfahrzeugen. Die Widerlager sind von den Böschungsschultern zurückversetzt, damit die Fundationsarbeiten einfach ausgeführt werden können.

Die Verwendung von unverleimten Blockholzbohlen für die rund 250m² Fahrbahnplatte hat ökologische Vorteile und bringt die für diesen Brückentyp erforderliche Gewichtseinsparung. Die Maschendrahtausfachung des Geländers weist eine hohe Transparenz auf und der Holzhandlauf eine angenehme Haptik beim Verweilen auf der Brücke.

Statische Konzeption und Tragwerk

Die flache Seilbrücke als klassisch formaktives Tragwerk mit einem Seilstich von 3.4m unter ständigen Lasten wirkt als unversteifte Hängebrücke. Hänger und Fahrbahnquerträger sind im Raster von 3.04m angeordnet. Die Fahrbahnplatte besteht aus unverleimten Holzbohlen als Haupttragelement. Die darauf verschraubte Dreischichtplatte stellt den

Scheibenverbund der Fahrbahnplatte sicher und ist das Trägermaterial für die Fahrbahnabdichtung und den Fahrbahnbelag. Robuste UPE330-Träger bilden die seitlichen Fahrbahnschlüsse und verleihen der Fahrbahn durch die biegesteifen Stossverschraubungen die erforderliche Längsbiegesteifigkeit für die Einwirkung von Einzel- resp. Radlasten.

Die Wahl für die Haupttragsseile erfolgt unter dem Nachhaltigkeitsgedanken «re-use» zugunsten von gebrauchten vollverschlossenen Spiralseilen, welche vorgängig an der EMPA auf Integrität und einwandfreie Funktionsfähigkeit getestet werden. Diese sind in Durchmessern bis 50mm in ausreichender Menge erhältlich. Die Tragsseile werden schlaff zwischen die steifen Widerlagerscheiben gehängt. Die Brückenfahrbahn ist beim südlichen Widerlager mit einem Elastomerlager unter einem Stahlquerträger längs verschieblich gelagert und mit einem entwässerten Fahrbahnübergang mit zwei Dehnprofilen zum schadlosen Aufnehmen der Temperaturverformungen ausgebildet. Beim tiefer liegenden nördlichen Widerlager ist die Brücke unverschieblich gelagert.

Die 4.2m hohen Schwergewichtsscheiben der Widerlagerwände sind in der Seilebene geneigt. Die Weiterleitung der Seilkräfte innerhalb der Widerlagerwände verursacht somit keine Querbiegung. Einbetonierte Stahlprofile stellen die Kraftübertragung bis zu den geneigten Zugpfählen mit einem Aussendurchmesser von 200mm sicher. Zugpfähle haben gegenüber vorgespannten Ankern den wesentlichen Vorteil, dass sie nicht überwacht werden müssen. Der initiale Schlupf bei passiven Pfählen von rund 10 mm bis zum Erreichen des maximalen Widerstands ist in Anbetracht der Seillängenänderung bei voller Nutzlast irrelevant, weshalb ein Verzicht auf gespannte Anker keine nachteiligen Folgen hat.

Schwingungen

Aufgrund ihrer schlanken Bauweise und Konstruktionsart sind Hängebrücken speziell hinsichtlich dynamischer Aspekte zu untersuchen. Massgebend sind dabei die dynamischen Einwirkungen durch Gehen und Joggen, während die Einwirkungen durch Radfahren i.d.R. unbedeutend sind. Eine erste Schwingungsanalyse der Vertikalschwingungen – ohne Berücksichtigung der schwierig zu modellierenden sekundären Bauteile (z.B. Geländer) – ergibt Eigenfrequenzen, die nur für die Oberschwingungen in der kritischen Bandbreite liegen. Es werden zwei Tilger mit einem Gewicht von 5% der modalen Masse mit-

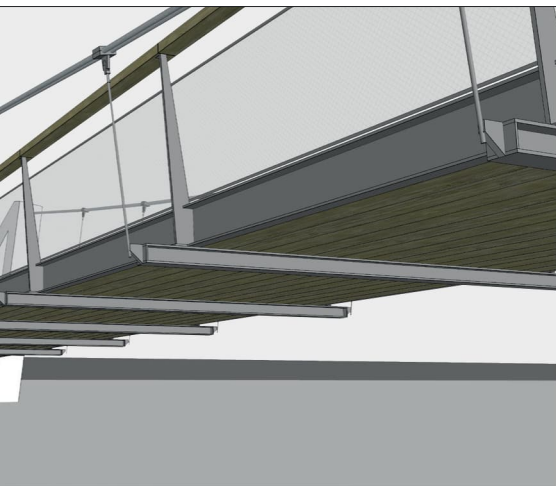
geplant, welche fahrbahnunabhängig werden können. Die Brücke wird die Schwingungen gemessen und beurteilt, um für Schwingungstilger zu vorgehen, dass in den meisten Fällen werden kann. Die Horizontalkonstruktion in Querrichtung der Breite von über 3.5m, die Konstruktion sowie aufgezogene Personen (keine urbane unkritisch beurteilt.

Bauausführung

Hängebrücken zeichnen sich durch ihren hohen Fertigungsgrad und damit durch die Realisierung der Fundation, werden im Wesentlichen in Stahl und Holz ausgeführt. Die Mikropfähle werden mit einem Kran beidseits des Tobels oder Plattformen ausgeführt, die aufgelösten Widerlagerwände in Stahlkonstruktion erstellt. Mit dem Helikopter werden die fertigen Spiralseile über das Tobel hinweg befestigt. Die Widerlagerköpfe befestigen werden eine einfache Arbeit. Ab dieser werden für die Tragseile befestigt. Vom nördlichen, festen werden die Fahrbahnelemente, eingehängt und geklemmt werden die Fahrbahnelemente her eingehoben. Nach dem Klemmen erfolgt anschließend der Fahrbahnabdichtung und Gussasphaltübergang und Gussasphaltübergang.

Zusammenfassung

Die Hängebrücke «Lux» ist ein Beispiel für eine nachhaltige, erzeugte, die notwendig durch die dreieckförmigen Beton mit den Seilebenen selbst. Holz, Stahl und Beton kombiniert und fügen sich materialgerechten und zusammen.



Dauerhaftigkeit und Unterhalt

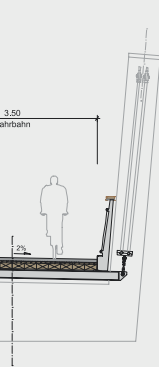
Alle Stahlteile werden feuerverzinkt ausgeführt, womit auf Korrosionsschutzanstriche verzichtet werden kann und auch der entsprechende Unterhalt entfällt. Das seitliche Stahlprofil dient als Schrammbord bei der Schneeräumung und schützt das Gelände vor mechanischer Beschädigung. Das Fahrbahngelände ist längs und quer so ausgebildet, dass kein stehendes Wasser in Kontakt mit Stahl oder Holzteilen kommen kann. Dank Längsgefälle in der Fahrbahn sind maximal drei Entwässerungseinläufe erforderlich. Sinnvollerweise wird das gesammelte und grundsätzlich saubere Meteorwasser direkt ins Tobel gespeiert. Falls erforderlich kann auch eine Entwässerungsleitung an der Fahrbahnunterseite aufgehängt und zu den Widerlagern geführt werden. Unterhalt und Spülung ab Fahrbahn gehen einfach vorstatten. Die Details der Holzfahrbahn werden sorgfältig geplant. Sie ist oben und seitlich einwand-

frei abgedichtet und so gelagert, dass sie gut belüftet ist und nie in direktem Kontakt mit Wasser kommen kann. Das Blockholz ist mit ökologischen Produkten vorbehandelt, so dass die natürliche Luftfeuchtigkeit die Nutzungsdauer der Holzfahrbahn nicht einschränkt. Sollte dennoch punktuell oder nach mehreren Jahrzehnten die Holzfahrbahn erneuert werden, ist dies elementweise und mit einfachen Mitteln möglich. Durch die aussteifenden Längsträger bleibt die Tragstruktur jederzeit erhalten. Lediglich Abdichtung und Fahrbahn müssten anschliessend erneuert werden. Der Holzhandlauf ist kein statisches Element und kann bei Bedarf einfach und kostengünstig ersetzt werden.

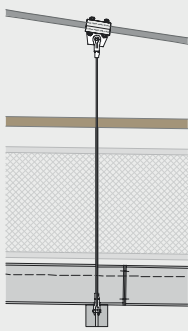
Einsatz von Stahl entsprechend minimiert. Die leichte Fahrbahn reduziert die Seilkräfte und den Verankerungsaufwand. Für die Tragseile kommen im Sinne von «re-use» gebrauchte, jedoch einwandfreie Seilbahnseile zum Einsatz. Die Stahlteile sind grösstenteils Standardprofile, die als 100% recycelter Ecostahl im Handel verfügbar sind. Handlauf, Gelände und Holzbohlen können mit verhältnismässig kleinem Aufwand ersetzt werden. Zusammen mit der sorgfältigen konstruktiven Detailausbildung wird damit ein robustes, langlebiges und nachhaltiges Brückenbauwerk realisiert. Eine erste Auswertung nach dem SNBS-Infrastruktur Bewertungstool 1.0 – ein Standard von nachhaltigem Bauen Schweiz – ergibt für das Projekt Lux in den Bereichen Transversales, Gesellschaft und Wirtschaft hohe Zielerreichungsgrade von über 85% und für den Teil Umwelt sogar einen Wert über 90%. Nicht zuletzt wird auf jeglichen baulichen Eingriff in das steile und sensible Tobel verzichtet.

Nachhaltigkeit

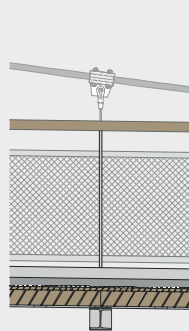
Der Projektvorschlag «Lux» ist nicht nur wirtschaftlich in der Realisierung und im Unterhalt. Er punktet auch in Bezug auf Nachhaltigkeit. So wird für die Fahrbahn unverleimtes regionales Blockholz verwendet und der



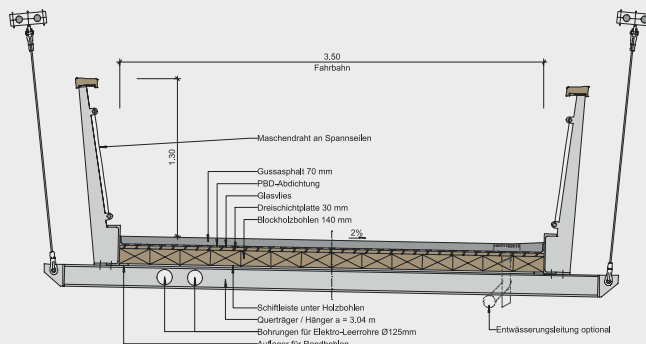
Brückenmitte 1:50



Ansicht Aufhängung 1:20



Ansicht Gelände 1:20



Normalschnitt 1:20

unterseitig an den Querträgern. Vor Inbetriebnahme muss die Tragfähigkeit vor Ort nach dem allfälligen Erfordernis verifiziert werden. Die Erfahrung zeigt, dass bei starken Ausschlagungen der Brücke aufgrund der steifen Holz- und Stahlteile (z.B. durch Personenströme) als

Wird durch einen hohen Vorwärtsschlag eine kurze Bauzeit ausgenutzt. Die Widerlager mit Pfahlwerk des Unternehmers sind vorab und Holz vorgefertigt. Mittels kompaktem Bohrgestänge werden weitere Abstützungen erstellt. Anschliessend werden die Widerlagerwände mit einbetonierter

Die auf Bobinen angelegten Seile werden geflogen und an den Widerlagern befestigt. An diesen Haupttragseilen wird die Seilbahnseilbahn mit Rollen aufgehängt und die mittels Pneumatik angehängt. Die Widerlager beginnen die Seile fortlaufend eingehängt. Ab Brückenmitte werden die Seile vom südlichen Widerlager zur Montage des Brückensystems angeschlossen. Anschliessend wird die Applikation der Seile und der Einbau von Fahrbahnbelag.

Auf das Wesentliche reduziert, wird die leichte Fahrbahn in Widerlagerschleiben in der Umgebung prägnant und unverwechselbar in idealer Weise zu einem durchdachten, nachhaltigen Ensemble



