

Mühlenbrücke „Zwischen den Brücken“
in Neustadt über die Leineumflut

Teil-BW 2300001 0

Instandsetzungskonzept
(Weiterbearbeitung 2024: nur Kosten)

Auftraggeber:

**Stadt Neustadt am Rübenberge
Fachdienst Tiefbau
Theresenstraße 4
31535 Neustadt am Rübenberge**

Aufsteller:

**grbv
Ingenieure im Bauwesen GmbH & Co. KG
Expo Plaza 10
30539 Hannover**

Bearbeitung 05.08.2024

Inhaltsverzeichnis

Mühlenbrücke „Zwischen den Brücken“ in Neustadt über die Leineumflut

1.	Allgemeine Beschreibung der Aufgabenstellung.....	3
2.	Bestand.....	5
2.1	Bekannte Instandsetzungsmaßnahmen / Planungen.....	5
2.2	Schadensbilder	6
2.3	Schadensursachen	10
2.4	Maßnahmen.....	10
3.	Kosten.....	11
3.1	Kostenschätzung Maßnahmen	11
3.2	Ingenieurleistungen und sonstige Planungsleistungen	13
4.	Zusammenfassung, Empfehlungen	13

Bearbeitung 05.08.2024

1. Allgemeine Beschreibung der Aufgabenstellung

Mit dem BW-Nr. 2300001 0 wird die Gemeindestraße „Zwischen den Brücken“ in Neustadt am Rübenberge über die Leineumflut („Kleine Leine“) überführt. Sie dient als fußläufige Anbindung der Innenstadt an die Gewerbeflächen östlich der Leine. Die Brückenfläche ist Bestandteil der Fußgängerzone, sie ist für den Anlieger- und Lieferverkehr zur Nutzung freigegeben. Der auch vom Radfahrverkehr zu nutzende Fahrbahnbereich ist mittels Beton-Leitwänden abgegrenzt.

Das Bauwerk wurde im Jahre 1736 als 2-feldrige Gewölbebrücke aus Sandsteinmauerwerk errichtet (55cm und Übermauerung aus Muschelkalksteinen). Es folgten mehrere Instandsetzungen, u.a. wurde in 1930 eine beidseitige Verbreiterung mittels bewehrter Betonplatten ausgeführt. Auf dem Bauwerk sind beidseitig bewehrte Stahlbeton-Brüstungswände angeordnet.

Unterhalb des östlichen Bogens wird die Leineumflut („Kleine Leine“) geführt, unterhalb des westlichen Bogens verläuft zusätzlich ein Fußweg.

Die Widerlager sind flach auf dem anstehenden Muschelkalkfelsen gegründet. Weitere Angaben zum Baugrund liegen nicht vor.

Der ursprünglich vorhandene Asphaltaufbau wurde mittlerweile durch einen Pflasterbelag ersetzt, weitere Angaben zum genauen Aufbau und vorhandenen Abdichtungen liegen nicht vor.



Bei der von Ihnen zuletzt im Jahr 2018 (Zustandsnote: 2,5) ausgeführten Bauwerksprüfung 2018 E (die nächste Hauptprüfung wird in 2021 ausgeführt) wurden diverse, insbesondere auch die Standsicherheit (max S = 1), die Verkehrssicherheit (max V = 2) und die Dauerhaftigkeit (max D = 2) beeinträchtigende Schadensbefunde festgestellt:

- Überbau / Unterbauten: Abplatzungen an Mauerwerkssteinen des Brückengewölbes und der Widerlager/Flügelwände [18], [22], [25]
- Überbau / Unterbauten: Mauerwerksfugen stellenweise herausgebrochen (Brückengewölbe und Widerlager/Flügelwände) [26]
- Überbau: Riss mit Wasseraustritt/Aussinterung im Scheitel des Brückengewölbes, 2tes Feld [14]
- Überbauverbreiterungen: Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung und Rostfahnen [21], [23], [30]

- Überbauverbreiterungen: hohlklingender Putz der Portale, gerissen [24]
- Brüstungsmauer: alle Fugenfüllungen der Raumfugen abgerissen [12]
- Brüstungsmauer/ Pfeiler: mehrfach Abplatzungen, Aussinterungen, hohlklingender Putz, Oberfläche rau und offenporig, bereichsweise gerissen [4], [5], [6], [7], [10], [17]
- Pflasterbelag bereichsweise uneben einzelne Steine lose bzw. gebrochen, einzelne Steine durch Asphaltfüllung ersetzt [1], [2], [16]
- Leitwände aus Stahlbeton: Farbbeschichtung blättert ab [-]
- Tropftüllen an Unterseite der Verbreiterungen stark angerostet [-]
- Markierung / Hinweisschild für Trennung Geh- und Radweg fehlt

[1]* Schadensnummer aus Prüfbericht 2018 E

Im Ergebnis der Auswertung ergibt sich für das Bauwerk eine Zustandsnote von 2,5; der Bauwerkszustand ist ausreichend (Notenbereich 2,0-2,4 = befriedigend; 2,5-2,9 = ausreichender Zustand). Entsprechend der RI-EBW-PRÜF sind kurzfristige Instandsetzungen notwendig, laufende Unterhaltungsmaßnahmen sind erforderlich.

Nach Durchsicht des im November 2021 übermittelten Prüfberichtes 2021H (Zustandsnote: 3,2) lassen sich folgende ergänzenden Anmerkungen machen:

- die Schadensbefunde aus 2018 wurden bestätigt, es sind Schadensausweitungen insbesondere auch am Gewölbe der Bogenbrücke festgestellt worden, u.a. Schaden-Nr. [33], [36], [37], [40], [44], [45] und [48]; des Weiteren auch an den Belägen (Geh- und Radwegbefestigungen): Schaden-Nr. [38]
- die Schadensausweitungen wurden entsprechend bewertet, daraus ergibt sich die signifikante Verschlechterung des Bauwerkszustandes; Zustandsnote von 3,2; der Bauwerkszustand ist nicht ausreichend
- die Standsicherheit wurde in den Einzelbefunden weiterhin mit max S = 1 bewertet, die Verkehrssicherheit nun mit max V = 3 und die Dauerhaftigkeit ebenfalls neu mit max D = 3

Statische Berechnungen und zugehörige Ausführungszeichnungen liegen nur in eingeschränktem Umfang vor, die Unterlagen zu den durchgeführten Instandsetzungen sind unvollständig.

Die während der Hauptprüfungen 2018E und 2021H aufgenommenen Schäden am Bauwerk wurden durch eine Inaugenscheinnahme der ohne Besichtigungsgerät zugänglichen Bauwerksteile im Mai 2021 bestätigt. Auch wenn die Schäden zurzeit nur einen geringen Einfluss auf die Standsicherheit des Bauwerks haben (max S = 1), wird empfohlen eine Instandsetzung durchzuführen um eine fortschreitende Verschlechterung der Dauerhaftigkeit und mögliche Folgeschäden für das Bauwerk zu vermeiden.

Das Büro grbv wurde von der Stadt Neustadt a. Rbge. damit beauftragt für das Bauwerk „Mühlenbrücke“ ein Instandsetzungskonzept einschließlich einer Kostenschätzung auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen sowie der Ergebnisse einer örtlichen Schadensaufnahme aufzustellen.

2. Bestand

Baujahr:	1736 (Verbreiterung 1930)
Brückenklasse:	24 nach DIN 1072
Bauart:	Naturstein-Gewölbebrücke (Sandstein), 2-Feldbauwerk Verbreiterung aus Stahlbeton B300
Gründung:	Flachgründung auf Muschelkalkfelsen
Konstruktionshöhe:	0,55 m
Lichte Höhe:	3,15 m
Gesamtlänge:	26,10 m
Stützweite:	12,65 – 12,65 m
Lichte Weite:	10,45 – 10,45 m
Breite:	7,70 m
Gesamtbreite:	8,95 m
Brückenfläche:	234 m ²
Winkel:	100,0 ^{gon}
Geländer:	Stahlbetonbrüstung + Edelstahlhandlauf, Höhe rd. 1,00 m
Lager:	keine
Abdichtung:	unbekannt
Leitungen:	nicht bekannt
Prüfung 2018 E:	Zustandsnote 2,5
Prüfung 2021 H:	Zustandsnote 3,2
Denkmalschutz:	nicht bekannt

2.1 Instandsetzungsmaßnahmen / Planungen

1930:	- Brückenverbreiterung
1966/1967:	- Details unbekannt
1996:	- Instandsetzung der Fugen des Natursteinmauerwerkes
2017:	- Edelstahlhandlauf an Brüstungsmauer

In der Örtlichkeit ist zu erkennen, dass

- die ursprünglich vorhandene Asphaltbefestigung durch eine Befestigung aus Klinkersteinen ersetzt wurde,
- an der Brückenseite Leitwände aus Stahlbeton (Trennung der Geh- und Fahrbereiche) ausgeführt worden sind.

Der Zeitpunkt der Ausführung und Details dieser Maßnahmen sind nicht bekannt.

2.2 Schadensbilder

Im Zuge der Auswertung der Bauwerksprüfung 2018 E und 2021H sowie der vor Ort durchgeführten Bestandsaufnahme wurden die folgenden hauptsächlichen Schadensbilder festgestellt:

1. **Überbau / Unterbauten: Abplatzungen an Mauerwerkssteinen des Brückengewölbes und der Widerlager/Flügelwände [18], [22], [25] sowie [33], [36], [40]**



Foto aus Prüfbericht 2018E

2. **Überbau / Unterbauten: Mauerwerksfugen stellenweise herausgebrochen (Brückengewölbe und Widerlager/Flügelwände) [26]**



3. **Überbau: Riss mit Wasseraustritt/Aussinterung im Scheitel des Brückengewölbes, 2tes Feld [14]**



4. Überbauverbreiterungen: Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung und Rostfahnen [21], [23], [30] sowie [37], [44], [45] und [48]



5. Überbauverbreiterungen: hohlklingender Putz der Portale, gerissen [24]



6. Brüstungsmauer: alle Fugenfüllungen der Raumfugen abgerissen [12]



- 7. Brüstungsmauer/ Pfeiler: mehrfach Abplatzungen, Aussinterungen, hohlklingender Putz, Oberfläche rau und offenporig, bereichsweise gerissen [4], [5], [6], [7], [10], [17]**



- 8. Pflasterbelag bereichsweise uneben einzelne Steine lose bzw. gebrochen, einzelne Steine durch Asphaltfüllung ersetzt [1], [2], [16] sowie [38]**



- 9. Leitwände aus Stahlbeton: Farbbeschichtung blättert ab [-]**



10. Tropftüllen an Unterseite der Verbreiterungen stark angerostet [-]



11. Markierung Hinweisschild für Trennung Geh- und Radweg fehlt



2.3 Schadensursachen

Die festgestellten hauptsächlichen Schadensbilder sind auf die folgenden Ursachen zurückzuführen:

- zu 1. altersbedingter Verschleiß
- zu 2. altersbedingter Verschleiß
- zu 3. altersbedingter Verschleiß, temporäre Überlastung
- zu 4. altersbedingter Verschleiß, Minderüberdeckungen
- zu 5. altersbedingter Verschleiß
- zu 6. altersbedingter Verschleiß, fehlende Dehnfähigkeit
- zu 7. altersbedingter Verschleiß
- zu 8. altersbedingter Verschleiß, Defizite im Unterbau
- zu 9. altersbedingter Verschleiß
- zu 10. altersbedingter Verschleiß
- zu 11. Veranlassung der Stadt Neustadt a. Rbge. erforderlich

2.4 Maßnahmen

Wir schlagen vor, die festgestellten Schadensbilder mit den folgenden baulichen Maßnahmen zu beseitigen:

- zu 1. Austausch einzelner Steine, ggf. anarbeiten mit Natursteinersatzmaterial
- zu 2. Reinigung, Entfernen losen Fugenmaterials mit anschließender Neuverfugung
- zu 3. Verklammerung im Bereich des Risses
- zu 4. Betoninstandsetzung, Auftrag eines Oberflächenschutzsystem OS-C
- zu 5. Entfernen losen Materials und Neuauftrag, ggf. Auftrag eines Oberflächenschutzsystem OS-C
- zu 6. Erneuerung der Fugenfüllungen
- zu 7. Entfernen losen Materials und Neuauftrag, ggf. Auftrag eines Oberflächenschutzsystem OS-C
- zu 8. Egalisieren der Pflasterflächen mit Stabilisierung des Unterbaus, Austausch geschädigter Steine
- zu 9. Erneuerung der Farbbeschichtung
- zu 10. Erneuerung des Korrosionsschutzes, ggf. Austausch der Tropftüllen
- zu 11. Erstellung einer Markierung, alternativ Hinweisschilder für Trennung Geh- und Radweg

3. Kosten

3.1 Kostenschätzung Maßnahmen

Für die vorbeschriebenen Maßnahmen zur Instandsetzung des Bauwerkes „Mühlenbrücke“ über die Leineumflut (Kleine Leine) ergeben sich nach unserer überschläglichen Schätzung die folgenden Kosten:

Schaden / Maßnahme	Menge	EP [€]	GP [€]
<u>Natursteinmauerwerk:</u> Austausch einzelner Steine, ggf. anarbeiten mit Natursteinersatzmaterial	5 m ³	5.500,00	27.500,00
<u>Natursteinmauerwerk:</u> Reinigung, Entfernen losen Fugenmaterials mit anschließender Neuverfugung	450 m ²	160,00	72.000,00
<u>Natursteinmauerwerk:</u> Verklammerung im Bereich der Risse	20 m	500,00	10.000,00
Instandsetzung von Betonschadstellen an den <u>Kragarmunterseiten</u> und Auftrag eines Oberflächenschutzsystem OS-C	80 m ²	160,00	12.800,00
<u>Portale</u> Entfernen losen Materials und Neuauftrag, ggf. Auftrag eines Oberflächenschutzsystem OS-C	10 m ²	80,00	800,00
Erneuerung der <u>Fugenfüllungen</u>	25 m	55,00	1.375,00
<u>Brüstungswände</u> Entfernen losen Materials und Neuauftrag, ggf. Auftrag eines Oberflächenschutzsystem OS-C	130 m ²	65,00	8.450,00
Egalisieren der <u>Pflasterflächen</u> mit Stabilisierung des Unterbaus, Austausch geschädigter Steine	170 m ²	80,00	13.600,00
Erneuerung der <u>Pflasterflächen</u> mit Stabilisierung des Unterbaus	85 m ²	160,00	13.600,00

<u>Leitwände</u> Erneuerung der Farbbeschichtung	40 m ²	80,00	3.200,00
Erneuerung des Korrosionsschutzes, ggf. Austausch der <u>Tropftüllen</u>	4 Stck.	275,00	1.100,00
<u>Sicherung Uferböschung</u> neben Geh- und Radweg unterhalb der Brücke	1 psch.	11.000,00	11.000,00
Erstellung einer <u>Markierung</u> , alternativ <u>Hinweisschilder</u> für Trennung Geh- und Radweg	psch.	1.000,00	1.000,00
	Summe	netto	176.425,00
	25 %	Sonstiges (BE, Verkehr, etc.)	44.106,25
		Gerüste	20.000,00
		Zwischensumme	240.531,25
	19 %	MwSt.	45.700,94
	Summe	brutto	286.232,19
		überschlägich	<u>290.000,00</u>

Die ermittelten Kosten beziehen sich auf die hauptsächlichen Maßnahmen zur Schadensbeseitigung nach heutigem Kostenniveau, für die Erstellung eines Leistungsverzeichnisses sind nach vorheriger Abstimmung ggf. weitere Leistungen zu berücksichtigen. Zu erwartende Kostensteigerungen der Folgejahre sind ebenfalls zu berücksichtigen.

3.2 Ingenieurleistungen und sonstige Planungsleistungen

Ingenieur- und sonstige Planungsleistungen sind in den vorgenannten Kosten nicht enthalten, neben den Ingenieurleistungen (Entwurfs- und Ausführungsplanungen) fallen vsl. noch Untersuchungen der Bausubstanz als Voraussetzung für die Erstellung der Ausschreibung sowie die Verwertung von Abbruchmaterialien sowie Beweissicherungen für Oberflächenbefestigungen und die umgebende Bebauung an.

Nicht geklärt sind die Ursachen der Aussinterungen und Feuchtigkeitsaustritte, für die Auswahl und Festlegung der bei einer Instandsetzung einzusetzenden Materialien sind aufgrund der in Teilen unbekanntem Bausubstanz Materialanalysen durchzuführen.

Es sind insbesondere Bohrkernentnahmen bzw. Bauteilöffnungen an den Bauteilen des Natursteingewölbes zur Feststellung der nicht bekannten Ausführung von Abdichtungen durchzuführen. Dabei können dann auch zusätzliche Erkenntnisse zu Aufbaudicken und Materialeigenschaften gewonnen werden. Die Ausführung dieser Untersuchungen und deren Auswertung ist Voraussetzung für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Kostenberechnungen zur Ausführung von Instandsetzungsarbeiten. Die tatsächlichen Instandsetzungskosten werden von den Ergebnissen dieser Vorleistungen nicht unerheblich beeinflusst.

4. Zusammenfassung, Empfehlungen

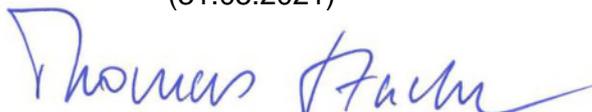
Das Brückenbauwerk wird gemäß der jetzt vorliegenden Prüfung 2021 H mit der Zustandsnote 3,2 bewertet. Der sich daraus ergebende Bauwerkszustand ist ausreichend (Notenbereich 3,0-3,4 = nicht ausreichend; 2,5-2,9 = ausreichender Zustand). Entsprechend der RI-EBW-PRÜF sind umgehende Instandsetzungen notwendig, laufende Unterhaltungsmaßnahmen sind erforderlich. Diese Einstufung wird insbesondere auch durch die Bewertung der Schadensbefunde Nr. [36] und [37] bestimmt, die Verkehrssicherheit wurde jeweils mit „3“ bewertet. Wir empfehlen die umgehende Veranlassung von Maßnahmen zur Sicherung / Schadensbeseitigung.

Im Rahmen der in 2021 auszuführenden Bauwerksprüfung sollte insbesondere geprüft werden ob die Risse und offenen Fugen an der Überbauunterseite tatsächlich wasserführend sind und daraus folgend Defizite der Bauwerksabdichtung anzunehmen sind (siehe 2018 E: Schaden-Nr. 14). Sollte dies der Fall sein, müssten weitergehende Maßnahmen (Freilegen des Brückengewölbes und Ausführung von Ausgleichs- und Abdichtungsmaßnahmen) geplant und ausgeführt werden. Diese Kosten sind in der vorliegenden Schätzung nicht enthalten. Eine diesbezügliche abschließende Aussage kann erst nach der Durchführung weiterer Untersuchungen (siehe Abschnitt 3.2) getroffen werden.

Wir empfehlen Ihnen zur Wiederherstellung der Dauerhaftigkeit des Bauwerkes erforderliche Instandsetzungsarbeiten zu planen. Verzögerungen bzw. Verschiebungen können zu Schadensweiterungen und damit zu Verschlechterungen des gegenwärtigen Bauwerkszustandes führen, die Kosten für Instandsetzungsmaßnahmen würden weiter ansteigen.

Im Rahmen der weiteren Planungen ist zu prüfen inwieweit belange Dritter (Unterhaltungsverbände, Natur- und Umweltschutz, Denkmalschutz) betroffen sind. Gemäß dem vorliegendem Bauwerksbuch besteht für das Bauwerk kein Denkmalschutz.

Aufgestellt:
Hannover, 05.08.2024
(02.03.2022)
(31.05.2021)


i.V. Dipl.-Ing. Thomas Stache

Bearbeitung 05.08.2024