

Anlage 3 zur Vorlage XX/2020: Instandsetzung Viadukt:

Auszug aus dem Erläuterungsbericht der Entwurfsplanung mit detaillierter Beschreibung der vorhandenen Schäden, den Schadensursachen und den geplanten Instandsetzungsarbeiten:

1 Schadensbild

Überbauten

- Die Längs- und Querträger weisen Blattrostbildungen und vereinzelte Querschnittsschwächungen auf.
- Die Aussteifungsverbände und die Verbindungselemente sind zum Teil stark korrodiert und mit Blattrost behaftet.
- Die Abdichtungsbänder zwischen den Längsträgern sind teilweise schadhaft und hängen vereinzelt heraus.
- Die Flanschverstärkungen der Doppel-T-Profile sind stellenweise verbogen (Spaltrost).
- Teilweise fehlen Erdungsverbinder zwischen den einzelnen Bauteilen, so dass keine fachgerechte Erdung der gesamten Stahlkonstruktion gewährleistet ist.
- Im östlichen Brückenfeld zwischen Achse D und E wurde der südliche Fachwerkuntergurt durch einen Anfahrtschaden stark beschädigt. Der Schaden wurde zwischenzeitlich provisorisch instandgesetzt, so dass das Bauwerk wieder uneingeschränkt von Fußgängern genutzt werden kann. Der Schaden wird im Zuge der nachstehend beschriebenen Instandsetzung fachgerecht beseitigt.

Widerlager

- An beiden Widerlagern ist der Fugenmörtel zwischen den Sandsteinen teilweise herausgebrochen, so dass die Fugen offen sind und Feuchtigkeit eindringen kann.
- An den Widerlagerfront- und -flügelwänden sind mehrere Hohlstellen und Aussinterungen vorhanden.
- Die Sandsteinabdeckplatten im Flügelbereich der Rampe Ost sind teilweise lose.
- Die Sandsteinoberflächen sind stellenweise verwittert und sanden zum Teil stark ab.
- Am östlichen Widerlager ist der nördliche Lagersockel gerissen und hohlklingend.

Stützen

- Die Stahlbetonfundamente der Pendelstützen weisen viele Hohlstellen etc. auf.
- Die Stützen sind stellenweise korrodiert und die Korrosionsschutzbeschichtung ist teilweise schadhaft.

Gehwegbelag

- Die Stoßfugen der Gehwegstahlplatten außerhalb der Gleisbereiche sind größtenteils offen und demzufolge wasserdurchlässig.
- Sämtliche Gehwegstahlplatten sind angerostet und die Beschichtung ist hauptsächlich im Bereich der Verschraubungen abgeplatzt.
- Die als Abdeckung der Übergänge zwischen den einzelnen Überbauten dienenden Edelstahl-Tränenbleche stehen stellenweise hervor (Stolpergefahr!), sind teilweise locker und zum Teil nicht fachgerecht befestigt. So wurden die Bleche beidseits der Fugen angeschraubt, jedoch ohne Bewegungsmöglichkeiten, wie z. B. Langlöcher,

vorzusehen.

- Die Pflasterbeläge der Rampen sind uneben und teilweise abgesackt.

Schutzeinrichtungen

- Bei den Geländern auf dem Überbau ist der Abstand zwischen den Handläufen und den Drahtgitterfüllungen zu groß (SOLL \leq 12 cm, IST $>$ 40 cm).
- Die Holmgeländer im Rampenbereich sind durch Fremdeinwirkungen beschädigt.
- Bei beiden Rampen weisen die Holmgeländer keine fachgerechten Erdungstrennstellen auf.
- Die Geländer beider Rampen sind nicht für den Einsatz neben von Fußgängern genutzten Verkehrsflächen zugelassen. Zudem sind sie zu niedrig ausgebildet (IST = ca. 95 cm, SOLL \geq 1,00 m)
- Am Berührungsschutz fehlen mehrfach Verbindungsmittel. Zudem sind die Berührungsschutzeinrichtungen beschmiert.

Entwässerung

- Die beiden Entwässerungsrinnen aus Edelstahl und die Längs- und Falleleitungen sind aufgrund von Kontaktkorrosion sehr stark verrostet, vereinzelt sogar bereits durchgerostet. Dadurch sind auch die umliegenden Stahlbauteile wie Schrauben, Aufhängungen, Befestigungsschellen etc. durch Korrosion beeinträchtigt.
- An den Längsleitungen sind zu wenig Aufhängungen vorhanden, so dass diese durchhängen bzw. geknickt sind.

Lager

- An den Bolzengelenken der Pendellager wurde fortschreitende Korrosion festgestellt.
- Die Lager auf den Widerlagern entsprechen keinen aktuellen Vorschriften.

Leitungen

- Am Widerlager Ost ist das Kabelrohr der Bauwerksbeleuchtung lose und hängt herab.

2 Schadensursachen

Obwohl das Bauwerk im Jahre 2003 grundhaft instandgesetzt wurde, wurden bei der letzten größeren Bauwerksprüfung fortschreitende Korrosionsschäden an den Überbauten und Stützen festgestellt.

Die Schäden am Korrosionsschutz des Bauwerks sind zum Teil darauf zurückzuführen, dass es bei der Instandsetzung von 2003 nicht möglich war, die Stahlbauteile aufgrund der zahlreichen Nietstöße komplett zu entschichten bzw. zu entrostern und dadurch noch Rostprodukte und unbearbeitete Spaltkorrosion zurückblieben, die weiterwirken konnten. Zudem sind zum Zeitpunkt der Neuerstellung der Brücke in 1890 diverse konstruktive Korrosionsschutzvorkehrungen noch nicht bekannt gewesen und konnten daher auch nicht berücksichtigt werden. So wurden u. a. mehrteilige vernietete Querschnitte und äußerst filigrane Bauteile verwendet und keine ausreichenden Ableitungsmöglichkeiten für das anfallende Oberflächenwasser vorgesehen.

Hierzu ist anzumerken, dass diese konstruktiven Schwachpunkte auch bei der geplanten Instandsetzungsmaßnahme nicht beseitigt werden können, da davon sehr viele Bauteile betroffen sind und der Eingriff in die Substanz so außerordentlich groß wäre, dass weder

die Vorgaben des Denkmalschutzes eingehalten werden könnten, noch die damit verbundenen finanziellen Aufwendungen im Entferntesten wirtschaftlich darstellbar wären.

Schlussendlich wurde bei der Instandsetzung von 2003 eine nicht fachgerechte Materialwahl für die neuen Entwässerungsrinnen getroffen. So wurden Rinnen aus Edelstahl an der Unterseite der aus normalem Baustahl bestehenden Gehwegplatten angeschweißt.

Aufgrund des unterschiedlichen Spannungspotentials der Materialien und des dadurch stattfindenden Ionenflusses in Verbindung mit den im Winter gestreuten Auftausalzen, kam es seitdem zu massiver Kontaktkorrosion („Bimetallkorrosion“). Dadurch sind die Rinnen undicht, so dass Wasser auf die darunter befindlichen tragenden Bauteile läuft / tropft.

Weiterhin wurden die Schraubstellen der Gehwegblechplatten mit dem reaktionsharzgebundenen Dünnbelag oberflächenbündig aufgefüllt. Mittlerweile sind an allen Platten die aufgrund der an diesen Stellen stattfindenden Bewegungen die Auffüllungen ausgebrochen bzw. herausgeplatzt, so dass die Schraubköpfe freiliegen und zum Teil stark korrodiert sind. An diesen Stellen dringt ebenfalls Wasser bis an die tragenden Bauteile vor.

Durch die größtenteils offenen Stoßfugen der Belagsbleche dringt ebenfalls ungehindert das im Winter mit Auftausalzen beaufschlagte Wasser hindurch und kann schädigend auf die darunter befindlichen Tragkonstruktionen einwirken. Erschwerend kommt hinzu, dass die Bleche außerhalb des Bahnbereichs keine seitlichen Aufkantungen aufweisen, so dass das Wasser dort seitlich auf die tragenden Konstruktionen abläuft.

Außerdem stellen die nicht vorschriftskonformen Holmgeländer auf beiden Rampen, sowie die nicht fachgerechte Ausführung der Erdungstrennstellen zwischen den Geländern des Überbaus und der Rampen und die teilweise entwendeten Erdungsverbinder eine erhebliche Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit der Nutzer dar.

3 Schadensbewertung

Die fortschreitende Korrosion (Blattrostbildung, chloridinduzierte Lochfraßkorrosion) an vielen, zum Teil auch an den tragenden Stahlbauteilen, ist im Hinblick auf das Alter der Stahlkonstruktion von mehr als 100 Jahren als kritisch zu bewerten.

Im Bereich der Stützen und Widerlager ist eine Schadensausbreitung auf die Unterbauten

(z. B. korrodierte Zapfenlager) feststellbar, was Auswirkungen auf deren Dauerhaftigkeit hat. Die Vielzahl der Schäden beeinträchtigt mittlerweile bereits die Standsicherheit der Bauteile. Im Bereich der Überbauten kann es bei weiterer Zunahme der Querschnittsschwächungen zu Einflüssen auf die Standsicherheit des Gesamtbauwerks kommen.

Durch die nicht fachgerecht geerdeten Geländer und aufgrund der fehlenden Erdungsverbinder ist die Verkehrssicherheit beeinträchtigt.

4 Arbeitsschritte im Rahmen der Instandsetzung

1. Anmieten der Rangiergleise und der Lagerflächen auf der Westseite von der DB AG.
2. Aufbauen der Vollsperrung des Bauwerks und der Umleitungsstrecken über die Bauwerke 405 „Schneckennudelbrücke“ und BW 407 „Obere Langgasse“
3. Auslegen einer Baustraße mittels Kran- bzw. Baggermatratzen in den Gleisen 7 bis 9 vor dem Widerlager West.
4. Aufbauen der Einhausungen mit Mehrkammerschleusen für Schwarz-/ Weißbereiche für die Korrosionsschutzarbeiten
5. Herstellen von Schutzmaßnahmen im Gleisbereich (Oberleitungen, Gleisbett, Kabelkanäle etc.).
6. Ausheben der Überbauteile mittels Mobilkran von West nach Ost, dabei gleichzeitige Kippsicherung der Stahl-Stützen. Die Arbeiten über den elektrifizierten Bahngleisen müssen dabei nachts während der bereits angemeldeten Gleissperrungen erfolgen.
7. Erneuern der Korrosionsschutzbeschichtung (Oberflächenvorbereitungsgrad Sa 3) aller Überbauten in einem dicht eingehausten Zelt.
8. Im Bedarfsfall Einbauen von Blechverstärkungen bei stark korrodierten Bauteilen.
9. Fachgerechtes Instandsetzen des Anfahrschadens. Die dabei anfallenden Kosten sind durch den Schadensverursacher zu tragen.
10. Erneuern der Gehweg-Stahlplatten auf allen Überbauten. Die neuen Platten erhalten ein Dachprofil und seitliche Aufkantungen. Die Befestigung der Platten an den Überbauten erfolgt ausschließlich an der Plattenunterseite. Über den Gleisbereichen werden die Platten in einem Stück gefertigt, damit es keine Stoßstellen gibt, an denen es zu Undichtigkeiten kommen kann.
11. Aufbringen eines rutschhemmenden, reaktionsharzgebundenen Dünnbelags nach ZTV-ING 7-5 auf den Oberseiten der Gehwegplatten sowie Abdichten aller Plattenstoßfugen.
12. Ersetzen der Edelstahlentwässerungsrinnen durch Punktabläufe und Montieren von Stahl-Ablaufunterteilen mit Rostabdeckungen aus Gussstahl. Anschließen der Abläufe an neue Entwässerungsleitungen aus GFK mit Befestigungselementen aus verzinktem Stahl.
13. Überarbeiten des Korrosionsschutzes der Stahlbauteile und Reinigen der Plexiglasscheiben der Berührungsschutzeinrichtungen und Montieren der von der DB AG zugelieferten neuen Berührungsschutzelemente.
14. Montieren von zusätzlichen Handläufen an den Innenseiten der Überbauten.
15. Erneuern der Bauwerkserdungen und Ersetzen aller fehlenden Erdungsverbinder.
16. Überarbeiten und Neubeschichten sämtlicher Bolzengelenke der Stahl-Stützen.
17. Instandsetzen der Betonschäden an den Stützenfundamenten.
18. Erneuern der Lagersockel und Ersatz der Lager auf dem westlichen (Achse A) und östlichen Widerlager (Achse E) durch neue Elastomerlager.
19. Reinigen der Widerlagerwände, Ersetzen von schadhaften Sandsteinen, Vermörteln der teilweise losen Sandstein-Abdeckplatten und Neuverfugen aller schadhaften Mauerwerksfugen.
20. Überarbeiten und Ertüchtigen der Geländer auf der Widerlagerrampe Seite Bahnhofstraße (Ostseite). Dabei werden die gusseisernen Geländerpfosten

demontiert, ertüchtigt und wieder aufgedübelt. Anstatt der alten Rohrholme werden jedoch neue Füllstab-Ausfachungsfelder angebracht.

21. Erneuern der Geländer auf der Widerlagerrampe Seite Burgstraße (Westseite). Das neue Geländer wird optisch an die überarbeiteten Geländer der Widerlagerrampe Ost angeglichen.
22. Herstellen von Erdungstrennstellen in allen Rampengeländern mittels je zwei Geländerunterbrechungen in einem Abstand von ca. 2,5 bis 3 m analog DB RIZ M-SBR 33 in Verbindung mit der DB Ril 997.0206.
23. Aufnehmen und Entsorgen der alten Rampenpflasterungen und Verlegen von neuen Betonverbundsteinpflasterbelägen der beiden Widerlagerrampen und bereichsweises Herstellen von neuen Tiefbord-Randeinfassungen. Auf der Widerlagerrampe West werden in Teilbereichen Ortbetonbalken als Randeinfassungen hergestellt.
24. Einheben und Montieren der Überbauten und Stützen in umgekehrter Reihenfolge von Ost nach West.
25. Einbauen von Gehwegübergangskonstruktionen (\approx Migua-Profil) an den Stoßstellen der Überbauten und an den Übergängen von den Stahl-Überbauten zu den Widerlagern.
26. Montieren von neuen Beleuchtungsmasten und Lampenkörpern und Erneuern der Beleuchtungsleitungen.
27. Rückbau aller Schutzeinrichtungen.
28. Rückbau der Brückenvollsperrung und Verkehrsfreigabe.