

## **Instandsetzung Viadukt Oberrabenstein, BW 60.14 (alt 5411000.331005/02)**

### **1. Begründung**

Die Bahnstrecke Limbach - Wüstenbrand wurde im Jahre 1897 fertig gestellt und eröffnet. In ihrem Zug befindet sich die Brücke über das Tal des Rabensteiner Dorfbaches.

Die Bahnstrecke wurde 1950 eingestellt.

Im Jahre 1985 wurde die Brücke unter Denkmalschutz gestellt. Nach dem Abbau der Gleise wurden auf dem Überbau eine neue Stahlbetonbahn und ein zusätzliches Geländer eingebaut.

Nach Entwurfsplanung 2007 erfolgte für das hintere Widerlager („Am weißen Stein“) im Jahr 2009/2010 eine Instandhaltung als 1. Teil der Modernisierung (Instandsetzung) des Gesamtbauwerkes.

Am übrigen Bauwerk sind nach bisheriger - 122-jähriger - Standzeit noch keine Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Insbesondere für das Stahlfachwerk sind entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen dringend notwendig, um das technische Denkmal weiter zu erhalten.

Das Bauwerk befindet sich mit seiner heutigen Nutzung im Zuge eines Wanderweges und verbindet den Hoppberg in Rabenstein mit der Straße „Am Weißen Stein“.

Es hat neben der touristischen Bedeutung heute wesentliche Bedeutung als technisches Denkmal und ist deshalb dringend in seiner ursprünglichen Substanz zu erhalten. Weiterhin besteht am Erhalt ein hohes öffentliches Interesse.

Es ist vorgesehen, dass Bauwerk zukünftig auch als Radweg zu nutzen. Der neue Überbau wurde hierfür bereits mit einer Nutzbreite zwischen den Geländern von 3,00 m und die Geländer mit einer Höhe von 1,30 m geplant.

Der Stadt Chemnitz obliegt die Verkehrssicherungspflicht des Viaduktes.

Bei der letzten Bauwerksprüfung im Jahr 2017 wurden für das Bauwerk folgende Zustandsnoten festgestellt:

TBW A – Widerlager Ost:	2,8	
TBW B – Fachwerkbrücke:	3,5	
TBW C – Widerlager West:	2,0	(Widerlager wurde bereits im Jahr 2009/2010 saniert)

Das Viadukt befindet sich in einem nicht ausreichenden Zustand. Für die Stadt Chemnitz, dem Baulastträger der Brücke, soll das Bauwerk instand gesetzt werden.

Die Oberfläche der nachträglich als Gehwegkonstruktion eingebauten Stahlbetonplatten ist bereichsweise rissig (Längs- und Querrisse). Eine Abdichtung ist nicht vorhanden. Der Fugenverguss der Querfugen ist über den gesamten Überbau schadhaf. Die Geländerhöhe ist nicht für die Absturzhöhe und für Radverkehr zulässig. An den Überbauenden sind die Übergangskonstruktionen mangelhaft und nicht wasserdicht.

Entsprechend Bauwerksprüfung nach DIN 1076 ist die Dauerhaftigkeit der Hauptträger, der Aussteifungsverbandes und der Querträger des mehrstegigen Fachwerkes nicht mehr gegeben.

Für das Stahlfachwerk erfolgte im April 2017 eine Bauwerksuntersuchung im Rahmen der „Befundaufnahme Stahlfachwerkkonstruktion mit Alpin Technik“ durch die Firma Bualpin im Auftrag Curbach Bösche Ingenieurpartner.

Gemäß Zustandsbericht sind durch den schlechten, praktisch nicht mehr vorhandenen Korrosionsschutz nahezu alle Bauteile angerostet. Zum Beispiel wurden an den Hauptträgergelenken Abrostungen von bis zu 65% festgestellt. Des Weiteren sind die unter der Gehwegplatte vorhandenen Tonnenbleche und die Obergurte der Querträger auf der gesamten Bauwerkslänge stark korrodiert und nahezu durchgerostet.

Die Schäden an der Stahlfachwerkkonstruktion sind im Wesentlichen auf die lange Standzeit des Bauwerkes ohne Erhaltungsmaßnahmen zurückzuführen. Begünstigt haben diesen Zustand auch die in den liegenden Knotenblechen an den Hauptträger-Untergurtnoten nicht vorhandenen oder zugesetzten Entwässerungsbohrungen.

Die massiven Bauteile des Widerlager Ost (Seite Limbach) haben keine ausreichende oder unwirksame Abdichtung. Es zeigen sich an den Gewölbeunterseiten erhebliche Wasseraustrittsstellen.

Die Brüstungs- und Gesimssteine sind teilweise lose und durch Wurzeldruck (Baumbewuchs durch Anflug) verschoben und geschädigt. Einzelne Steine sind zerbrochen oder fehlen. Die Fugen des Natursteinmauerwerkes sind offen und der Fugenmörtel ist ausgelöst. Die Sandsteine mit minderfester Qualität sind an der Oberfläche bis ca. 6 cm tief ausgewittert. Tragfähigkeitsschäden sind nicht bekannt.

Die Sockel der Pendelstützen sind im Laufe der Zeit durch Ablagerungen teilweise vollständig eingeschüttet worden. Im Bereich der Achse 400 (neben der Oberfrohaer Straße) sind Deponierungen von Bauschutt und Hausmüll vorgenommen worden. Dabei sind die Pfeilersockel bis zur Höhe des Auflagersteins eingefüllt. Der Zustand ist jedoch durch Wildwuchs von Gestrüpp nicht unmittelbar einsehbar.

Mit dieser Einschüttung sind die unteren Spannkammern der Verankerungsbolzen der Lagersockel der Pendelstützen überschüttet und durch Sickerwasser ständig durchfeuchtet. Die notwendige Kontrollmöglichkeit ist nicht mehr gegeben.

## **2. Umfang der Baumaßnahme**

### **2.1 Erneuerung Gehbahnbelag und Korrosionsschutz Stahlfachwerk**

Beim Stahlfachwerk sollen stark geschädigten Bauteile ausgetauscht werden. Der Bauteil-austausch betrifft im Wesentlichen die Knotenbleche des unteren Verbandes, die Kreuzbleche an den Gelenkpunkten und die Schleppbleche.

Die betroffenen Bleche müssen umlaufend vollständig ausgenietet werden, um sie von allen anschließenden Bauteilen zu trennen. In den Achsen 20 und 50 sind zusätzlich die Anschlusswinkel zum Hauptträger-Untergurt und zum Endquerträger auszubauen. Korrosionsvernarbte Berührungsflächen verbleibender Teile sind glatt zu verspachteln und zu verschleifen. Neue Bleche und Anschlusswinkel sind einzubauen, entsprechend dem vorhandenen Lochbild zu bohren und die Löcher aufzureiben und anschließend durch Niete oder Passschrauben anzuschließen.

Des Weiteren müssen geschädigte Verbindungsmittel ausgetauscht werden.

Der Austausch von geschädigten Verbindungsmitteln ist vorrangig in den unteren Knotenblechen erforderlich. Die vorhandenen Niete werden generell durch Passschrauben Güte 5.6 zu ersetzen. Sollten aus Gründen des Denkmalschutzes zwingend Schrauben mit

abgerundeten Köpfen zum Einsatz kommen sollen, wäre dies mit erheblichen Mehrkosten verbunden, da diese nach Recherche nur noch auf Bestellung und in sehr großen Stückzahlen hergestellt werden.

Bei den meisten Diagonalen des Haupttragwerkes, die aus mehreren Profilen zusammengesetzt sind, sind die Berührungsfugen von der Oberseite der Bauteile her durch Spaltkorrosion aufgetrieben. Nach dem Strahlen der Bauteile sind die Fugen bis ca. 1 cm Tiefe zu reinigen und vor dem Auftrag der Deckbeschichtung des Korrosionsschutzsystems mit auf das Korrosionsschutzsystem angepasste dauerelastische Fugenmasse verschlossen, um den Zutritt von Wasser und Sauerstoff zu unterbinden und die Korrosion damit zu stoppen.

Der Korrosionsschutz des Stahlfachwerkes muss vollständig erneuert bzw. neu hergestellt werden. Hierfür ist über der Oberfrohnauer Straße ein Hängegerüst vorgesehen, damit der unterführte Verkehr während der Arbeiten nicht beeinträchtigt wird. Für die Strahlarbeiten muss das Gerüst zum Umweltschutz komplett eingehaust werden, da die Reste der alten Farbbeschichtung aus Bleimennige-Farbe bestehen und somit als gefährlicher Abfall eingestuft werden müssen.

Unterhalb des Brückenüberbaus befindet sich zu Besichtigungs- und Wartungszwecken ein Laufsteg aus Holz. Dieser Steg wird durch den Einsatz von neuen rutschfesten Brückendeckprofilen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) einschließlich neuem Edelstahl-Handlaufseil und einem Seilsicherungssystem zur Befestigung von Persönlicher Schutzeinrichtung gegen Absturz (PSAgA) ersetzt.

Des Weiteren ist vorgesehen das Bauwerk bei Dunkelheit von 4 LED-Strahlern zu beleuchten, um es touristisch attraktiver zu machen.

Für die neue Gehbahn sind Stahlbeton-Fertigteile vorgesehen. Auf ihnen wird ein Brückenbelag auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus einer Bitumenschweißbahn, einer Gussasphaltschutzschicht und einer Gussasphaltdeckschicht nach ZTV-ING aufgebracht.

## **2.2 Widerlager Ost**

Da sich das Widerlager im Flächennaturdenkmal des Hoppberges Rabenstein befindet wird es aus Gründen des Naturschutzes komplett eingehaust.

Es erfolgt ein oberflächiges Reinigen aller freiliegenden Teile des Sandsteinmauerwerkes ohne Abtragen von vorhandener natürlicher Patina jedoch mit Entfernung des anhaftenden Algen- und Moosbewuchse und Lösen von Ablagerungen aus Wasserschlieren.

Die vorhandenen Schadstellen der Oberfläche werden durch neue Verblendsteine in der Größe und Form der vorhandenen Steine mit Edelstahlankern und PCC-Mörtel, dazu Ausstemmen der Steine mit geschädigten Oberflächen (bis 6 cm tief) ausgebessert. Kleinere ausgebrochene Bereiche sollen durch Ausbessern mit Sandsteinersatzmörtel in an den Bestand angepasster Farbe saniert werden.

Die Mauerwerksfugen werden freigestemmt und vorhandener Bewuchs vollständig entfernt. Danach erfolgt die Neuverfugung aller Bereiche des Natursteinmauerwerkes.

## **2.3 Freilegung Pfeilersockel (Gründung Pendelstützen)**

Im Zuge der Bauwerksinstandsetzung sollen die Revisionsöffnungen freigelegt und eine Entwässerung der Flächen in diesem Bereich herzustellen werden. Ein komplettes Freilegen der kompletten Sockel wäre aufgrund der Nähe und der Höhenlage zur Oberfrohnauer Straße nur durch Herstellung von bis zu 3 m hohen Stützwänden möglich, so dass die zur

Straße gerichtete Pfeilerseite nach Herstellung der neuen Böschung zum Teil weiter eingeschüttet bleibt.

Die Pfeilersockel werden zunächst freigelegt und ohne Abtragen der vorhandenen natürlichen Patina von Verschmutzungen und anhaftenden Algen- und Moosbewuchs gereinigt. Die zum Teil losen Abdecksteine werden neu versetzt und mit Edelstahlklammern untereinander verankert. Schadstellen in der Natursteinoberfläche werden durch Ausstemmen der geschädigten Steine und neuer Verblendsteine in Größe und Form der vorhandenen Steine mit Edelstahlankern und PCC-Mörtel ersetzt. Einzelne ausgebrochene Bereiche in den Steinen mit Abbruchvolumen kleiner 250 cm<sup>3</sup> werden mit Sandsteinersatzmörtel in an den Bestand angepasster Farbe ersetzt. Anschließend werden lose Teile der Verfugung ausräumt und das Natursteinmauerwerk neu verfugt.

Vor dem Verfüllen wird das Natursteinmauerwerk durch eine punktweise angeklebte Drainschicht geschützt.

Die Anlage der neuen Böschung erfolgt mit einer Regelneigung von 1 : 1,5. Der Böschungsfuß wird auf einer Höhe von ca. 1,60 m mit Steinen befestigt. Im Bereich zu dem benachbarten Grundstück 31 a muss aufgrund der der vorhandenen übersteilen Böschung die Befestigung auf eine Höhe von ca. 3,20 m mit erfolgen. Zur Befestigung der Böschungsoberfläche sind großformatige Natursteine vorgesehen, die als Zyklopmauerwerk mit einer Neigung von 1 : 0,7 trocken verlegt werden. Die Hinterfüllung erfolgt mit Frostschutzmaterial 0/45 und Geotextil als Trennlage zur Baugrubenböschung.

Nach dem Geländeabtrag wird die freigelegte Oberfläche mit Rasengitterplatten auf Frostschutzmaterial 0/45 und Trennlage aus Geotextil befestigt. Die Rasengitterplatten werden anschließend mit Splitt verfüllt.

Die Türen zu den Spannkammern sind nach erfolgter Freilegung auszubauen und zu erneuern. In diesem Zusammenhang ist der Zustand der Anker zu kontrollieren und es sind gegebenenfalls entsprechende Instandsetzungen vorzunehmen.

In Vorbereitung des Ausbaus der Verfüllung wurde es notwendig, die Schadstoffbelastung zu erkunden. Dazu ist 2008 auf Veranlassung des AG eine Abfalluntersuchung durchgeführt worden. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die Verwertung in einer zugelassenen Entsorgungs-/Verwertungsanlage erfolgen muss.

Für den Bereich der Sockel in Achse 300 ist analog zu verfahren.

## **2.4 Anlagen Dritter, Leitungsfreimachung**

Im Baubereich befinden sich einige Medienleitungen, welche zu Baubeginn gesichert bzw. umverlegt werden müssen.

Dies betrifft im Einzelnen:

### Straßenbeleuchtung:

Für die vorh. Gehwegbeleuchtung verläuft ein Kabel entlang des Brückenüberbaus. Das Kabel muss während der Bauzeit um verlegt werden. Nach Beendigung der Arbeiten wird eine neue Gehwegbeleuchtung installiert. Genaue Abstimmungen hierzu finden mit dem Eigentümer noch statt.

### Trinkwasserleitung:

Im Zuge der Oberfrohnauer Straße verläuft unterhalb des Viaduktes eine Trinkwasserleitung. Die Leitung ist von den Arbeiten nicht betroffen.

Telekommunikation:

Im Gehwegbereich der Oberfrohnauer Straße befinden sich Telekommunikationsleitungen. Diese sind von den Arbeiten nicht berührt.

Abwasserleitung:

Im Zuge der Oberfrohnauer Straße verläuft unterhalb des Viaduktes eine Trinkwasserleitung. Die Leitung ist von den Arbeiten nicht betroffen.

Gasleitung:

Die Leitung ist in der Oberfrohnauer Straße verlegt und somit von den Arbeiten nicht betroffen.

Entleerungsleitung:

Parallel zum Viadukt ist vom Zweckverband Fernwasser Südsachsen eine Entleerungsleitung DN300 verlegt, welche in den Rabensteiner Bach entwässert. Sie ist von den geplanten Arbeiten nicht betroffen.

## **2.5 Ausstattung, Geländer**

Auf dem Überbau ist als Absturzsicherung ein 1,30 m hohes Geländer vorgesehen. Die Füllung der Geländerfelder besteht aus Doppelstabmatten als Fortführung des Geländers beim bereits sanierten Widerlager.

Zusätzlich sind Beleuchtungsmasten auf dem Überbau vorgesehen.

Zur Stärkung der touristischen Attraktivität soll das Bauwerk bei Dunkelheit mit 4 LED-Strahlern angeleuchtet werden.

Zur gezielten Ableitung von Regenwasser sind am Bauwerk Entwässerungsleitungen angeordnet.

## **2.6 Durchführung der Baumaßnahme**

Es ist folgender Grob Ablauf vorgesehen:

- Herstellung Baufreiheit, Umverlegung/Sicherung vorhandener Medien
- Einrüstung und Einhausung des Stahlfachwerkes
- Abbruch des alten Gehbahnbelages
- Strahlen des Stahlfachwerkes
- Aufbringen des neuen Korrosionsschutzes
- Herstellung des neuen Gehbahnbelages
- Ausbesserung von Schadstellen am massiven Widerlager Ost
- Reinigung und Neuverfugung Natursteinansichtsfläche Widerlager Ost
- Freilegung der Pfeilersockel
- Sanierung Pfeilersockel
- Neugestaltung Gelände um Pfeilersockel
- Komplettierungsarbeiten, Ausstattung

Für die Umsetzungen der Baumaßnahme wird eine Bauzeit von 18 Monaten von Juni 2020 bis November 2021 veranschlagt. Es ist Winterbau geplant.

### 3. Gesamtkosten und Finanzierung

Die Gesamtkosten gliedern sich wie folgt auf:

HG Nr.	Hauptgruppenbezeichnung		Kosten in €
0.1	Sonstige Kosten (Baugrund + Planung, Lph. 1-4)	2014-18	95.417
0.2	Sonstige Kosten (Plg. Lph. 5-6 – 1.Teil, stat. Prüfung)	2019	54.477
0.3	Sonstige Kosten (Plg Lph. 5-6, SR)	2020	45.788
0.4	Sonstige Kosten (SiGeKo + BÜ, 1.AR)	2020	47.000
0.5	Sonstige Kosten (SiGeKo/BÜ + Prüfungen, SR)	2021	54.000
4.1	Instandsetzung 1.Teil	2020	700.000
4.2	Instandsetzung 2.Teil	2021	890.000
	<b>Summe</b>		<b>1.886.682</b>

Das Vorhaben ist mit der Maßnahmennummer 5411000.331005/02 und in dem Produktsachkonto 5411000.42214000 in den Haushaltsplan 2019/2020 gesichert.

Entsprechend der Bewertungsrichtlinie muss die Maßnahme dem investivem Bereich zugeordnet werden, da der Restbuchwert nur noch 1 € beträgt.

Für die Instandsetzung des Eisenbahnviaduktes stellt der Freistaat Sachsen einen Festzuschuss in Höhe von 1.500.000 € zur Verfügung. Die Mittel stammen aus DDR-Parteienvermögen.

Die Baumaßnahme ist wie folgt in dem Haushaltsplan 2019/2020 gesichert.

	2014-2018	2019	2020	2021	2022	Gesamt
<b>Aufwand (Eigenmittel)</b>	95.417 €	180.000 €*	380.000 €	900.000 €	280.000 €	<b>1.835.417 €* </b>
<b>Ertrag</b>	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	<b>0 €</b>

\*Im Jahr 2019 musste der Planansatz zur Sicherung der Bezuschlagung des Neubaus des Personentunnels (B-093/2019) umverteilt werden.

Entsprechend dem Zuwendungsbescheid vom 01.10.2019 muss die Einordnung in den Haushaltsplan wie folgt angepasst werden.

	2014-2018	2019	2020	2021	2022	Gesamt
Auszahlungen	95.417 €	112.000 €	1.768.000 €	0 €	0 €	1.975.417 €
Einzahlungen	0 €	112.000 €	1.388.000 €	0 €	0 €	1.500.000 €
Eigenmittel	95.417 €	0 €	380.000 €			475.417 €

Die bewilligten Mittel können nicht in 15 Monaten Bauzeit verausgabt werden. Die Baumaßnahme ist äußerst kompliziert und kleinteilig. Es wird ein Antrag zur Verlängerung

des Bewilligungszeitraumes innerhalb der vorgegebenen Verwendungsfrist bis 31.12.2022 gestellt.

Die Voraussetzungen gemäß § 12 SächsKomHVO-Doppik liegen vor. Der Restbuchwert für das BW 100.01 beträgt 1 €.

Anlagen:

- Anlage 5.1 Übersichtskarte
- Anlage 5.2 Bauwerksplan Überbau – Ansicht und Grundriss
- Anlage 5.3 Bauwerksplan Überbau – Längsschnitt, Querschnitt, Details
- Anlage 5.4 Bauwerksplan Pfeiler – Grundriss
- Anlage 5.5 Bauwerksplan Pfeiler – Querschnitt
- Anlage 5.6 Bauwerksplan Pfeiler – Längsschnitt
- Anlage 5.7 Bauzeitenplan