

Entscheidung über Instandsetzung oder Neubau der Brücke über dem Amtsgraben in der Lübecker Straße

<i>Amt Schönberger Land</i> Fachbereich IV <i>Datum</i> 18.09.2023	<i>Bearbeitung:</i> Silvana Koch <i>Bearbeiter/in-Telefonnr.:</i> 038828/330-1412
---	--

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Geplante Sitzungstermine</i>	<i>Ö / N</i>
Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Verkehr, Umwelt und Ordnung der Stadt Schönberg (Vorberatung)		Ö
Finanzausschuss der Stadt Schönberg (Vorberatung)		Ö
Hauptausschuss der Stadt Schönberg (Vorberatung)		Ö
Stadtvertretung Schönberg (Entscheidung)		Ö

Sachverhalt

Das Brückengutachten gemäß DIN 1076 aus dem Jahr 2020 für die Brücke in der Lübecker Straße über dem Amtsgraben = Abfluss Oberteich, neben dem ehemaligen Hotel Stadt Lübeck weist eine Zustandsnote von 3,0 auf. Zustand 3,0 bis 3,4 bedeutet nicht ausreichender Zustand --> es sind umgehend Maßnahmen zur Instandsetzung des Bauwerks zu ergreifen.

Die Brücke wurde 1875 erbaut und entspricht den heutigen DIN-Vorschriften nicht mehr. Die theoretische Nutzungsdauer vom Gewölbe und Mauerwerk beträgt 130 Jahre und ist damit bereits um 18 Jahre überschritten. Die Uferbefestigung und Stirnwand auf der Seite zum Oberteich, rechts, weisen starke Beschädigungen auf. Um Schäden am nebenstehenden Gebäude zu vermeiden, ist eine umgehende Sicherung mit einer Spundwand vorzunehmen. Darüber hinaus weist das gesamte Bauwerk erhebliche Beeinträchtigungen in der Stand- und Verkehrssicherheit sowie Dauerhaftigkeit auf.

Für die Instandsetzungsplanung wurden in der anliegenden Wirtschaftlichkeitsberechnung 3 Varianten betrachtet:

1. Instandsetzung der Gewölbebrücke durch grundlegende Instandsetzung des Gewölbes nach geltendem Regelwerk der Technik und Komplettrückbau der Stirnwände mit vollständigem Neubau. Baukosten: 351.000 Euro brutto zzgl. Ingenieurskosten. Restnutzungsdauer max. 25 Jahre, dann Neubau der Brücke.

2. Neubau des Gewölbes mit Instandsetzung der Unterbauten --> Variante wird ausgeschlossen, da keine Angaben zur Gründung vorliegen und somit keine Angaben zur Instandsetzungswürdigkeit der Unterbauten getroffen werden können.

3. Ersatzneubau der Brücke = Herstellung eines Brückenbauwerks nach dem aktuell gültigen Regelwerk, was hinsichtlich Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und

Verkehrssicherheit die Optimalvariante ist. Baukosten 955.000 Euro brutto zzgl. Ingenieurskosten; Nutzungsdauer Unterbau 110 Jahre / Überbauten 70 Jahre.

Empfehlung Ingenieurbüro: siehe Anlage/Erläuterungsbericht zur Wirtschaftlichkeitsberechnung ab Seite 10. Langfristig betrachtet ist Variante 1 in der Unterhaltung teurer als Variante 3, da das Bauwerk auf Grund seines Alters bereits mittelfristig instand zu setzen ist. Unter Abwägung aller Vor- und Nachteile wird Variante 3 empfohlen. Hier wären auch keine kostenintensiven „Überraschungen“ hinsichtlich versteckter Mängel in der Untergrundkonstruktion und Fundamentgründung zu erwarten. Je Variante sind ca. 10% Ingenieurskosten zu berücksichtigen.

Im Haushalt 2023 waren bereits auf Grundlage einer ersten groben Kostenschätzung für die Brückenreparatur finanzielle Mittel in Höhe von insgesamt 290.000 Euro brutto (260.000 Instandsetzung + 30.000 Ingkosten) in der Haushaltsstelle 55201 / 5231 (Unterhaltung) eingeplant.

Beschlussvorschlag

Die Stadt Schönberg entscheidet sich wie folgt:

- a) Die Stadt Schönberg entscheidet sich für die Instandhaltungsvariante 1.
- b) Die Stadt Schönberg entscheidet sich für die Neubaumaßnahme 3.

Die Stadt Schönberg fasst für die ausgewählte Variante für die Brücke in der Lübecker Straße über dem Amtsgraben den Grundsatzbeschluss, das Amt mit der Durchführung aller Vergabeverfahren einschließlich Zuschlagsentscheidung zu beauftragen. Der Bürgermeister wird befähigt, alle Aufträge die im Zusammenhang mit der Reparatur / dem Neubau der Brücke stehen, zu erteilen.

Zur Absicherung der Finanzierung der Maßnahme stellt die Stadt Schönberg die Haushaltsmittel im Nachtrag 2023 zur Verfügung.

Finanzielle Auswirkungen

GESAMTKOSTEN	AUFWAND/AUSZAHLUNG IM LFD. HH-JAHR	AUFWAND/AUSZAHLUNG JÄHRL.	ERTRAG/EINZAHLUNG JÄHRL.
00,00 €	00,00 €	00,00 €	00,00 €
FINANZIERUNG DURCH		VERANSCHLAGUNG IM HAUSHALTSPLAN	
Eigenmittel	s.o. €	Im Ergebnishaushalt	Ja bei V1
Kreditaufnahme	00,00 €	Im Finanzhaushalt	Ja bei V3
Förderung	00,00 €		
Erträge	00,00 €	Produktsachkonto	55201/096 bei V3
Beiträge	00,00 €		55201/5231 bei V1

Anlage/n

1	Pruefbericht der Hauptprüfung 2020 (öffentlich)
2	2023-08-28 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung mit Erläuterungsbericht (öffentlich)
3	2023-08-28 Kostenschätzung für Variante 1 und 3 zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (öffentlich)



Prüfbericht 2020 H

nach DIN 1076

Bauwerksname **Brücke i.Z.d. Lübecker Str. über Rupensdorfer Bach**
Teilbauwerksname **Brücke**
Kreis **Landkreis Nordwestmecklenburg**
Ort **Schönberg**
Bauwerksrichtung **Lübecker Straße; von Lübeck nach Schwerin**
Bauwerksart **Gewölbe-/Bogenbrücke ohne Aufbeton**
Tragfähigkeit **30/30 nach DIN 1072**
Baujahr Überbau **1875** Baujahr Unterbau **1875** Traglastindex -



Prüfrichtung **Lübecker Straße; von Lübeck nach Schwerin**
Prüfer **Dipl.-Ing. R. Saase**
Prüfung vom **10.03.2020** bis **16.03.2020**

Zustandsnote: 3,0

Straßen im Bauwerksbereich

Straße	Von Abschn.- nullpunkt	Nach Abschn.- nullpunkt	Netzkn.- abschnitt	Station Anfang	Station Mitte	Station Ende	Betriebs-KM Mitte	Lage	Baulast	Amt	AM/ SM	UI	OD
G 0				0	0	0	0,000	oben	Gemeind		00	Gemeind	O

Schadensbeschreibung

Überbau - Gewölbe-/Bogenbrücke ohne Aufbeton

[1] S=0, V=0, D=2 BSP-ID 002-02

Wandung, Spritzbeton B II, Großflächig, Abgeplatzt, Unterseite, Schadenserweiterung,

- durchgehend großflächig hohl liegender Spritzbeton
- links, großflächig Abplatzungen am Spritzbeton
- rechts, ca. 8 m neben der rechten Außenkante, großflächig Abplatzungen am Spritzbeton
- rechts, außen, stark rissiger und brüchiger Spritzbeton mit sich abzeichnenden schollenförmigen Abplatzungen



2131505_0_2013E_GEWÖLBE MITTE SPRITZBETON ABGEPLATZT

[8] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 009-01

Wandung, Steinansichtsfläche, Großflächig, Abgeplatzt, Unterseite, Schadenserweiterung,

- unterhalb des abgeplatzten Spritzbetons frostgeschädigte Ziegeloberflächen mit großflächigen Abplatzungen an den Ziegeloberflächen bis t = 5 cm



2131505_0_2020H_GEWÖLBE HINTEN RECHTS ZIEGEL BRÜCHIG

[6] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 010-04

Wandung, Tragendes Mauerwerk, Ein Stück, Längsriss, Links, Unterseite, Instandsetzung schadhaft, - 1 m neben der linken Außenkante, Längsriss der zugemörtelt wurde, (2020 H; Vermörtelung ist hinten auf l = 50 cm herausgebrochen)



2131505_0_2009H_GEWÖLBE LINKS L-RISS

[7] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 010-04

Wandung, Tragendes Mauerwerk, Ein Stück, Längsriss, Hinten am Bauwerk, Links, Unterseite,

- 0,90 m neben der linken Außenkante, links vom instandgesetzten Riss, hinten, Längsriss bis w = 1,2 mm mit Steinspaltungen



2131505_0_2013E_GEWÖLBE HINTEN LINKS GERISSEN

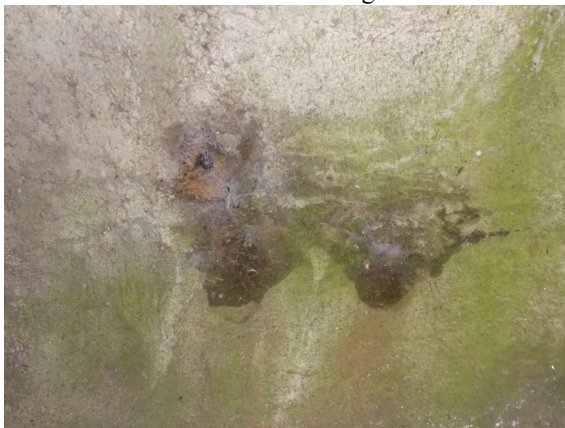
Schadensbeschreibung

[32] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 010-04
 Wandung, Tragendes Mauerwerk, Ein Stück, Längsriss
 Rissbreite ≥ 1 mm, Vorne am Bauwerk, Links,
 Unterseite,
 - 1,10 m neben der linken Außenkante, rechts vom
 instandgesetzten Riss, vorne, Längsriss bis $w = 3,0$ mm
 mit Steinspaltungen



2131505_0_2013E_GEWÖLBE VORNE LINKS
 GERISSEN

[33] S=0, V=0, D=2 BSP-ID 009-09
 Wandung, Tragendes Mauerwerk, Eine Stelle, Feuchte
 Stelle, Hinten am Bauwerk, Links,
 - hinten links eine Durchfeuchtung $\varnothing = 60$ cm



2131505_0_E13_GEWÖLBE HINTEN LINKS
 DURCHFUCHTUNG

[13] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 009-05
 Stirnwand, Tragendes Mauerwerk, Bereichsweise,
 Ausgebaucht, Vorne am Bauwerk, Links,
 Schadenserweiterung,
 - linke Stirnwand, vorne, das Mauerwerk ist ca. 25 cm
 nach außen ausgebaucht



2131505_0_2020H_L-STW VORNE AUSGEBAUCHT

[15] S=2, V=0, D=3 BSP-ID 009-12
 Stirnwand, Fugenmörtel, Durchgehend, Zerbröckelt,
 Links,
 - linke Stirnwand, der Mauerwerksmörtel weist kaum
 Festigkeiten auf (sandartig) und lässt sich sehr leicht mit
 der Hand aus den Fugen herauskratzen



2131505_0_2009H_L-STW HINTEN MÖRTEL
 SANDIG

Schadensbeschreibung

[17] S=1, V=0, D=1 BSP-ID 009-11

Stirnwand, Mauerwerksfugen, Bereichsweise, Brüchig, Rechts,

>> Rechte Stirnwand:

- vorderer Flügel, die Fugen sind größtenteils von den Steinen abgerissen, teilweise starke Fugenausbrüche
- vorderer Flügel, vereinzelt sind ganze Füllsteine herausgebrochen



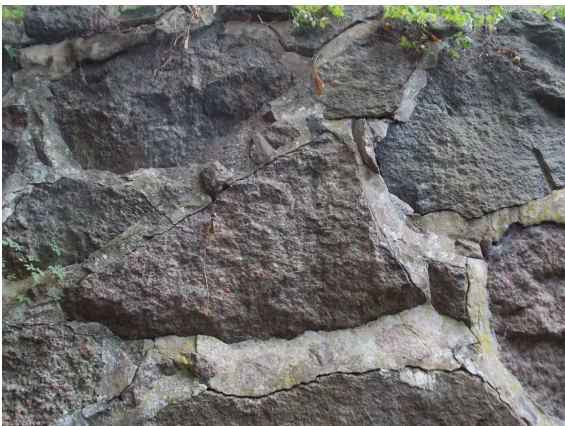
2131505_0_2020H_R-FL WL-V MAUERWERK BRÜCHIG

[2] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 009-11

Stirnwand, Mauerwerksfugen, Großflächig, Brüchig, Links, Schadenserweiterung,

>> Linke Stirnwand:

- die Fugen sind größtenteils von den Steinen abgerissen, hohl liegend, mehrfach herausgebrochen
- hinten lassen sich Füllsteine vereinzelt mit der Hand herausnehmen



2131505_0_2013E_L-STW FUGEN BRÜCHIG

[20] S=1, V=0, D=1 BSP-ID 009-99

Stirnwand, Tragendes Mauerwerk, Bereichsweise, Höhe zu gering, Vorne und hinten am Bauwerk, Rechts,

>> Rechte Stirnwand:

- der vordere Flügel ist nicht hoch genug ausgebildet, auf dem Flügel Erdstoffablagerungen mit Bewuchs
- der hintere Flügel ist am Flügelansatz nicht hoch genug ausgebildet



2131505_0_2020H_FLÜGEL ZU NIEDRIG

[21] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 009-14

Bogenstirnseite, Tragendes Mauerwerk, Stellenweise, Brüchig, Rechts, Schadenserweiterung,

>> Rechte Stirnwand:

- mittig stellenweise brüchiges und zerfrorenes Mauerwerk, der aufgebrachte Putz ist bereichsweise hohl klingend und rissig und ist teilweise flächig abgeplatzt



2131505_0_2013E_RECHTER GEWÖLBEBOGEN INSTANDSETZUNG ABGEPLATZT

Schadensbeschreibung

[22] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 009-14

Bogenstirnseite, Tragendes Mauerwerk, Bereichsweise, Brüchig, Vorne und hinten am Bauwerk, Seitenfläche links,

>> Linke Stirnwand:

- vorne, über dem Kämpfer brüchiges und zerfrorenes Mauerwerk bis t = 8 cm, der aufgetragene Putz ist bereichsweise hohlklingend und rissig und ist teilweise flächig abgeplatzt
- hinten, über dem Kämpfer hohlklingendes Mauerwerk



2131505_0_2020H_L-BOGENSTIRNSEITE VORNE
 MW BRÜCHIG

[28] S=0, V=0, D=2 BSP-ID 009-11

Stirnmaueresims / Abdeckung, Tragendes Mauerwerk, Durchgehend, Bewachsen, Rechts, Schadensverringering,

>> Rechts Stirnwand:

- auf der Stirnwand starker strauchartiger Bewuchs mit umfangreichen Wurzelwerk (2020 H; Bewuchs wurde durchgehend abgeschnitten)



2131505_0_2020H_R-STW BEWUCHS ENTFERNT

Unterbau - Widerlager

[9] S=0, V=0, D=2 BSP-ID 021-08

Widerlagerwand, Spritzbeton B II, Bereichsweise, Abgeplatzt, Beide Widerlager, Unterseite, Schadenserweiterung,

- der Spritzbeton ist bereichsweise hohlklingend
- im Wasserwechselbereich durchgehend Abplatzungen am Spritzbeton



2131505_0_E13_KÄMPFER 1 RECHTS SPR-BETON
 ABGEPLATZT

Schutzeinrichtungen

[35] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 231-17

Pfostenverguss des Geländers, Durchgehend, Fehlt, Rechts, Oben auf dem Bauwerk,

- rechtes Geländer, die Pfostenfüße sind nicht vergossen



2131505_0_2020H_R-GEL PFOSTENFÜßE NICHT
 VERGOSSEN

Schadensbeschreibung

[16] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 237-13

Brüstung als Absturzsicherung, Mauerwerksfugen, Bereichsweise, Herausgebrochen, Links, Unten rechts, - linke Brüstung, rechts, untere Anschlussfuge zur Stirnwand ist bereichsweise herausgebrochen und bis t = 5 cm offen



2131505_0_2020H_L-BRÜSTUNG MITTIG RECHTS UNTEN A-FUGE HERAUSGEBROCHEN

[40] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 237-13

Brüstung als Absturzsicherung, Lagerfuge, Stellenweise, Brüchig, Links, Unten rechts, - linke Brüstung, untere Anschlussfuge (Keilfuge) ist beidseitig stellenweise brüchig



2131505_0_2020H_L-BRÜSTUNG HINTEN LINKS UNTEN FUGE BRÜCHIG

[23] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 237-13

Abdeckplatte der Brüstung, Steinkante, Mehrfach, Brüchig, Links, Oberseite, - linke Brüstung, Abdeckung, Außenkanten der Rollschicht, mehrfach brüchige Ziegelaußenkanten



2131505_0_2013E_L-BERÜSTUNG HINTEN ABDECKUNG BRÜCHIG

Ausstattungen

[36] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 252-10

Ablauf, Teilweise, Schmutzablagerung, Vorne am Bauwerk, Beidseitig, Unterhaltungsmangel, , Maßnahme {10}



2131505_0_2020H_R-ABLAUF VORNE VERSCHMUTZT

Schadensbeschreibung

[29] S=0, V=2, D=0 BSP-ID 253-09

Böschungstreppe, Gesamtes Bauteil, Fehlt, Gefahr für Personal / Prüfpersonal



2131505_0_2020H_BÖSCHUNGSTREPPE LINKS FEHLT

[30] S=0, V=2, D=0 BSP-ID 253-09

Besichtigungstür, Ein Stück, Fehlt, Vorne am Bauwerk, Links, Oben, Gefahr für Personal / Prüfpersonal,
 - vorne, links, im anschließenden Zaun ist keine Tür vorhanden, der Böschungsbereich ist für Wartungs- und Prüfpersonal nicht zugänglich, Maßnahme {6}



2131505_0_2020H_V-L-ZAUN TÜR FEHLT

Beläge

[37] S=0, V=1, D=1 BSP-ID 241-13

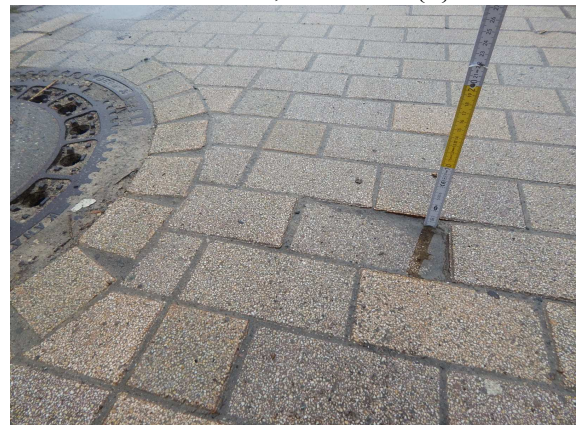
Gehwegbelag, Pflasterung, Bereichsweise, Verdrückung im Belag, Hinten am Bauwerk, Links, Oben auf dem Bauwerk,
 - linker Weg, hinten, Sprurrinnenartige Verdrückungen bis t = 3,5 cm (Pfützenbildung), Maßnahme {9}



2131505_0_2020H_L-WEG HINTEN VERDRÜCKUNGEN

[39] S=0, V=1, D=1 BSP-ID 241-13

Gehwegbelag, Pflasterstein, Vereinzelt, Abgesackt / Setzung, Hinten am Bauwerk, Links, Oben auf dem Bauwerk,
 - rechter Weg, vorne, neben dem Schacht, abgesackter Pflasterstein bis t = 1 cm, Maßnahme {9}



2131505_0_2020H_R-WEG VORNE PFL-STEIN ABGESACKT

[38] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 244-10

Gehwegbelag, Pflasterverfugung, Stellenweise, Wasserauskolkung/-ausspülung, Hinten am Bauwerk, Links, Oben auf dem Bauwerk,
 - linker Weg, im Sicherheitsstreifen ausgespülte Pflasterfugen bis t = 6 cm, Maßnahme {9}

Schadensbeschreibung



2131505_0_2020H_L-WEG HINTEN FUGEN
 AUSGESPÜLT



2131505_0_2020H_L-BÖSCH WL-V BAUM GEFÄLLT

Gelände

[19] S=1, V=0, D=2 BSP-ID 251-99

Befestigtes Ufer des Gewässers, Tragendes Mauerwerk,
 Großflächig, Brüchig, Vorne und hinten am Bauwerk,
 Rechts,

- Uferbefestigungen auf der rechten Seite, vorne und
 hinten Ausfrierungen an den Ziegeln bis $t = 5$ cm, der
 Putz platzt großflächig ab



2131505_0_2020H_V-L-UFERMAUER BRÜCHIG

[12] S=0, V=0, D=1 BSP-ID 251-08

Böschung im Bereich des Widerlagers, Eine Stelle,
 Bewachsen, Vorne am Bauwerk, Links,
 Schadensverringering,

- vordere linke Böschung, 20 cm neben der Stirnwand,
 Baumbewuchs mit $\varnothing = 80$ cm (2013 E; Baum wurde
 gefällt)



Bewertung

Standsicherheit (max S = 2)

Der Mangel/Schaden beeinträchtigt die Standsicherheit des Bauteils, hat jedoch nur geringen Einfluss auf die Standsicherheit des Bauwerks.
Schadensbeseitigung mittelfristig erforderlich.
Wegen Schäden an folgenden Bauteilen:
- Stirnwand

Verkehrssicherheit (max V = 2)

Der Mangel/Schaden beeinträchtigt geringfügig die Verkehrssicherheit; die Verkehrssicherheit ist jedoch noch gegeben.
Schadensbeseitigung oder Warnhinweis erforderlich.
Wegen Schäden an folgenden Bauteilen:
- Böschungstreppe
- Besichtigungstür

Dauerhaftigkeit (max D = 3)

Der Mangel/Schaden beeinträchtigt die Dauerhaftigkeit des Bauteils und führt mittelfristig zur Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit des Bauwerks. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung anderer Bauteile ist zu erwarten.
Schadensbeseitigung kurzfristig erforderlich.

Wegen Schäden an folgenden Bauteilen:
- Stirnwand

Empfehlungen

Die Kostenansätze der nachfolgend aufgeführten Maßnahmenempfehlungen sind grobe Schätzungen und keine Grundlage einer Kalkulation!

Maßnahmenempfehlung {9}

Art der Leistung	Erneuerung / Instandsetzung des Rad- / Gehwegbelages (m ² Instands-fl -A-)
Menge	Geschätzte Kosten
Dauer der Maßnahme	Ausführungsjahr
Dringlichkeit	Kurzfristig
Maßnahmenfixierung	Keine Maßnahme festgelegt
Projektbezeichnung	
Bemerkung	- Instandsetzung von Absackungen in den Gehwegbereichen - Instandsetzung ausgespülter Pflasterfugen

Zugeordnete Schäden:

[37],[39],[38]



Empfehlungen

(Fortsetzung)

Maßnahmenempfehlung {6}

Art der Leistung	Erneuerung / Neu anl. v. Leitern, Podesten, Geländern, Türen, Luken (ohne ME -H-)
Menge	Geschätzte Kosten
Dauer der Maßnahme	Ausführungsjahr
Dringlichkeit	Kurzfristig
Maßnahmenfixierung	Keine Maßnahme festgelegt
Projektbezeichnung	
Bemerkung	- Einbau von Besichtigungs- und Wartungstüren

Zugeordnete Schäden:

[30]

Maßnahmenempfehlung {10}

Art der Leistung	Betriebliche Unterhaltung / Reinigungsarbeiten (ohne ME -H-)
Menge	Geschätzte Kosten
Dauer der Maßnahme	Ausführungsjahr
Dringlichkeit	Kurzfristig
Maßnahmenfixierung	Keine Maßnahme festgelegt
Projektbezeichnung	
Bemerkung	- Reinigen der Straßenabläufe

Zugeordnete Schäden:

[36]

Maßnahmenempfehlung {8}

Art der Leistung	Sondergutachten erforderlich
Menge	Geschätzte Kosten
Dauer der Maßnahme	Ausführungsjahr
Dringlichkeit	Kurzfristig
Maßnahmenfixierung	Keine Maßnahme festgelegt
Projektbezeichnung	
Bemerkung	Gegenüberstellung einer grundhaften Instandsetzung und einer Bauwerkserneuerung im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nach der Richtlinie für die Erhaltung von Ingenieurbauten (RI-ERH-ING). Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ist ein Bewertungsinstrument zur Identifizierung der Variante mit den geringsten Gesamtkosten und stellt damit eine Entscheidungshilfe bei der Planung von Erhaltungsmaßnahmen / Erneuerungsmaßnahmen dar.



Zustandsnote: 3,0

Prüfungstext

Bei der Prüfung 2020 H wurden instand gesetzte und nicht mehr relevante Schäden (3, 4, 5, 10, 11, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 34) gelöscht.

Das Bauwerk befindet sich in einem nicht ausreichenden Zustand.

Die Standsicherheit und Verkehrssicherheit des Bauwerks sind beeinträchtigt.

Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks ist stark beeinträchtigt. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung kann kurzfristig dazu führen, dass die Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit nicht mehr gegeben sind.

1. Standsicherheit

Die Standsicherheit des Bauwerks ist durch frostgeschädigtes Ziegelmaterial am Gewölbe, durch Risse an der Gewölbeunterseite, durch die Ausbauchungen in der linken Stirnwand, durch stark brüchige Mauerwerksfugen mit geringen Festigkeiten an der linken Stirnwand, durch brüchiges und bewachsenes Mauerwerk an beiden Stirnwänden und durch zu niedrige Stirnwände auf der rechten Seite beeinträchtigt.

2. Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit ist durch Absackungen im Pflaster der Gehwege, durch fehlende Böschungstreppen und durch fehlende Besichtigungstüren beeinträchtigt.

3. Dauerhaftigkeit

Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks ist durch eine Vielzahl von Schäden und Mängeln beeinträchtigt.

Prüfbedingungen

10.03.2020

Wetter => bedeckt, regnerisch

Lufttemperatur => +5,5°C bis +6,0°C

Bauwerkstemperatur => +3,5°C bis +4,0°C

Dipl.-Ing. R. Saase

Erläuterungsbericht zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Inhalt

1.	Problemdarstellung und Zielformulierung.....	2
1.1	Bestand.....	2
1.2	Problemdarstellung.....	3
2.	Entwicklung und Erläuterung der untersuchten Varianten	4
2.1	Angaben zum vorhandenen Bauwerk	4
2.2	Herleitung der Varianten.....	4
2.2.1	Variante 1 – Instandsetzung der Gewölbebrücke	4
2.2.2	Variante 2 – Neubau des Gewölbes mit Instandsetzung der Unterbauten	5
2.2.3	Variante 3 – Ersatzneubau der Brücke.....	5
3.	Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen	8
4.	Erarbeitung einer Empfehlung.....	10

Anlage 1: Kostenschätzungen für die Varianten 1 und 3

1. Problemdarstellung und Zielformulierung

1.1 Bestand

Die Brücke wurde im Jahr 1875 als Gewölbebrücke ohne Aufbeton mit einer Gesamtlänge von 3,65 m und einer Gewölbebreite von bis zu 3,00 m errichtet. Das Bauwerk überquert den Rupensdorfer Bach im Zuge der Lübecker Straße in Schönberg. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde die Gewölbebrücke in der Breite erweitert.

Die Breite zwischen den Geländern beträgt jetzt 13,40 m. Das gemauerte Geländer auf der linken Seite hat eine Höhe von 1,30 m. Das Füllstabgeländer auf der rechten Seite hat eine Höhe von 1,10 m.

Das Gewölbe wurde aus hartgebrannten Ziegeln auf einem Feldsteinfundament, sowie auf der Erweiterung auf Betonsteinen errichtet. Die Stirnwände wurden aus gemauerten Feldsteinen hergestellt.

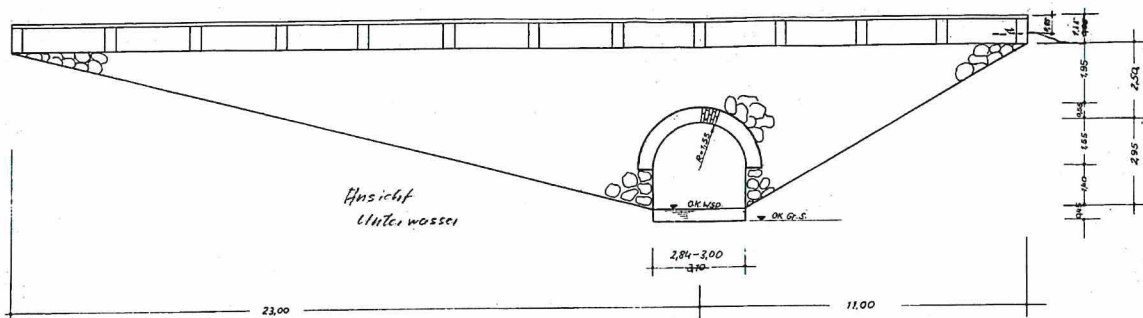


Abbildung 1: Seitenansicht der Brücke

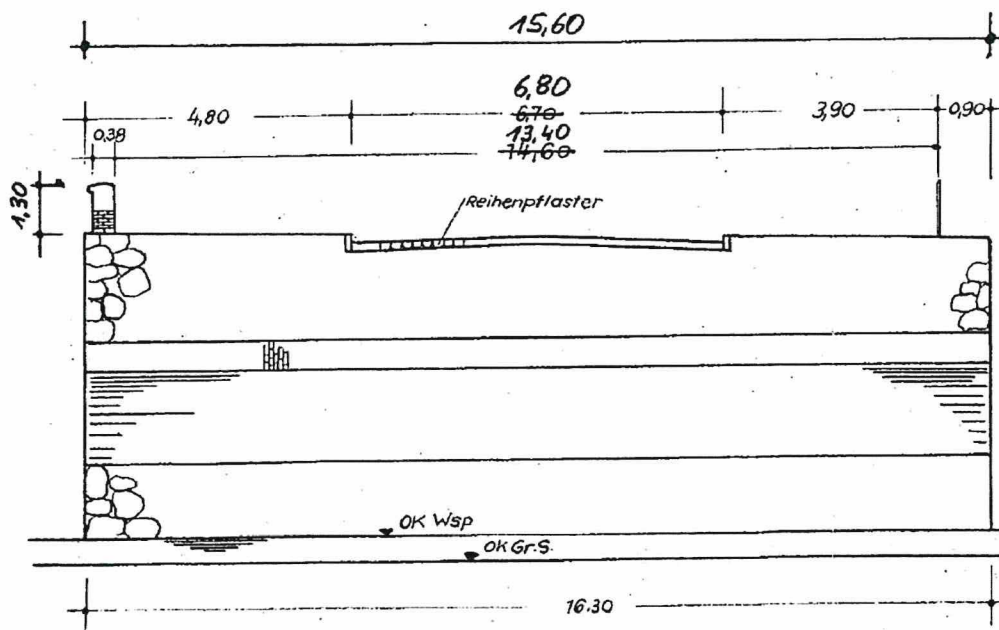


Abbildung 2: Querschnitt der Brücke

Hauptkennwerte

Anzahl der Überbauten:	1
Stützweite:	3,00 m
Gesamtlänge des Bauwerks:	3,65 m
Fahrbahnbreite:	6,80 m
Nutzbreite zwischen Innenkanten Geländer:	13,40 m
Bauhöhe Ziegelgewölbe:	2,95 m
Bauhöhe Gesamt:	5,45 m
Brückenklasse nach DIN 1072:	30/30

1.2 Problemdarstellung

Am Bauwerk wurde letztmalig im Jahr 2020 eine Bauwerkshauptprüfung gemäß DIN 1076 durchgeführt. **Die Zustandsnote beträgt 3,0 nach RI-EBW-PRÜF.**

Die verbale Beschreibung des Notenbereichs 3,0 – 3,4 lautet „nicht ausreichender Zustand“. Für den Nutzer bedeutet die erteilte Zustandsnote, dass umgehend Maßnahmen zur Instandsetzung des Bauwerkes zu ergreifen sind.

Die Stand- und Verkehrssicherheit sowie die Dauerhaftigkeit des Bauwerks sind beeinträchtigt. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung des Bauwerks, die mittelfristig zu erheblichen Standsicherheits- und/oder Verkehrssicherheitsbeeinträchtigungen oder erhöhtem Verschleiß führt, ist dann zu erwarten.

Die Uferbefestigung und die Stirnwand auf der rechten Seite des Bauwerkes ist stark beschädigt. Diese ist umgehend mit einer neuen Spundwand zu sichern, da sonst Schäden für das nebenstehende Bauwerk zu erwarten sind.

Da weiterhin ein Brückenbauwerk erforderlich sein wird, wurden im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung folgende Varianten berücksichtigt.

- Variante 1: Instandsetzung der Gewölbebrücke
- Variante 2: Neubau des Gewölbes mit Instandsetzung der Unterbauten
- Variante 3: Ersatzneubau der Brücke

Alle Varianten sind aus technischer Sicht realisierbar, jedoch sind die zu erzielende Nutzungsdauer und die Tragfähigkeit des Brückenüberbaus sehr unterschiedlich.

Die wirtschaftliche Beurteilung der Varianten erfolgt im Rahmen der hier vorliegenden Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.

2. Entwicklung und Erläuterung der untersuchten Varianten

2.1 Angaben zum vorhandenen Bauwerk

Nach den vorliegenden Unterlagen zum Bauwerk sind lediglich Angaben zum Baujahr der Brücke vorhanden. Die Brücke wurde 1875 errichtet.

Die theoretische Nutzungsdauer beträgt gemäß Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem Eisenbahnkreuzungsgesetz, dem Bundesfernstraßengesetz und dem Bundeswasserstraßengesetz (Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung – ABBV):

- für Gewölbe aus Mauerwerk: 130 Jahre

Es verbleiben theoretische Restnutzungsdauern (per 31.12.2022):

- für Gewölbe aus Mauerwerk: ist erreicht und ist um 18 Jahre überschritten

2.2 Herleitung der Varianten

2.2.1 Variante 1 – Instandsetzung der Gewölbebrücke

Die theoretische Restnutzungsdauer ist bereits abgelaufen.

Es ist zu entscheiden, ob das Bauwerk trotzdem instandsetzungswürdig ist.

Es werden notwendige Instandsetzungsmaßnahmen geprüft, die mindestens erforderlich werden, damit sich der Bauwerkszustand nicht rasant verschlechtert.

Im Gewölbe stellen sich Stirnwandrisse ein. Die Stirnwand aus Feldstein ist ausgebaucht. Weiterhin weist der Mauerwerksmörtel der Feldsteinwand kaum Festigkeiten auf und löst sich ab. Die Stirnwand aus Mauerwerk ist brüchig und weist starke Fugenausbrüche auf.

Die Schäden am Bauwerk beeinträchtigen die Tragfähigkeit der Konstruktion. Das Gewölbe wird grundhaft gemäß geltendem Regelwerk instandgesetzt. Die Stirnwände sind komplett zurückzubauen und neu aufzumauern.

Da keine Erkenntnisse über die Gründungsverhältnisse vorliegen, wird nach einer Instandsetzung von einer Restnutzungsdauer von maximal 25 Jahren ausgegangen.

	Abbruch, Behelfe, Betriebserschwerisse, Verkehrsführung, Straßenanschluss	Überbau	Unterbauten
reine Baukosten (brutto)	120.000 €	175.000 €	56.000 €
reine Baukosten in Summe (brutto)	351.000 €		
zzgl. Verwaltungskosten	10 %	10 %	10 %
theoretische Nutzungsdauer		25 Jahre	keine
jährliche Unterhaltungskosten		0,60 % $0,006 \times 175.000 \text{ €} =$ 1.050 € pro Jahr	
Ende der Nutzung im Jahr		2053	

siehe Anlage 1

2.2.2 Variante 2 – Neubau des Gewölbes mit Instandsetzung der Unterbauten

Das Gewölbe sowie die Stirnwände werden komplett zurückgebaut. Die Unterbauten werden grundhaft gemäß geltendem Regelwerk instandgesetzt. Kolkchutz und Böschungsbefestigung in der Wasserwechselzone werden erneuert. Das Ziegelgewölbe wird auf den instandgesetzten Unterbauten in Anlehnung des vorhandenen Bauwerkes neu errichtet.

Diese Variante ist auszuschließen, da keine Angaben zu der Gründung vorliegen und somit keine Aussagen zur Instandsetzungswürdigkeit der Unterbauten getroffen werden können.

2.2.3 Variante 3 – Ersatzneubau der Brücke

Das vorhandene Bauwerk wird komplett zurückgebaut. Die vermutlich flachgegründeten Widerlager werden in einer Umspundung, bis mindestens 20 cm unter Gelände, abgebrochen.

Es wird ein neues Bauwerk mit annähernd gleichen Abmessungen wie der Bestand errichtet.

Das Bauwerk ist als Einfeldbauwerk ohne Zwischenunterstützungen vorgesehen.

Beidseitig werden neue Kastenwiderlager aus Stahlbeton hergestellt.

Dafür erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen werden entsprechend der Empfehlungen des zu erstellenden Baugrundgutachtens festgelegt.

Der Überbau wird aus einer Stahlbetonplatte hergestellt. Das Bauwerk wird als Straßenbrücke für Verkehrslasten nach DIN 1991-2 bemessen.

Die Überbauplatte wird mit Betongelenken nach RiZ Abs1, Blatt1 auf die Widerlagerwände aufgelagert.

Für die Unterbauten ergibt sich:

Baujahr 2023 + 110 Jahre = Ende der theoretischen Nutzungsdauer im Jahr 2133. Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen 0,5 % der Investitionskosten des Bezugsjahres.

Für den Überbau ergibt sich:

Baujahr 2023 + 70 Jahre = Ende der theoretischen Nutzungsdauer im Jahr 2093. Die jährlichen Unterhaltungskosten betragen 0,8 % der Investitionskosten des Bezugsjahres.

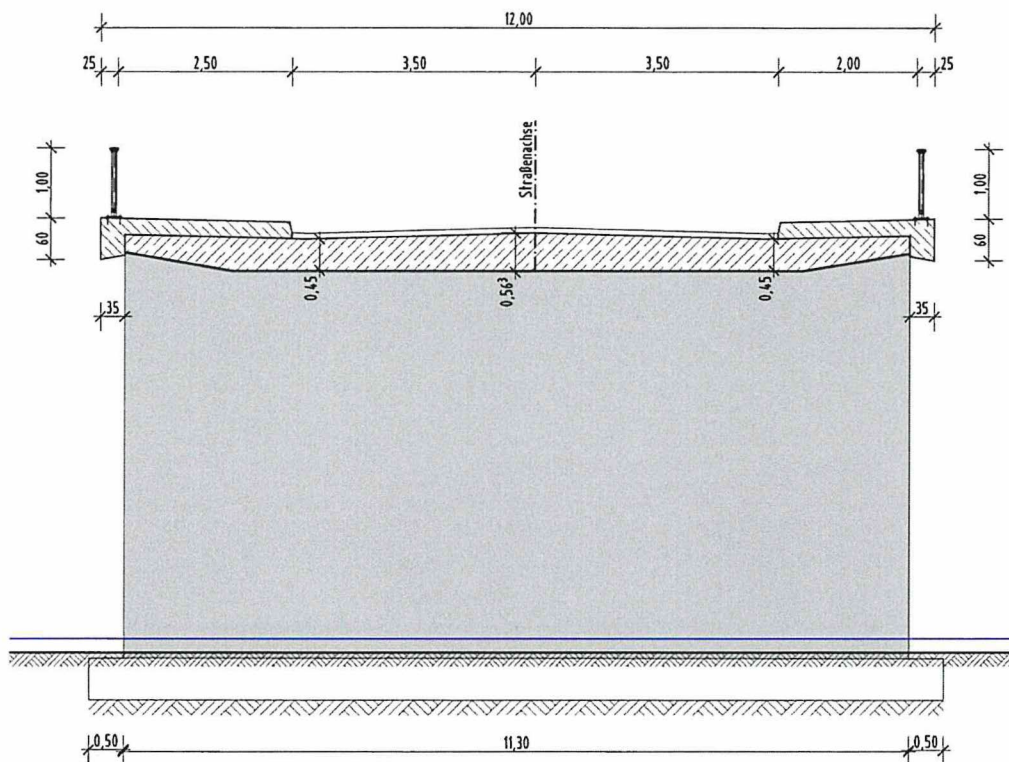


Abbildung 3: Variante 3 - Querschnitt der Brücke

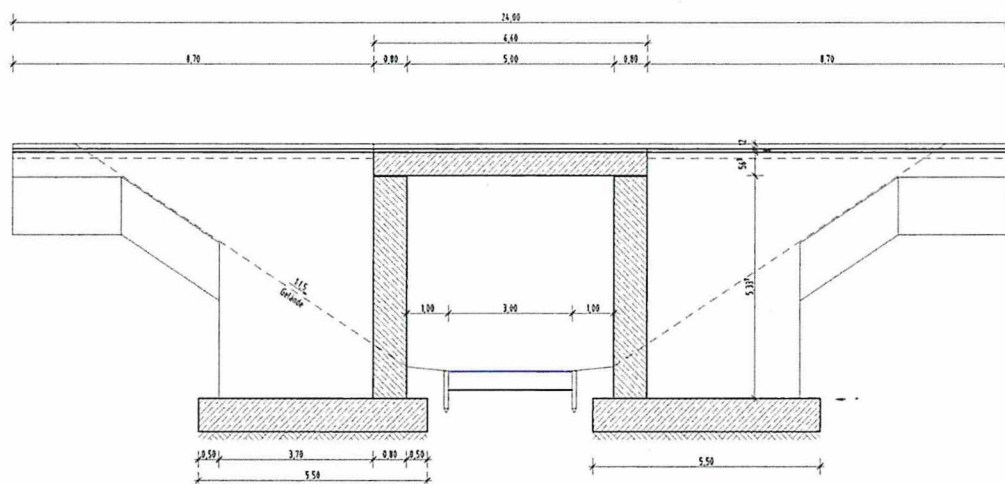


Abbildung 4: Variante 3 - Längsschnitt der Brücke

Eingangswerte für Wirtschaftlichkeitsuntersuchung **Variante 3:**

	Abbruch, Behelfe, Betriebserschwerisse, Verkehrsführung, Straßenanschluss	Überbau	Unterbauten
reine Baukosten (brutto)	187.000 €	275.000 €	493.000 €
reine Baukosten in Summe (brutto)	955.000 €		
zzgl. Verwaltungskosten	10 %	10 %	10 %
theoretische Nutzungsdauer		70 Jahre	110 Jahre
jährliche Unterhaltungskosten		0,80 % $0,008 \times 275.000 \text{ €} =$ 2.200 € pro Jahr	0,60 % $0,006 \times 493.000 \text{ €} =$ 2.958 € pro Jahr
Ende der Nutzung im Jahr		2093	2133

siehe Anlage 1

3. Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen

Tabelle 1: Erläuterungen zur Beurteilungsmatrix der **Variante 1**

Erstmaßnahme (EM) Instandsetzung Überbau / Unterbauten
Zweitmaßnahme (ZM) Brückenersatzneubau

zu Ingenieurbau	Standsicherheit nach Fertigstellung	Die bestehenden Standsicherheitsdefizite des Bauwerkes werden mit der EM (Erstmaßnahme) nur hinsichtlich des Überbaues beseitigt. Da Angaben über die Unterbauten fehlen, sind Aussagen in Bezug auf die Unterbauten nicht möglich. Die Dauerhaftigkeit des Brückenüberbaus wird mit der EM wesentlich verbessert, bei den Unterbauten hingegen wird keine Verbesserung erreicht. Es bestehen Restrisiken und die Gefahr verdeckter Mängel, die u.U. erst während der Bauausführung erkennbar werden. Erst durch die ZM (Zweitmaßnahme) werden Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und Verkehrssicherheit entscheidend verbessert.
	Dauerhaftigkeit nach Fertigstellung	
	Verkehrssicherheit nach Fertigstellung	
	Gestaltung nach Fertigstellung	Das Erscheinungsbild des Bauwerkes kann erst durch die ZM beeinflusst werden.
zu Verkehrsplanung	Verkehrsführung während der Bauzeit	Die Maßnahme kann nur unter Vollsperrung ausgeführt werden. Eine Umleitungsbeschilderung ist erforderlich.
	Leistungsfähigkeit während der Bauzeit	Durch die notwendige Vollsperrung bei der EM und der ZM der Brücke muss der Verkehr mit Umleitungstrecken um das Bauwerk herumgeführt werden. Angemessene Umleitungstrecken sind vorhanden.
	Leistungsfähigkeit nach Fertigstellung	Die Nutzbreite der Brücke bleibt unverändert
zu Umweltschutz	Lärmschutz während der Bauzeit	Bei den Bauarbeiten sind lärmintensive Arbeiten bei der Instandsetzung (EM) und beim Abbruch bei der ZM zu erwarten.
	Lärmschutz nach Fertigstellung	Mit der EM und der ZM sind keine Veränderungen zum Lärmschutz zu erwarten.
	Gewässer- und Bodenschutz	Bei der Variante 1 sind sowohl bei der EM und als auch bei der ZM bei den Instandsetzungs- bzw. Abbrucharbeiten Maßnahmen zum Schutz des Gewässers zu ergreifen. Eine Verbesserung der Durchgängigkeit der Sohle ist erst bei der ZM möglich.
	Natur- und Landschaftsschutz	Die Bauarbeiten der EM und der ZM an der Brücke lassen überschaubare Auswirkungen auf die Natur und Landschaft erwarten. Schutzmaßnahmen sind erforderlich.
	weitere Umweltschutzaspekte	entfällt
zu Durchführbarkeit	Personal	Der Personaleinsatz bei Planung und Baudurchführung wird als durchschnittlich für die Baumaßnahme eingeschätzt.
	Bau- und Planungsrecht	Für die Durchführung der Bauarbeiten ist die Zustimmung der Träger öffentlicher Belange erforderlich.
	Grunderwerb	Es wird davon ausgegangen, dass die Arbeiten auf der Baustelle auf öffentlichen Flächen des Landes und der Stadt Schönberg ausgeführt werden können.
	Haushalt	Der Mittelbedarf für die EM ist gegenüber den Variante 3 am niedrigsten, allerdings fallen die Kosten der Var. 3 mittelfristig zusätzlich an.
	Bauzeit	Für die EM der Bauvariante 1 werden 6 Monate Bauzeit geschätzt.

Tabelle 2: Erläuterungen zur Beurteilungsmatrix der **Variante 3**

Erstmaßnahme (EM)

Brückenersatzneubau

zu Ingenieurbau	Standsicherheit nach Fertigstellung	Durch den Ersatzneubau wird ein Bauwerk nach aktuell gültigem Regelwerk hergestellt. Der Brückenneubau ist daher hinsichtlich Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und Verkehrssicherheit optimal. Bei der Variante 3 wird der Neubau von Überbau und Unterbauten bereits als EM realisiert, während bei der Varianten 1 die Maßnahme Ersatzneubau mittelfristig nach rechnerischem Erreichen der Nutzungsdauer der Über- und Unterbauten oder entsprechend Schädigungsgrad als ZM erfolgt.
	Dauerhaftigkeit nach Fertigstellung	
	Verkehrssicherheit nach Fertigstellung	
	Gestaltung nach Fertigstellung	Bei der Variante 3 kann auf die Gestaltung des neuen Bauwerkes besser Einfluss genommen werden, als bei der Varianten 1.
zu Verkehrsplanung	Verkehrsführung während der Bauzeit	Die Maßnahme kann nur unter Vollsperrung ausgeführt werden. Eine Umleitungsbeschilderung ist erforderlich.
	Leistungsfähigkeit während der Bauzeit	Durch die notwendige Vollsperrung bei der EM der Brücke muss der Verkehr mit Umleitungstrecken um das Bauwerk herumgeführt werden. Angemessene Umleitungstrecken sind vorhanden.
	Leistungsfähigkeit nach Fertigstellung	Die Nutzbreite der Brücke bleibt unverändert. Diese ist nach geltendem Regelwerk ausreichend.
zu Umweltschutz	Lärmschutz während der Bauzeit	Bei den Bauarbeiten sind lärmintensive Arbeiten beim Abbruch zu erwarten.
	Lärmschutz nach Fertigstellung	Mit dem Ersatzneubau sind keine Veränderungen zum Lärmschutz zu erwarten.
	Gewässer- und Bodenschutz	Bei der Variante 3 sind bei den Abbrucharbeiten Maßnahmen zum Schutz des Gewässers zu ergreifen. Nach Fertigstellung der neuen Brücke sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten. Die Durchgängigkeit der Sohle kann erreicht werden.
	Natur- und Landschaftsschutz	Der Neubau der Brücke lässt nur geringe Auswirkungen auf die Natur und Landschaft erwarten. Bauzeitliche Schutzmaßnahmen sind erforderlich
	weitere Umweltschutzaspekte	entfällt
zu Durchführbarkeit	Personal	Der Personaleinsatz bei Planung und Baudurchführung wird als durchschnittlich für die Baumaßnahme eingeschätzt.
	Bau- und Planungsrecht	Für die Durchführung der Bauarbeiten ist die Zustimmung der Träger öffentlicher Belange erforderlich.
	Grunderwerb	Es wird davon ausgegangen, dass die Arbeiten auf der Baustelle auf öffentlichen Flächen des Landes und der Stadt Schönberg ausgeführt werden können.
	Haushalt	Der Mittelbedarf für die EM ist gegenüber den anderen Varianten am höchsten. Die Nutzungsdauer des Überbaus ist mit 70 Jahren am längsten.
	Bauzeit	Für die Bauvariante 3 werden 10 Monate Bauzeit geschätzt.

4. Erarbeitung einer Empfehlung

Varianten	VARIANTE 1	VARIANTE 3
Erstmaßnahme (EM) Kosten 2023 (brutto)	351.000,00 €	955.000,00 €
Restnutzungsdauer im Jahre 2023 Überbau: Unterbauten:	25 Jahre keine	70 Jahre 110 Jahre
Unterhaltungskosten bis 2048	$1.050 \text{ €} \times 25 =$ 26.250 €	$(2.200+2958) \text{ €} \times 25 =$ 128.950 €
Zweitmaßnahme erforderlich	ab 2048	ab 2093
Unterhaltungskosten von 2048 bis 2093	$(2.200+2958) \text{ €} \times 45 =$ 232.110 €	$(2.200+2958) \text{ €} \times 45 =$ 232.110 €
Kosten bis 2093: ZM Ersatzneubau	$351.000,00 \text{ €}$ $+ 26.250,00 \text{ €}$ $+ 232.110,00 \text{ €}$ $+ 955.000,00 \text{ €}$ 1.564.360,00 €	$955.000,00 \text{ €}$ $+ 128.950,00 \text{ €}$ $+ 232.110,00 \text{ €}$ 1.316.060,00 €

- Die Baukosten von Variante 3 sind mit ca. 955.000 € brutto am höchsten. Jedoch ist die Varianten 1 im Vergleich zur Variante 3 unwirtschaftlich, weil das instandgesetzte Bauwerk aufgrund des Alters der Unterbauten bereits mittelfristig zu ersetzen ist.
Die Restnutzungsdauer beträgt geschätzt nur noch 25 Jahre, da die Gründungsverhältnisse nicht bekannt sind.
- Die verkehrlichen Einschränkungen treten bei der Variante 1 zweimal in 25 Jahren auf. So ist die Brücke nach der Überbauerneuerung im Rahmen der Erstmaßnahme mittelfristig erneut zu sperren, damit die Zweitmaßnahme ausgeführt werden kann.
- Die nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt sind bei beiden Varianten relativ gleich, fallen aber bei der Varianten 1 mittelfristig zweimal an.
Daher ist der Eingriff in Umwelt und Natur hier höher zu bewerten.

- Restrisiken aus der verbleibenden Konstruktion für Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit lassen sich nur durch Wahl der Variante 3 vollständig vermeiden.
- Bei der Variante 1 bestehen Risiken aus verdeckten Mängeln der Konstruktion, die u.U. erst im Rahmen der Bauausführung aufgedeckt werden. Damit verbunden sein können zeitliche Verzögerungen und Kostensteigerungen.
- Für alle Bauvarianten werden durchschnittliche Aufwände hinsichtlich Bau- und Planungsrecht eingeschätzt. Für Variante 1 ist mit dem geringsten Aufwand zu rechnen.

Unter Abwägung aller Vorteile und Nachteile der untersuchten Varianten wird empfohlen, die Variante 3 - Ersatzneubau der Brücke auszuführen.

OZ	Kurztext	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag	A	B	C
1.	Variante 1 - Kostenermittlung Instandsetzung der Gewölbebrücke				293.688,47 €	33,33%	33,33%	33,33%
1. 1.	Erdbau, Baugrubenaushub und Wasserhaltung				122.300,00 €			
1. 1. 10.	Baugelände abräumen	1,00	psch	1.500,00 €	1.500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
1. 1. 20.	Oberboden abtragen und lagern, 20 cm dick	40,00	m3	20,00 €	800,00 €	800,00 €		
1. 1. 30.	Asphaltfahrbahn aufbrechen und aufnehmen, Straßenanschluss beidseitig auf 5,0 m	300,00	m2	30,00 €	9.000,00 €	4.500,00 €	4.500,00 €	
1. 1. 40.	Asphalt schneiden	15,00	m	20,00 €	300,00 €	300,00 €		
1. 1. 50.	Gehwegpflaster ausbauen und verwerten	200,00	m2	30,00 €	6.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	
1. 1. 60.	Bordsteine ausbauen und verwerten	90,00	m	20,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €		
1. 1. 70.	ungebundene Tragschichten ausbauen, ca. 40 bis 50 cm dick, Straßenanschluss beidseitig auf 5,0 m	225,00	m3	40,00 €	9.000,00 €	4.500,00 €	4.500,00 €	
1. 1. 80.	Baugrube herstellen, für Freilegen des Gewölbes	200,00	m3	30,00 €	6.000,00 €		6.000,00 €	
1. 1. 90.	Bauwerkseinschüttung inkl. Vlies herstellen	200,00	m3	30,00 €	6.000,00 €		6.000,00 €	
1. 1. 100.	Frostschuttschicht einbauen, d = 35 cm	175,00	m3	30,00 €	5.250,00 €	2.625,00 €	2.625,00 €	
1. 1. 110.	Schottertragschicht einbauen, d = 15 cm	75,00	m3	40,00 €	3.000,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	
1. 1. 120.	Gehwegpflaster einbauen	200,00	m2	30,00 €	6.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	
1. 1. 130.	Hochbordsteine liefern und einbauen	20,00	m	50,00 €	1.000,00 €	500,00 €	500,00 €	
1. 1. 140.	Asphalttragschicht liefern und einbauen, d = 10 cm	300,00	m2	40,00 €	12.000,00 €	6.000,00 €	6.000,00 €	
1. 1. 150.	Bitumenemulsion aufsprühen	300,00	m2	2,00 €	600,00 €	300,00 €	300,00 €	
1. 1. 160.	Asphaltdeckschicht liefern und einbauen, d = 4 cm	300,00	m2	40,00 €	12.000,00 €	6.000,00 €	6.000,00 €	
1. 1. 170.	Pfahlreihe herstellen	20,00	m	90,00 €	1.800,00 €			1.800,00 €
1. 1. 180.	Wasserbausteine liefern und einbauen, Kolkschutz auffüllen	3,60	m³	250,00 €	900,00 €			900,00 €
1. 1. 190.	Oberboden des AG andecken, 10 cm dick	12,00	m³	12,50 €	150,00 €	75,00 €		75,00 €
1. 1. 200.	Rasensaat herstellen	200,00	m2	1,00 €	200,00 €	100,00 €		100,00 €
1. 1. 210.	Spundwand zur Geländesicherung	120,00	m2	300,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €		
1. 1. 220.	Gewässerprofilierung	30,00	m	100,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €		
1. 2.	Entwässerung				11.900,00 €			
1. 2. 10.	Pumpe zum Freihalten der Baugruben einsetzen	2,00	St	500,00 €	1.000,00 €			1.000,00 €
1. 2. 20.	Pumpe betreiben	180,00	d	15,00 €	2.700,00 €			2.700,00 €
1. 2. 30.	Stromaggregat für Pumpenanlage	1,00	St	1.000,00 €	1.000,00 €			1.000,00 €
1. 2. 40.	Stromaggregat vorhalten	90,00	d	30,00 €	2.700,00 €			2.700,00 €
1. 2. 50.	Stromaggregat betreiben	90,00	d	50,00 €	4.500,00 €			4.500,00 €
1. 3.	Gründungen, Baugrubenverbau				- €			
	entfällt							
1. 4.	Beton, Stahl- und Spannbeton				11.025,00 €			
1. 4. 10.	Schuttbeton herstellen, Gewölbeoberseite	100,00	m2	70,00 €	7.000,00 €		7.000,00 €	
1. 4. 20.	Bewehrung für Schuttbeton	0,25	t	2.500,00 €	625,00 €		625,00 €	
1. 4. 30.	Beton für Stahlbetonholm auf Schneidenlagerung 0,8x0,65 m	8,00	m3	300,00 €	2.400,00 €	2.400,00 €		
1. 4. 40.	Betonstahl für Stahlbetonholm	1,00	t	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €		
1. 5.	Gerüste, Abbruch, Baubehelfe				2.050,00 €			
1. 5. 10.	Geländer abbauen (Mauerwerk)	35,00	m	20,00 €	700,00 €	350,00 €	350,00 €	
1. 5. 20.	Geländer abbauen (Stahl)	35,00	m	10,00 €	350,00 €	175,00 €	175,00 €	
1. 5. 30.	Abdichtung aufnehmen und entsorgen, Verwertungsklasse C	2,00	t	500,00 €	1.000,00 €	500,00 €	500,00 €	
1. 6.	Stahlbau, Lager, Übergänge, Geländer				26.280,00 €			
1. 6. 10.	Verankerung der Gewölbestirnwand	30,00	m	350,00 €	10.500,00 €		10.500,00 €	
1. 6. 20.	Füllstabgeländer herstellen, h = 1,00 m	60,00	m	260,00 €	15.600,00 €		15.600,00 €	
1. 6. 30.	Messnieten	6,00	St	30,00 €	180,00 €		180,00 €	
1. 7.	Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtung, Fugen				50.139,00 €			
1. 7. 10.	Mauerwerk vorbereiten Gewölberücken	130,00	m2	30,00 €	3.900,00 €		3.900,00 €	
1. 7. 20.	Mauerwerk grundieren	130,00	m2	15,00 €	1.950,00 €		1.950,00 €	
1. 7. 30.	Dichtungsschicht herstellen Gewölberücken	130,00	m2	50,00 €	6.500,00 €		6.500,00 €	
1. 7. 40.	Längsfugen herstellen, Bord	20,00	m	20,00 €	400,00 €	400,00 €		
1. 7. 50.	Querfugen herstellen, Ausbaubereich	18,20	m	20,00 €	364,00 €	364,00 €		
1. 7. 60.	Prüfung der Abreißfestigkeit	6,00	St	100,00 €	600,00 €		600,00 €	
1. 7. 70.	Mauerwerksoberfläche Sichtflächen reinigen	130,00	m2	20,00 €	2.600,00 €		1.300,00 €	1.300,00 €
1. 7. 80.	Mauerwerksoberfläche Sichtflächen untersuchen	130,00	m2	5,00 €	650,00 €		325,00 €	325,00 €
1. 7. 90.	Lose Fugen ausstemmen, Sichtflächen Mauerwerk	130,00	m2	15,00 €	1.950,00 €		975,00 €	975,00 €
1. 7. 100.	Fugen neu verfügen, Zementmörtel	130,00	m2	35,00 €	4.550,00 €		2.275,00 €	2.275,00 €
1. 7. 110.	Mauerziegel ausbauen, neu einmauern	100,00	St	35,00 €	3.500,00 €		3.500,00 €	



Brücke im Zuge der Lübecker Straße über den Rupensdorfer Bach
Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Kostenermittlung Variante 1

OZ	Kurztext	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag	A	B	C
1. 7. 120.	Mauerwerk hydrophobieren	145,00	m2	15,00 €	2.175,00 €		1.087,50 €	1.087,50 €
1. 7. 130.	Stirnwand aus Feldsteinen errichten	300,00	m2	60,00 €	18.000,00 €		18.000,00 €	
1. 7. 140	Korrosionsschutz an der Spundwand in der Wasserwechselzone herstellen	30,00	m2	100,00 €	3.000,00 €			3.000,00 €
1. 8.	Sonstiges				43.295,52 €			
1. 8. 10.	Baustelle einrichten, 5% von Titel 2.1 bis 2.7	0,05	psch	223.694,00 €	11.184,70 €	3.728,23 €	3.728,23 €	3.728,23 €
1. 8. 20.	Baustelle räumen, 3% von Titel 2.1. bis 2.7	0,03	psch	223.694,00 €	6.710,82 €	2.236,94 €	2.236,94 €	2.236,94 €
1. 8. 30.	Verkehrssicherung für Umleitung	1,00	psch	2.500,00 €	2.500,00 €	833,33 €	833,33 €	833,33 €
1. 8. 40.	Verkehrssicherung vorhalten, 6 Monate	180,00	d	40,00 €	7.200,00 €	2.400,00 €	2.400,00 €	2.400,00 €
1. 8. 50.	Verkehrssicherung für Vollsperrung	1,00	psch	1.000,00 €	1.000,00 €	333,33 €	333,33 €	333,33 €
1. 8. 60.	Verkehrssicherung vorhalten, 6 Monate	180,00	d	5,00 €	900,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €
1. 8. 70.	Kontrolle der Verkehrssicherung	180,00	d	25,00 €	4.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €
1. 8. 80.	Ausführungsplanung für Bauwerk / Baubehelfe erstellen	1,00	psch	5.000,00 €	5.000,00 €		5.000,00 €	
1. 8. 90.	Bestandsdokumentation	1,00	psch	1.500,00 €	1.500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
1. 8. 100.	Bestandsunterlagen herstellen	1,00	psch	1.800,00 €	1.800,00 €		900,00 €	900,00 €
1. 8. 110.	Bauwerksbuch anpassen	1,00	psch	1.000,00 €	1.000,00 €		500,00 €	500,00 €
1. 9.	Zulagen				26.698,95 €			
1. 9. 10.	Zulage 10% für Koordinierung und Kleinleistung auf Titel 1.1. bis 1.8 inkl. BE	0,10	psch	266.989,52 €	26.698,95 €	8.899,65 €	8.899,65 €	8.899,65 €

Zuordnung zu Hauptgruppen

A - Abbruch, Behelfe, Betriebsschwernisse, Verkehrsführung, Straßenanschluss
B - Überbau
C - Unterbauten

	A	B	C
Teilsummen netto	100.420,49 €	146.898,99 €	46.368,99 €
19 % MwSt	19.079,89 €	27.910,81 €	8.810,11 €
Summe brutto	119.500,38 €	174.809,80 €	55.179,10 €
Summe , gerundet in [EUR]	120.000,00 €	175.000,00 €	56.000,00 €
Summe Baukosten, gerundet in [€]			351.000,00 €

OZ	Kurztext	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag	A	B	C
3.	Variante 3 - Kostenermittlung Ersatzneubau der Brücke				810.898,60 €	33,33%	33,33%	33,33%
3. 1.	Erdbau, Baugrubenaushub und Wasserhaltung				106.650,00 €			
3. 1. 10.	Baugelände abräumen	1,00	psch	1.500,00 €	1.500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
3. 1. 20.	Oberboden abtragen und lagern, 20 cm dick	40,00	m3	20,00 €	800,00 €	800,00 €		
3. 1. 30.	Asphaltfahrbahn aufbrechen und aufnehmen, Straßenanschluss beidseitig auf 5,0 m	300,00	m2	30,00 €	9.000,00 €	4.500,00 €	4.500,00 €	
3. 1. 40.	Asphalt schneiden	15,00	m	20,00 €	300,00 €	300,00 €		
3. 1. 50.	Gehwegpflaster ausbauen und verwerten	200,00	m2	30,00 €	6.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	
3. 1. 60.	Bordsteine ausbauen und verwerten	90,00	m	20,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €		
3. 1. 70.	ungebundene Tragschichten ausbauen, ca. 40 bis 50 cm dick, Straßenanschluss beidseitig auf 5,0 m	225,00	m3	40,00 €	9.000,00 €	4.500,00 €	4.500,00 €	
3. 1. 80.	Baugrube herstellen	100,00	m3	30,00 €	3.000,00 €		3.000,00 €	
3. 1. 90.	Bauwerkseinschüttung inkl. Vlies herstellen	70,00	m3	30,00 €	2.100,00 €		2.100,00 €	
3. 1. 100.	Frostschuttschicht einbauen, d = 35 cm	175,00	m3	30,00 €	5.250,00 €	2.625,00 €	2.625,00 €	
3. 1. 110.	Schottertragschicht einbauen, d = 15 cm	75,00	m3	40,00 €	3.000,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	
3. 1. 120.	Gehwegpflaster einbauen	45,00	m2	30,00 €	1.350,00 €	675,00 €	675,00 €	
3. 1. 130.	Hochbordsteine liefern und einbauen	20,00	m	50,00 €	1.000,00 €	500,00 €	500,00 €	
3. 1. 140.	Asphalttragschicht liefern und einbauen, d = 10 cm	250,00	m2	40,00 €	10.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	
3. 1. 150.	Bitumenemulsion aufsprühen	250,00	m2	2,00 €	500,00 €	250,00 €	250,00 €	
3. 1. 160.	Asphaltdeckschicht liefern und einbauen, d = 4 cm	250,00	m2	40,00 €	10.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	
3. 1. 170.	Pfahlreihe herstellen	20,00	m	90,00 €	1.800,00 €			1.800,00 €
3. 1. 180.	Wasserbausteine liefern und einbauen, Kolkschutz auffüllen	3,60	m³	250,00 €	900,00 €			900,00 €
3. 1. 190.	Oberboden des AG andecken, 10 cm dick	12,00	m³	12,50 €	150,00 €	75,00 €		75,00 €
3. 1. 200.	Rasensaat herstellen	200,00	m2	1,00 €	200,00 €	100,00 €		100,00 €
3. 1. 210.	Spundwand zur Geländesicherung	120,00	m2	300,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €		
3. 1. 220.	Gewässerprofilierung	30,00	m	100,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €		
3. 2.	Entwässerung				16.500,00 €			
3. 2. 10.	Pumpe zum Freihalten der Baugruben einsetzen	2,00	St	700,00 €	1.400,00 €			1.400,00 €
3. 2. 20.	Pumpe betreiben	180,00	d	30,00 €	5.400,00 €			5.400,00 €
3. 2. 30.	Stromaggregat für Pumpenanlage	1,00	St	2.500,00 €	2.500,00 €			2.500,00 €
3. 2. 40.	Stromaggregat vorhalten	90,00	d	30,00 €	2.700,00 €			2.700,00 €
3. 2. 50.	Stromaggregat betreiben	90,00	d	50,00 €	4.500,00 €			4.500,00 €
3. 3.	Gründung, Baugrubenverbau				207.200,00 €			
3. 3. 10.	Rammebenen herstellen	2,00	St	2.500,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €		
3. 3. 20.	Geräteinsatz für Spundwände	1,00	St	10.000,00 €	10.000,00 €			10.000,00 €
3. 3. 30.	Gerätekomplex auf die andere Uferseite setzen	1,00	psch	2.000,00 €	2.000,00 €			2.000,00 €
3. 3. 40.	Stahlspundwand herstellen, l = 8 m, ohne Korrosionsschutzbeschichtung	600,00	m2	300,00 €	180.000,00 €			180.000,00 €
3. 3. 50.	Stahlspundwand kürzen	50,00	m	85,00 €	4.250,00 €			4.250,00 €
3. 3. 70.	Spundwand säubern, Ansichtsflächen	1,00	psch	350,00 €	350,00 €			350,00 €
3. 3. 80.	Kolonneneinsatz für Hindernisbeseitigung	8,00	h	350,00 €	2.800,00 €	2.800,00 €		
3. 3. 90.	Stillstandszeiten für Gerätekomplex	8,00	h	350,00 €	2.800,00 €	2.800,00 €		
3. 4.	Beton, Stahl- und Spannbeton				233.600,00 €			
3. 4. 10.	Sauberkeitsschicht aus Beton herstellen, d = 10 cm	170,00	m2	20,00 €	3.400,00 €			3.400,00 €
3. 4. 20.	Beton für Fundament herstellen	110,00	m3	250,00 €	27.500,00 €			27.500,00 €
3. 4. 30.	Betonstahl einbauen, Fundament	16,00	t	1.000,00 €	16.000,00 €			16.000,00 €
3. 4. 40.	Beton für Widerlager und Flügel herstellen	160,00	m3	400,00 €	64.000,00 €			64.000,00 €
3. 4. 50.	Betonstahl einbauen, Widerlager und Flügel	25,00	t	1.000,00 €	25.000,00 €			25.000,00 €
3. 4. 70.	Beton für Überbau herstellen	35,00	m3	700,00 €	24.500,00 €		24.500,00 €	
3. 4. 80.	Betonstahl für Überbau einbauen	8,00	t	1.250,00 €	10.000,00 €		10.000,00 €	
3. 4. 90.	Beton für Flügelkappen herstellen	30,00	m3	1.500,00 €	45.000,00 €		45.000,00 €	
3. 4. 100.	Betonstahl für Flügelkappen einbauen	6,00	t	2.000,00 €	12.000,00 €		12.000,00 €	
3. 4. 110.	Beton für Stahlbetonholm auf Schneidenlagerung 0,8x0,65 m	8,00	m3	300,00 €	2.400,00 €	2.400,00 €		
3. 4. 120.	Betonstahl für Stahlbetonholm	1,50	t	1.000,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €		
3. 4. 130.	Fremdüberwachung Beton	1,00	psch	2.000,00 €	2.000,00 €		1.000,00 €	1.000,00 €
3. 4. 140.	Jahreszahl herstellen	1,00	St	300,00 €	300,00 €		150,00 €	150,00 €
3. 5.	Gerüste, Abbruch, Baubehelfe				42.050,00 €			
3. 5. 10.	Abbruchgerüst herstellen	1,00	psch	4.000,00 €	4.000,00 €	4.000,00 €		
3. 5. 20.	Geländer abbauen (Mauerwerk)	35,00	m	20,00 €	700,00 €	350,00 €	350,00 €	
1. 5. 20.	Geländer abbauen (Stahl)	35,00	m	10,00 €	350,00 €	175,00 €	175,00 €	

OZ	Kurztext	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag	A	B	C
3. 5. 30.	Abdichtung aufnehmen und entsorgen, Verwertungsklasse C	2,00	t	500,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €		
3. 5. 40.	Mauerwerk abbrechen, Gewölbe	55,00	m3	300,00 €	16.500,00 €	16.500,00 €		
3. 5. 50.	Kämpfer abbrechen, Naturstein	35,00	m3	200,00 €	7.000,00 €	7.000,00 €		
3. 5. 60.	Traggerüst herstellen, Überbau	1,00	psch	10.000,00 €	10.000,00 €		10.000,00 €	
3. 5. 70.	Traggerüst herstellen, Kappen	1,00	psch	2.500,00 €	2.500,00 €		2.500,00 €	
3. 6.	Stahlbau, Lager, Übergänge, Geländer				19.750,00 €			
3. 6. 10.	Bauwerksabschluss herstellen, T90	15,00	m	125,00 €	1.875,00 €		1.875,00 €	
3. 6. 20.	Betongelenk herstellen	15,00	m	125,00 €	1.875,00 €			1.875,00 €
3. 6. 30.	Füllstabgeländer herstellen, h = 1,00 m	60,00	m	260,00 €	15.600,00 €		15.600,00 €	
3. 6. 40.	Höhenbolzen einbauen	4,00	St	25,00 €	100,00 €			100,00 €
3. 6. 50.	Messnieten einbauen	12,00	St	25,00 €	300,00 €		300,00 €	
3. 7.	Oberflächen- und Korrosionsschutz, Abdichtung, Deckschicht, Fugen				21.450,00 €			
3. 7. 10.	Betonunterlage vorbereiten Überbau	105,00	m2	25,00 €	2.625,00 €		2.625,00 €	
3. 7. 20.	Betonunterlage grundieren, Überbau	105,00	m2	20,00 €	2.100,00 €		2.100,00 €	
3. 7. 30.	Dichtungsschicht herstellen, Überbau-Fahrbahnbereich	50,00	m2	30,00 €	1.500,00 €		1.500,00 €	
3. 7. 40.	Dichtungsschicht herstellen, Kappenbereich	55,00	m2	30,00 €	1.650,00 €		1.650,00 €	
3. 7. 50.	Verstärkungsstreifen herstellen	15,00	m	20,00 €	300,00 €		300,00 €	
3. 7. 60.	Schutzlage im Kappenbereich herstellen	55,00	m2	20,00 €	1.100,00 €		1.100,00 €	
3. 7. 70.	Gussasphaltschutzschicht herstellen	50,00	m2	50,00 €	2.500,00 €		2.500,00 €	
3. 7. 80.	Gussasphaltdeckschicht herstellen	50,00	m2	90,00 €	4.500,00 €		4.500,00 €	
3. 7. 90.	Längsfugen herstellen, Überbau am Schrammbord	15,00	m	20,00 €	300,00 €		300,00 €	
3. 7. 100.	Querfugen herstellen, Überbauende	15,00	m	15,00 €	225,00 €		225,00 €	
3. 7. 110.	Längsfugen herstellen, Flügel- und Brückenanschlußbereich	40,00	m	15,00 €	600,00 €		600,00 €	
3. 7. 120.	Bauwerksfuge in Gesimsen herstellen	7,00	m	150,00 €	1.050,00 €		1.050,00 €	
3. 7. 130.	Korrosionsschutz an der Spundwand in der Wasserwechselzone herstellen	30,00	m2	100,00 €	3.000,00 €			3.000,00 €
3. 8.	Sonstiges				91.776,00 €			
3. 8. 10.	Baustelle einrichten, 5% von Titel 3.1 bis 3.7	0,05	psch	647.200,00 €	32.360,00 €	10.786,67 €	10.786,67 €	10.786,67 €
3. 8. 20.	Baustelle räumen, 3% von Titel 3.1. bis 3.7	0,03	psch	647.200,00 €	19.416,00 €	6.472,00 €	6.472,00 €	6.472,00 €
3. 8. 30.	Verkehrssicherung für Umleitung	1,00	psch	1.500,00 €	1.500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €
3. 8. 40.	Verkehrssicherung vorhalten, 10 Monate	300,00	d	20,00 €	6.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €
3. 8. 50.	Verkehrssicherung für Vollsperrung	1,00	psch	500,00 €	500,00 €	166,66 €	166,67 €	166,67 €
3. 8. 60.	Verkehrssicherung vorhalten, 10 Monate	300,00	d	20,00 €	6.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €
3. 8. 70.	Kontrolle der Verkehrssicherung	300,00	d	25,00 €	7.500,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €	2.500,00 €
3. 8. 80.	Ausführungsplanung für Bauwerk / Baubehelfe erstellen	1,00	psch	12.000,00 €	12.000,00 €	4.000,00 €	4.000,00 €	4.000,00 €
3. 8. 90.	Bestandsdokumentation	1,00	psch	1.000,00 €	1.000,00 €	333,34 €	333,33 €	333,33 €
3. 8. 100.	Messprogramm erstellen und ausführen	1,00	psch	1.500,00 €	1.500,00 €		750,00 €	750,00 €
3. 8. 110.	Bestandsunterlagen herstellen	1,00	psch	2.500,00 €	2.500,00 €		1.250,00 €	1.250,00 €
3. 8. 120.	Bauwerksbuch erstellen	1,00	psch	1.500,00 €	1.500,00 €		750,00 €	750,00 €
3. 9.	Zulagen				71.922,60 €			
3. 9. 10.	Zulage 10% für Koordinierung und Kleinleistung auf Titel 3.1. bis 3.8 inkl. BE	0,10	psch	719.226,00 €	71.922,60 €	14.690,38 €	23.974,20 €	23.974,20 €

Zuordnung zu Hauptgruppen

A - Abbruch, Behelfe, Betriebserschwernde, Verkehrsführung, Straßenanschluss
B - Überbau
C - Unterbauten

	A	B	C
Teilsummen netto	157.099,05 €	230.532,87 €	413.982,87 €
19 % MwSt	29.848,82 €	43.801,25 €	78.656,75 €
Summe brutto	186.947,87 €	274.334,12 €	492.639,62 €
Summe , gerundet in [EUR]	187.000,00 €	275.000,00 €	493.000,00 €
Summe Baukosten, gerundet in [€]			955.000,00 €