
Erläuterungsbericht Vorplanung



Bauherr	Stadt Donaueschingen Tiefbau Rathausplatz 1 78166 Donaueschingen
Projekt	Instandsetzung Siedlersteg (BW 021) H20-209 11.05.2022
Objektplanung + Tragwerksplanung	Breinlinger Ingenieure Hochbau GmbH Kanalstr. 1-4 78532 Tuttlingen

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Allgemeines	3
2.1	Veranlassung	3
2.2	Lage	3
3	Geplante Baumaßnahmen / Bauablauf	4
3.1	Knoteninstandsetzung an den Fachwerk-Hauptträgern	4
3.2	Erneuerung der Holzschindel-Dacheindeckung	6
3.3	Anbringen eines Wetterschutzes an den Fachwerk-Hauptträgern	8
3.4	Austausch des alten Holzbohlenbelags durch einen Aluminiumbelag	9
4	Vergleich der Wetterschutz Varianten	10
4.1	Variante 1: Horizontale Verschalung offen (mit Zahnbohlen)	10
4.1.1	Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos	10
4.1.2	Vor- und Nachteile	11
4.2	Variante 2: Horizontale Verschalung geschlossen	12
4.2.1	Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos	12
4.2.2	Vor- und Nachteile	13
4.3	Variante 3: Vertikale Verschalung geschlossen	14
4.3.1	Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos	14
4.3.2	Vor- und Nachteile	15
4.4	Variante 4: Wetterschutz aus Glas (Verbundsicherheitsglas oder Acrylglas)	16
4.4.1	Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos	16
4.4.2	Vor- und Nachteile	17
5	Kosten (Stand Mai 2022)	18
6	Baudurchführung, Bauzeit	19
7	Baurechtsverfahren, Beteiligte	19
8	Anhang	19



2 Allgemeines

2.1 Veranlassung

Die Stadt Donaueschingen plant Instandsetzungsmaßnahmen am Siedlersteg (BW-Nr. 021). Bei der letzten Bauwerksprüfung im Jahr 2020 wurde das Bauwerk mit einer Gesamtnote von 2,9 bewertet. Dabei wurde festgestellt, dass an drei Knotenpunkten ausgeprägte Fäulnisschäden vorhanden sind. Diese Knotenpunkte wurden anschließend provisorisch verstärkt. Ein daraufhin zusätzlich in Auftrag gegebenes holzschutztechnische Schadensgutachten ergab als Grund für die Fäulnisschäden u. A. den unzureichenden Bewitterungsschutz der Knotenpunkte.

Im Zuge der jetzt geplanten Instandsetzungsmaßnahmen soll deshalb neben der fachgerechten Erneuerung der betroffenen Knotenpunkte auch ein Wetterschutz angebracht werden. Weitere bei der Bauwerksprüfung und im holzschutztechnische Schadensgutachten festgestellten Mängel betreffen die Holzschindel-Dacheindeckung und den Holzbohlenbelag.

Die Instandsetzungsmaßnahmen gliedern sich dementsprechend in vier „Untermaßnahmen“:

1. Knoteninstandsetzung an den Fachwerk-Hauptträgern
2. Erneuerung der Holzschindel-Dacheindeckung
3. Anbringen eines Wetterschutzes an den Fachwerk-Hauptträgern
4. Austausch des alten Holzbohlenbelags durch einen Aluminiumbelag

2.2 Lage

Der Siedlersteg befindet sich in Donaueschingen im Bereich der Bahnhaltestelle Donaueschingen Mitte/Siedlung. Das 1986 als überdachte Holzfachwerkbrücke errichtete Bauwerk überspannt in Ost-West-Richtung neben der Brigach auch 2 Bahngleise der Schwarzwaldbahn sowie die Hagelrainstraße.



Abbildung 2-1: Lageplan



Abbildung 2-2:Luftbild des Siedlerstegs

3 Geplante Baumaßnahmen / Bauablauf

3.1 Knoteninstandsetzung an den Fachwerk-Hauptträgern

Neben den im Jahr 2020 -aufgrund der schweren Fäulnisschäden- provisorisch verstärkten Fachwerkknoten Nr.9 (C20), Nr.15 (C23), Nr.13 (C22) wurden bei der Begutachtung durch den Holzschutz-Sachverständigen auch Schäden am nordseitigen Knotenpunkt Nr.7 (C19) (an Diagonale und Untergurt) festgestellt. Deshalb soll dieser Knotenpunkt ebenfalls mit instandgesetzt werden. An den weiteren Knoten wurden keine, bzw. nur sehr geringfügige Schäden festgestellt, welche keine Instandsetzung erfordern.

Ggfs. bietet sich für diese Knoten allerdings eine Behandlung mit dem Holzschutzmittel „Fürstenberg Inside-Fume“ der Fa. Fürstenberg Holz an. Dies muss im Verlauf der weiteren Planung noch mit dem Bauherrn abgestimmt werden.

Zur Instandsetzung der Knotenpunkte müssen die geschädigten Diagonalen ausgetauscht werden. Dies ist nur möglich, wenn diese lastfrei sind. Diese Entlastung wird durch hydraulische Pressen erreicht, welche unter den jeweiligen Knotenpunkten positioniert werden und diese dann entsprechend anheben (um einige cm).

Dazu wird unter der Brücke ein Traggerüst notwendig, auf welchem die hydraulischen Pressen abgestellt werden können. Das Traggerüst muss einseitig in der Brigach gegründet werden. Dies soll über ausbetonierte Schachtringe ermöglicht werden, auf welchen dann das Traggerüst aufgesetzt wird.

Aufgrund der Fachwerkkonstruktion müssen für den Diagonalenaustausch die Zwischenpfosten temporär ebenfalls ausgebaut werden.

= Auszutauschende Diagonalen

 = Pfostenausbau für Diagonalenaustausch erforderlich

Temporäre Instandsetzung einiger Fachwerkknoten (2020)
 FWT Seite Nord
 Knoten Nr. 9 (C20); Nr. 15 (C23); Nr. 13 (C22)

Geplante dauerhafte Instandsetzung der Fachwerkknoten
 Nr. 7 (C19); Nr. 9 (C20); Nr. 15 (C23); Nr. 13 (C22)

K
st
(F

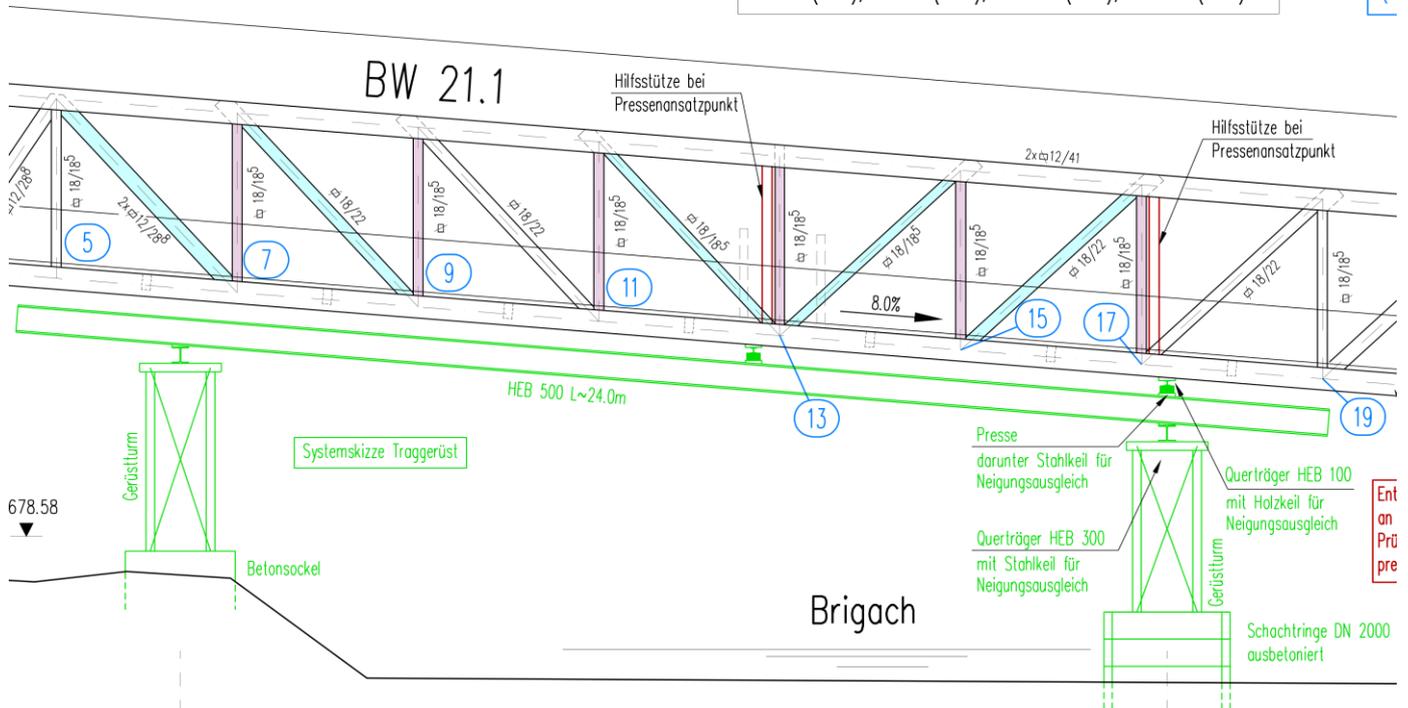


Abbildung 3-1: Prinzipdarstellung Traggerüst für Diagonalenaustausch



3.2 Erneuerung der Holzschindel-Dacheindeckung

Das Dach des Siedlerstegs wurde mit Rot-Zeder Holzschindeln in dreilagiger Deckung auf doppellagiger Schalung (19 mm), Bitumenbahn V13, Konter- und Dachlattung (je 24/48 Millimeter) eingedeckt.

Die Holzschindeldeckung über dem westlichen Zugangsbereich bis zum Treppenabgang zum Bahnsteig wurde im bereits im Jahr 2013 erneuert. Im selben Jahr wurde auch die Schindeleindeckung über dem östlichen Zugangsbereich erneuert. Im Zuge dessen wurden auch die an den Zugangsportalen stehenden Bäume gefällt. Diese waren aufgrund der Abschattung hauptsächlich verantwortlich für die Feuchte-, Moos-, und Fäulnisbildung an den Dachschildeln.



Abbildung 3-2: Erneuerte Holzschindeldeckung über dem westlichen Zugangsbereich



Abbildung 3-3: Erneuerte Holzschindeldeckung über dem östlichen Zugangsbereich

Dazwischen ist bei dem größeren Teil des Brückendaches über die Brigach und die Bahngleise sowie über dem mittleren Treppenabgang noch die bauzeitliche Holzschindeldeckung von 1986 vorhanden. Der Zustand dieser Holzschindeln hat sich in den letzten Jahren zunehmend verschlechtert. Die Schäden gehen an manchen Stellen inzwischen so weit, dass die darunter liegende Dachlattung und die Bitumenbahn zu sehen sind. Aus diesem Grund

soll die restliche, bauzeitliche Holzschindeldeckung im Gesamten erneuert werden. Im Zuge dessen soll ebenfalls der Dachüberstand um ca. 25 cm verlängert werden. Durch diese Verlängerung rückt der anzusetzende Regeneinfallswinkel weiter nach außen und die erforderliche Höhe des Wetterschutzes kann auf 1,30 m reduziert werden (siehe dazu auch Kapitel 3.3):

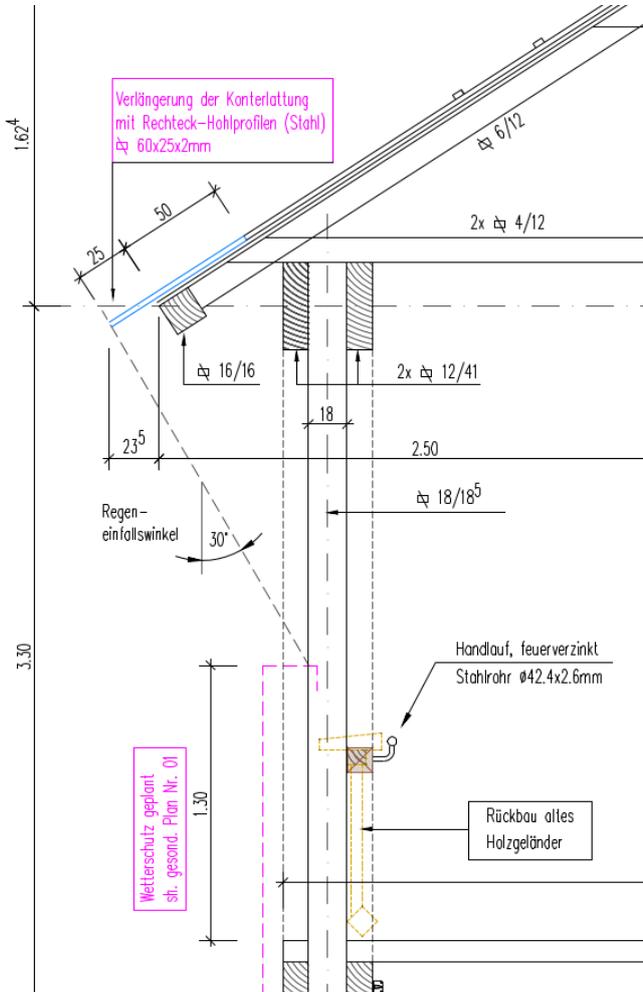


Abbildung 3-4: Verlängerung des Dachüberstandes zur Reduzierung der Wetterschutzhöhe

Für die Verlängerung des Dachüberstandes müssen die neueren Holzschindeln über dem westlichen und östlichen Zugangsbereich auf einer Breite von ca. 50 cm entfernt und die Dachrinne ersetzt werden:

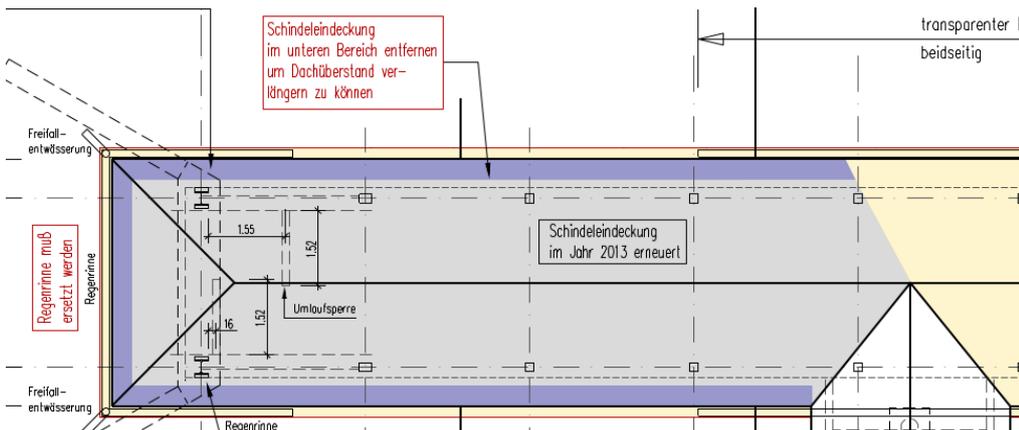
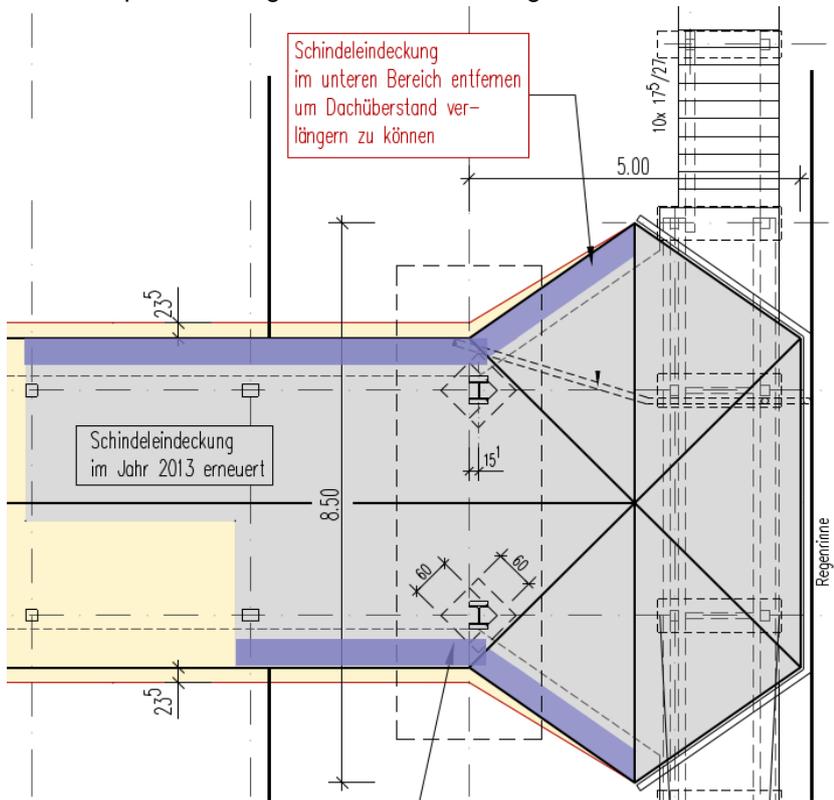


Abbildung 3-5: Anpassung des Dachüberstandes am westlichen Zugang

Am östlichen Zugang läuft die Verlängerung des Dachüberstands „auf Null“ aus, da sich im Bereich der Rampe/Treppe durch die Verlängerung keine konstruktiven Vorteile ergeben und das Dach ansonsten in das Lichtraumprofil der angrenzenden Straße ragen würde.



Die Schindeleindeckung über dem nachträglich (ca. 2005) angebauten Treppenabgang zum Bahnsteig ist noch in besserem Zustand und soll deshalb nicht erneuert werden (Der Abgang selbst liegt in der Baulast der DB-Netz AG).

3.3 Anbringen eines Wetterschutzes an den Fachwerk-Hauptträgern

Um die tragende Holzkonstruktion zukünftig vor freier Bewitterung zu schützen und so die Dauerhaftigkeit zu erhöhen, soll entlang der Fachwerk-Hauptträger ein Wetterschutz installiert werden. Die erforderliche Höhe ergibt sich durch den nach Norm anzusetzenden Regeneinfallswinkel von 30° von der Dachaußenkante aus gemessen.

Durch die Verlängerung des Dachüberstandes kann die erforderliche Höhe des Wetterschutzes auf 1,30 m reduziert werden. Durch diese Höhe fungiert der Wetterschutz gleichzeitig als Geländer, welches die Anforderungen an eine Brücke mit möglichem Radverkehr erfüllt. Das alte, massive Holzgeländer kann dadurch entfernt werden, was sowohl statische (=Gewichtsreduzierung, sodass eine „Lastreserve“ für den Wetterschutz entsteht) als auch optische (Aufweitung des nutzbaren Querschnitts) Vorteile mit sich bringt.

Für die Ausbildung des Wetterschutzes kommen verschiedene Varianten in Frage. Auf diese wird in Kapitel 4 näher eingegangen.

Im Zuge der Maßnahme soll außerdem das schadhafte Holzgeländer auf der östlichen Zugangsrampe erneuert werden. Ob dafür wieder ein Holzgeländer verwendet werden soll, oder ggfs. eine witterungsresistentere Variante in Stahl muss im Zuge der weiteren Planung mit dem Bauherrn abgestimmt werden.

3.4 Austausch des alten Holzbohlenbelags durch einen Aluminiumbelag

Der alte Holzbohlenbelag ist aufgrund seiner offenen Fugen durchlässig für Wasser und Tausalze. Diese Durchlässigkeit hat bereits zu starken Korrosionsspuren an den Balkenschuhen und Verbindungsmitteln an den Querträgern unter dem Belag geführt.

Der Holzbelag wurde im Bereich der östlichen Rampe im Jahr 2013 bereits durch einen Aluminiumbelag ersetzt, dieser soll nun im letzten Schritt der Instandsetzung auch noch im restlichen Bereich ausgetauscht werden. Der dichte Aluminiumbelag sorgt dafür, dass Wasser und Tausalze nicht mehr auf die darunterliegenden Balkenschuhe und Verbindungsmittel tropfen können und erhöht so die Dauerhaftigkeit dieser Bauteile. Im Zuge dieser Belagerneuerung sollen außerdem die korrodierten Balkenschuhe und Verbindungsmittel an der Unterkonstruktion überprüft und ggfs. erneuert werden.



Abbildung 3-6: Im Jahr 2013 eingebauter Alubelag im Bereich der östlichen Rampe bis vor die Umlaufsperrre

4 Vergleich der Wetterschutz Varianten

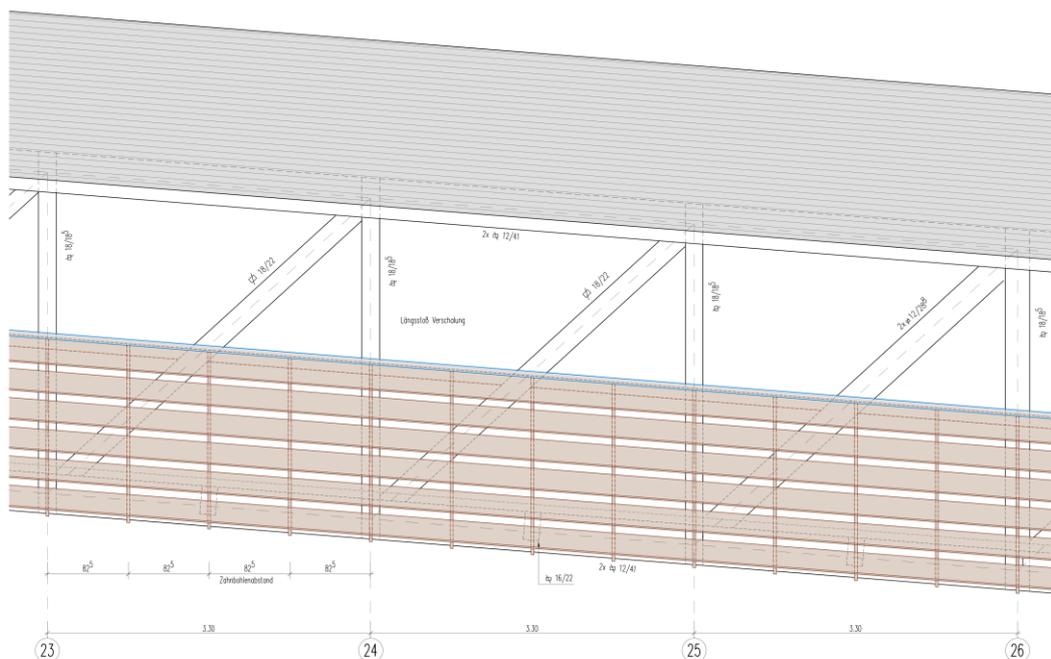
Für die Ausbildung des Wetterschutzes kommen unterschiedliche Varianten in Frage. Diese werden nachfolgend mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen aufgelistet.

4.1 Variante 1: Horizontale Verschalung offen (mit Zahnbohlen)

4.1.1 Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos

Teilansicht M 1:25

Variante 1
Horizontale Verschalung offen (mit Zahnbohle)



Querschnitt M 1:25

BW 21.1 Regelquerschnitt Überführung

Variante 1
Horizontale Verschalung offen (mit Zahnbohle)

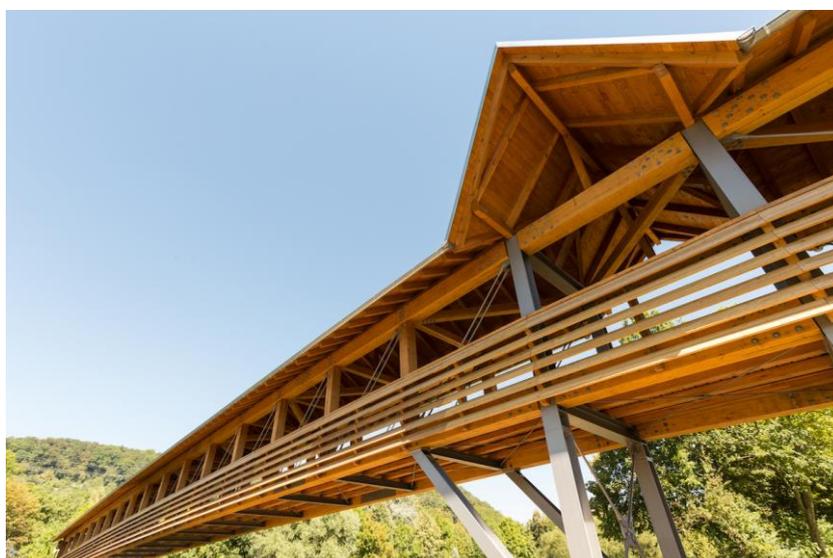
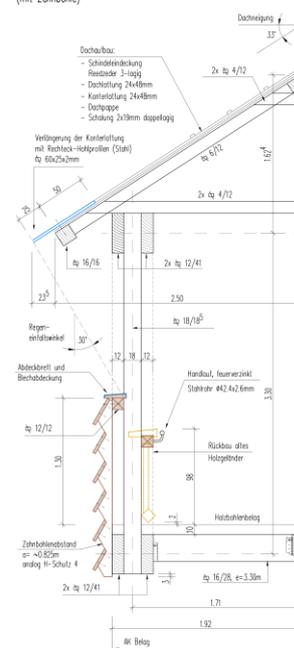


Abbildung 4-1: Fachwerkbrücke in Lörrach mit offenem Wetterschutz Quelle: https://www.schmees-luehn.de/wp-content/blogs.dir/1/files/neubau-bruecke-itzig/bruecke_loerrach_print-37.jpg





Abbildung 4-2: Fachwerkbrücke in Lörrach mit offenem Wetterschutz Quelle: https://www.schmees-luehn.de/wp-content/blogs.dir/1/files/neubau-bruecke-itzig/bruecke_loerrach_print-37.jpg



Abbildung 4-3: Fachwerkbrücke in Lörrach mit offenem Wetterschutz Quelle: https://www.schmees-luehn.de/wp-content/blogs.dir/1/files/neubau-bruecke-itzig/bruecke_loerrach_print-18.jpg

4.1.2 Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
+ geringster Materialverbrauch, dadurch die wirtschaftlichste Variante (Kostenschätzung im Mai 2022: 200€/m ² , insgesamt 56.000€)	- bei extremem Schlagregen weniger dicht als eine komplett geschlossene Verkleidung
+ Lichtdurchlässigkeit durch die offenen Zwischenräume	
+ Knoten bleiben für die Bauwerksprüfung gut einsehbar, bzw. falls erforderlich kann das unterste Brett leicht entfernt werden	
+ nachhaltiges Produkt aus nachwachsenden Rohstoffen	
+ farblich viele Variationen möglich	
+ geringstes Gewicht	

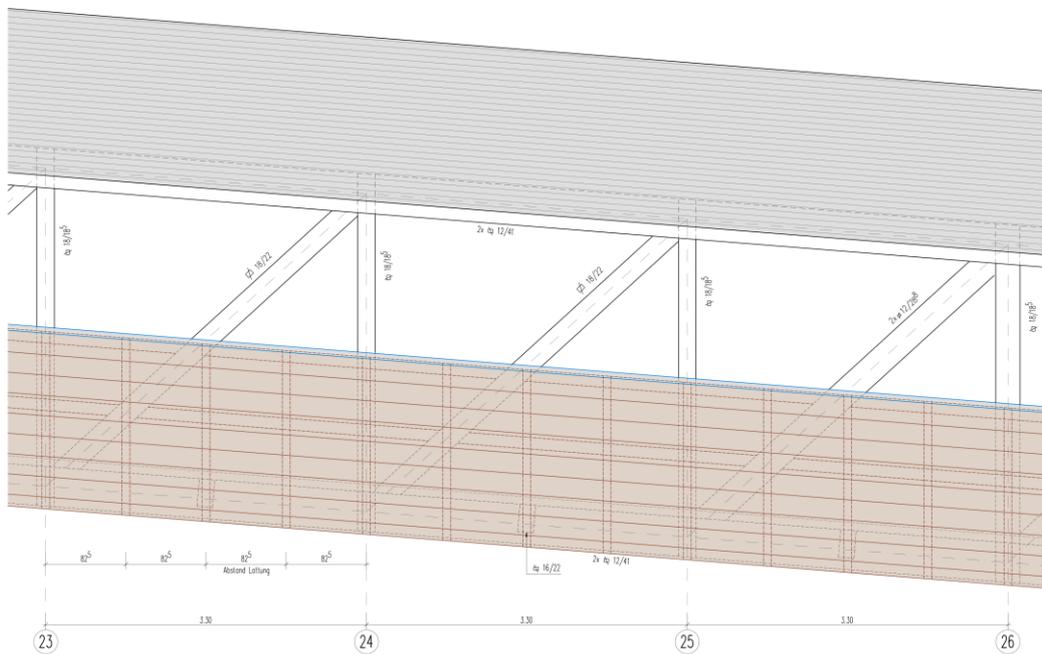


4.2 Variante 2: Horizontale Verschalung geschlossen

4.2.1 Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos

Teilansicht M 1:25

Variante 2
 Horizontale Verschalung geschlossen (mit Stülperschalungsbretter)



Querschnitt M 1:25

BW 21.1 Regelquerschnitt Überführung
 Variante 2 Horizontale Verschalung geschlossen (mit Stülperschalungsbretter)

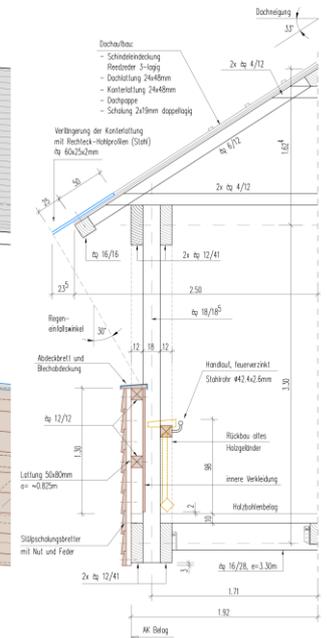


Abbildung 4-4: Eitabrücke Tuttingen, Foto: BI





Abbildung 4-5: Eltabrücke Tuttlingen, Foto: BI

4.2.2 Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
+ dichte Verkleidung, Tragkonstruktion wird vor Witterungseinflüssen sehr gut geschützt	- Knoten sind bei Bauwerksprüfungen nicht mehr direkt einsehbar, bzw. es müssten mindestens die untersten zwei Bretter entfernt werden
+ viele Gestaltungsmöglichkeiten (Holz- oder Kunststoffbretter, unzählige Farbmöglichkeiten)	- durch rückseitige Verkleidung mehr Materialverbrauch, dadurch weniger wirtschaftlich als Variante 1 (Kostenschätzung im Mai 2022: 300€/m ² , insgesamt 84.000€, d.h. 50% Mehrkosten im Vergleich zur Variante 1)
+ hohe Dauerhaftigkeit / wartungsarm	- weniger Lichteinfall als bei Variante 1, dadurch optisch „wuchtigere“ Wirkung
+ nachhaltiges Produkt aus nachwachsenden Rohstoffen	- ein evtl. später erforderlicher Austausch von beschädigten Brettern ist aufwändiger als bei Variante 1

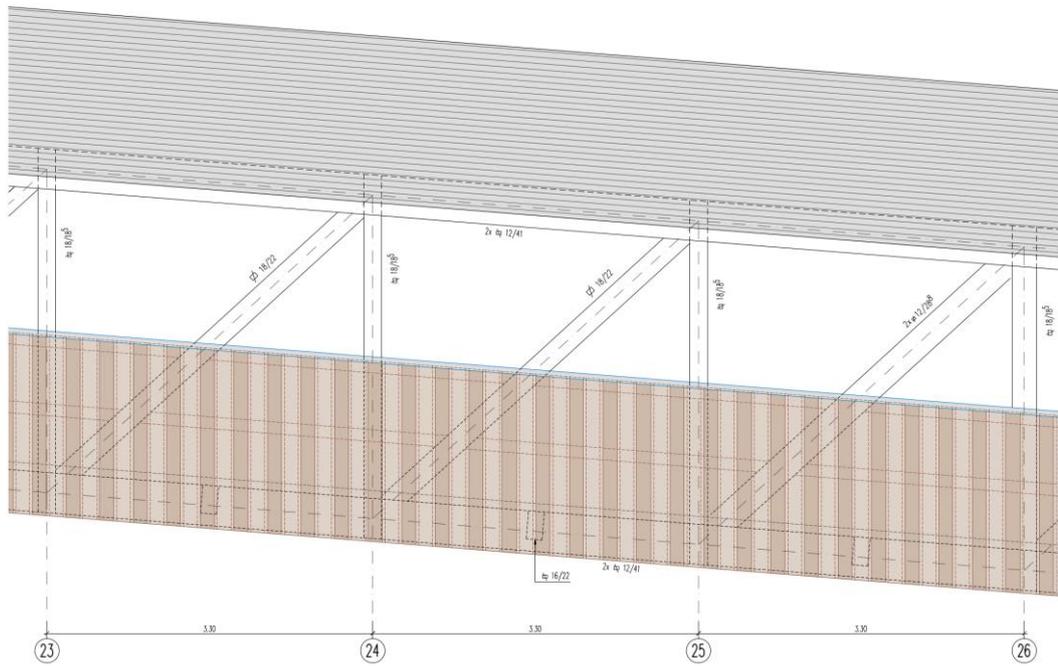
4.3 Variante 3: Vertikale Verschalung geschlossen

4.3.1 Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos

Teilansicht M 1:25

Variante 3

Vertikale Verschalung (Boden-Deckel-Verschalung)



Querschnitt M 1:25

BW 21.1 Regelquerschnitt Überführung

Variante 3 Vertikale Verschalung (Boden-Deckel-Verschalung)

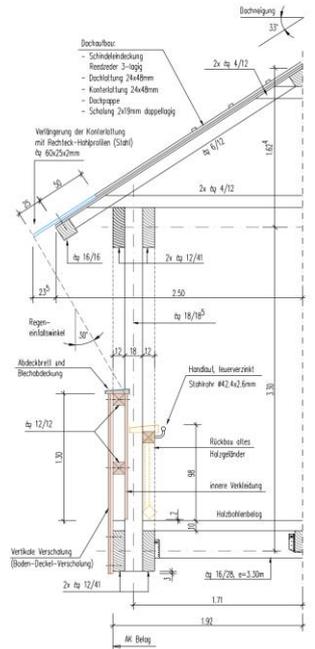


Abbildung 4-6: Trogbrücke mit vertikaler Verkleidung in Holland Quelle: <https://www.schmees-luehn.de/wp-content/blogs.dir/1/files/neubau-bruecke-roermond/bild-1.jpg>





Abbildung 4-7: Vertikale Boden-Deckel-Verschaltung, Quelle: <https://gk-fachmarkt.de/wp-content/uploads/2019/03/Zaun-Skagen-aus-L%C3%A4rche-2.jpg>

4.3.2 Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
+ dichte Verkleidung, Tragkonstruktion wird vor Witterungseinflüssen sehr gut geschützt	- Knoten sind bei Bauwerksprüfungen nicht mehr direkt einsehbar, bzw. es müssten mehrere Bretter entfernt werden
+ hohe Dauerhaftigkeit / wartungsarm	- durch rückseitige Verkleidung mehr Materialverbrauch, dadurch weniger wirtschaftlich als Variante 1 (Kostenschätzung im Mai 2022: 300€/m ² , insgesamt 84.000€, d.h. 50% Mehrkosten im Vergleich zur Variante 1)
+ viele Gestaltungsmöglichkeiten (Holz- oder Kunststoffbretter, unzählige Farbmöglichkeiten)	- weniger Lichteinfall als bei Variante 1, dadurch optisch „wuchtigere“ Wirkung
+ nachhaltiges Produkt aus nachwachsenden Rohstoffen	

4.4 Variante 4: Wetterschutz aus Glas (Verbundsicherheitsglas oder Acrylglas)

4.4.1 Vorentwurfsskizzen und Beispielfotos

Teilansicht M 1:25

Variante 4
Glas

Querschnitt M 1:25

BW 21.1 Regelquerschnitt Überführung
Variante 4 Glas

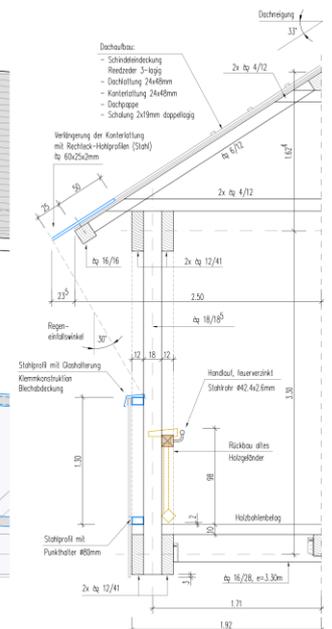
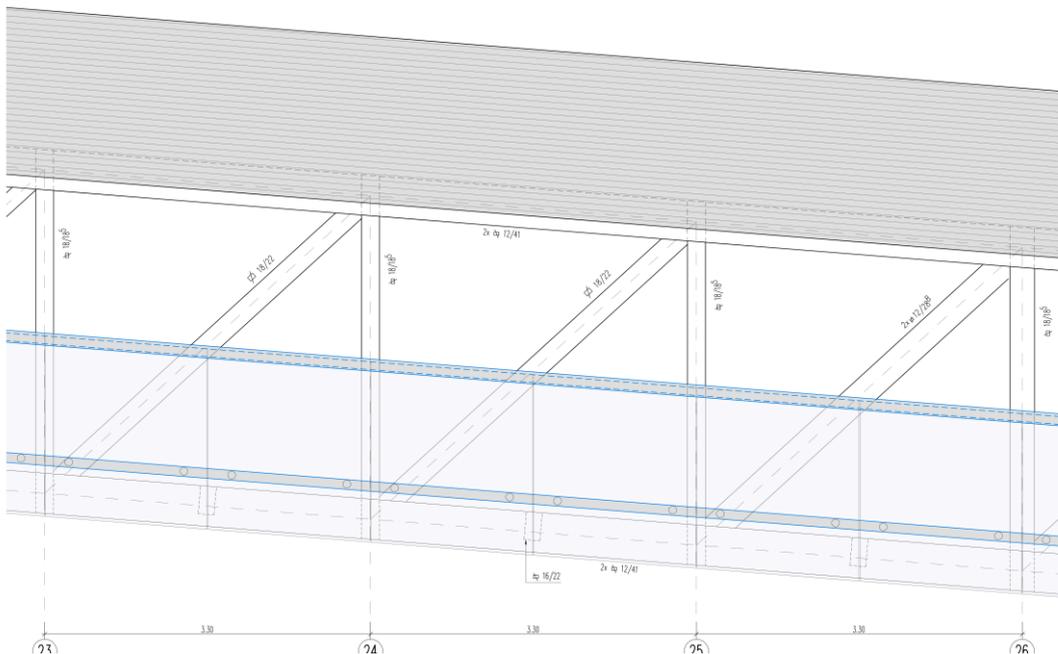


Abbildung 4-8: Glasgeländer aus VSG Quelle: <https://www.zand.cc/assets/images/bilder-verglasung/glasgelaender-aussenbereich-02-gross.jpg>



Abbildung 4-9: Berührungsschutzwand aus Acrylglas mit innenliegenden Stabilisierungsfäden, Quelle: https://www.bongard-lind.com/globalassets/bongard-lind/produkte/1_beruehrungsschutz.jpg

4.4.2 Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
+ hohe Lichtdurchlässigkeit	- hohe Kosten, dadurch weniger wirtschaftlich als Variante 1 (Kostenschätzung im Mai 2022: 1000€/m ² , insgesamt 280.000€, d.h. 500% Mehrkosten im Vergleich zur Variante 1)
+ hohe Dauerhaftigkeit	- aufwendige Befestigungskonstruktion
+ Fachwerkstruktur inkl. der Knoten bleibt sichtbar	- ohne regelmäßige Reinigung optisch nach kurzer Zeit nicht mehr ansprechend. Die kleinen Zwischenräume zur Untergurtzange sind praktisch nicht zu reinigen.
	- Knoten für handnahe Prüfung nicht mehr zugänglich
	- evtl. „Brennglas-Effekt“ auf die darunterliegende Holzkonstruktion → ggfs. Sonnenschutzverglasung erforderlich
	- hoher Energieaufwand bei der Glasherstellung, dadurch weniger nachhaltig als eine Holzverschalung
	- „Echtglas“ hat hohes Gewicht

5 Kosten (Stand Mai 2022)

Die weitere Kostenentwicklung kann bei der aktuellen Lage nicht abgeschätzt werden.

OZ	Leistung	Menge	AE	EP [€]	GP [€]
A Summe Bauleistungen					
A.1	Instandsetzung Fachwerkknoten			119.531,50	
A.2	Instandsetzung Dachflächen, Schindeleindeckung			245.294,50	
A.3	Wetterschutz			229.545,80	
A.4	Erneuerung Brückenbelag			300.018,40	
A Summe Bauleistungen		netto		894.390,20	
B Nebenkosten					
40	<u>Materialuntersuchung</u> Untersuchung Holzkonstruktion auf Pilzbefall u. Fäulnisbildung Angebot Sachverständiger für Holzschutz Robert Ott, vom 27.04.2021.	1,00	St	6.630,40	6.630,40
41	<u>Baubegleitende Untersuchungen</u> Erfordernis wird zunächst nur angenommen Entnahme von Materialproben und Untersuchung	3,00	St	1.000,00	3.000,00
42	<u>Nebenkosten, Objektplanung</u> Objektplanung, Ausschreibung, Vergabe, O-Blf. (LPH 1-3 u. 5-8)	15,00	%	894.390,20	134.158,53
43	<u>Nebenkosten, Tragwerksplanung</u> Statische Berechnung Dachverlängerung, Wetterschutz Knotenauswechslung, einschl. Konstruktionszeichnungen	2,00	%	894.390,20	17.887,80
44	<u>Vermessung</u> Gelände- u. Bauwerksaufnahme; Vorbereitung u. Auswertung Vermessung wird aus aktueller Sicht nicht erforderlich.	0,00	St	4.000,00	0,00
45	<u>Genehmigung, Wasserrecht</u> Wasserrecht (Prüfstatik ?) für d. Herstellung Traggerüst im Flußbett	1,00	St	2.000,00	2.000,00
46	<u>Bahn-Sicherungsmaßnahmen</u> BETRA-/ ZES- Antrag, Koordin., SAKra, SiPo Kosten sind in den Blöcken der Bauleistungen enthalten	0,00	St	20.000,00	0,00
47	<u>Bahn-Genehmigungskosten</u> Kosten der DBAG nur vage geschätzt, u. Aufrundung d. Netto-Kosten Kosten für Genehmigung BETRA- / ZES-Anträge.	3,00	St	1.500,00	4.500,00
48	<u>Örtliche Bauüberwachung</u> Örtliche BÜ durchführen. Abrechnung der Einzelgewerke und Erstellung Rechnungslegung	3,00	%	894.390,20	26.831,71
B: Summe Nebenkosten		netto		195.008,44	
C: Gesamtsumme		netto		1.089.398,64	
49	Mehrwertsteuer	19,00	%	1.089.398,64	206.985,74
50	Aufrundung der Bruttosumme	1,00	St	Psch	13.615,62
D: Gesamtkosten		brutto		1.310.000,00	

Genauere Aufschlüsselung siehe Kostenschätzung.



6 Baudurchführung, Bauzeit

Für die einzelnen Instandsetzungsmaßnahmen werden folgende Bauzeiten geschätzt:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Knoteninstandsetzung an den Fachwerk-Hauptträgern: | 2 Monate |
| 2. Erneuerung der Holzschindel-Dacheindeckung | 3 Monate |
| 3. Anbringen eines Wetterschutzes an den Fachwerk-Hauptträgern | 2 Monate |
| 4. Austausch des alten Holzbohlenbelags durch einen Aluminiumbelag | <u>2 Monate</u> |

Reine Bauzeit (ohne Winterpausen): 9 Monate

7 Baurechtsverfahren, Beteiligte

- DB-Netz AG
Für die Maßnahmen zwei bis vier (Erneuerung der Holzschindel-Dacheindeckung, Anbringen eines Wetterschutzes an den Fachwerk-Hauptträgern, Austausch des alten Holzbohlenbelags durch einen Aluminiumbelag) sind aufgrund der Arbeiten im Bahnbereich entsprechende Abstimmungs-, Genehmigungs- und Sicherungsmaßnahmen erforderlich.
- Gewässerdirektion RP:
Die Erfordernis einer Wasserrechtlichen Genehmigung für die Gründung des Traggerüsts in der Brigach ist im Zuge der weiteren Planung noch abzuklären.
- LRA-SBK:
Abklärung von Fischschonzeiten, Abfischen u. dgl.

8 Anhang

- (1) Vorentwurfsplan Gesamtübersicht
- (2) Vorentwurfsplan Varianten Wetterschutz
- (3) Kostenschätzung

