



Stadt Paderborn

Straßen- und Brückenbauamt
Pontanusstraße 55
33102 Paderborn

**Erneuerung Bahnhofstraße
mit Ersatzneubau SÜ, Straßenbau
und Entwässerungsanlagen im 1. und
2. Bauabschnitt,
Neubau Lärmschutzwand und Stütz-
wand**

- Entwurfsplanung -
Erläuterungsbericht

Projekt-Nr.: 24405
Stand: 11.12.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	3
1.1	Notwendigkeit der Maßnahme.....	3
1.2	Lage im Verkehrsnetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen.....	3
2	Ingenieurbauwerke.....	4
2.1	Parameter / Abhängigkeiten für das Brückenbauwerk	4
2.2	Lastannahmen	6
2.3	Bauwerksgestaltung	6
2.4	Bestand.....	8
2.5	Bodenverhältnisse, Gründung	10
2.6	Bauwerkskonstruktion	12
2.7	Entwässerung	16
2.8	Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen	17
2.9	Zugänglichkeit der Konstruktionsteile	17
2.10	Sonstige Ausstattung und Einrichtungen	18
3	Verkehrsanlagen	19
3.1	Allgemeines	19
3.2	Trassierung	19
3.3	Querschnitte.....	20
3.4	Belastungsklasse	21
3.5	Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus.....	21
3.6	Gradiente	22
3.7	Entwässerung	22
3.8	Umweltauswirkungen	23
3.9	Ausstattung	23
3.10	Grunderwerb	23
4	Entwässerungsanlagen	24
4.1.1	Beschreibung der Entwässerungsplanung	24
4.1.2	Entwässerungsabschnitt 1	24
4.1.3	Entwässerungsabschnitt 2	24
4.1.4	Entwässerungsabschnitt 3	25
4.1.5	Entwässerungsabschnitt 4	26
5	Baudurchführung, Bauzeit	27
5.1	Bauablauf.....	27
5.2	zwischenzeitliche Arbeitsstände / alternative Baukonstruktion bzw. Abläufe	29
5.3	Verkehrsführung.....	30
6	Kosten.....	31

1 Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme

Die Stadt Paderborn beabsichtigt die „Bahnhofstraße“ sowie die Brücke im Zuge der Bahnhofstraße über die DB-Strecke 1760 (Hannover-Soest) sowie über Nebengleise in Paderborn in zwei Bauabschnitten zu erneuern.

Der 1. Bauabschnitt beinhaltet den Bereich zwischen der Kreuzung Heinz-Nixdorf-Ring bis etwa zum Almeweg. In diesem Abschnitt sind folgende Maßnahmen geplant:

- Ausbau Bahnhofstraße
- Neubau der Entwässerung der Verkehrsflächen
- Ersatzneubau der Straßenüberführung
- Abbruch Bestandsbauwerk
- Neubau einer Lärmschutzwand zwischen Brücke und Almeweg
- Neubau einer Stützwand

Der 2. Bauabschnitt beinhaltet den Bereich zwischen Almeweg bis hinter die Pontanusstraße. In diesem Abschnitt sind folgende Maßnahmen geplant:

- Ausbau Bahnhofstraße
- Erneuerung Trennkanalisation (Entwurfsplanung durch den STEB)

Aufgrund starker baulicher Mängel ist die vorhandene Straßenüberführung (BW 503) nicht mehr wirtschaftlich Instand zu setzen und soll daher vollständig abgebrochen und durch einen Neubau ersetzt werden. In diesem Zuge ist auch die Verbreiterung der verkehrswichtigen Bahnhofstraße zur Verbesserung der Verkehrssituation für alle Verkehrsarten vorgesehen und die damit verbundene Erneuerung der Kanalisation und der Straßenentwässerung.

1.2 Lage im Verkehrsnetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen

Das vorhandene Straßenüberführungsbauwerk liegt im Zuge der Stadtstraße „Bahnhofstraße“ und ist Teil einer wichtigen, örtlichen Verkehrsverbindung über die DB-Trasse Hannover Hbf-Soest. Die Bahnhofstraße dient als südwestliche Hauptverkehrsanbindung zum Stadtzentrum von Paderborn. Die Verkehrsbelastung auf der Bahnhofstraße liegt bei ca. 21.000 Kfz/d (Angaben aus Erläuterungsbericht des AG). Die Sperrung dieser Straße für die Bauzeit vor Ort ist daher auf ein Minimum zu reduzieren.

2 Ingenieurbauwerke

2.1 Parameter / Abhängigkeiten für das Brückenbauwerk

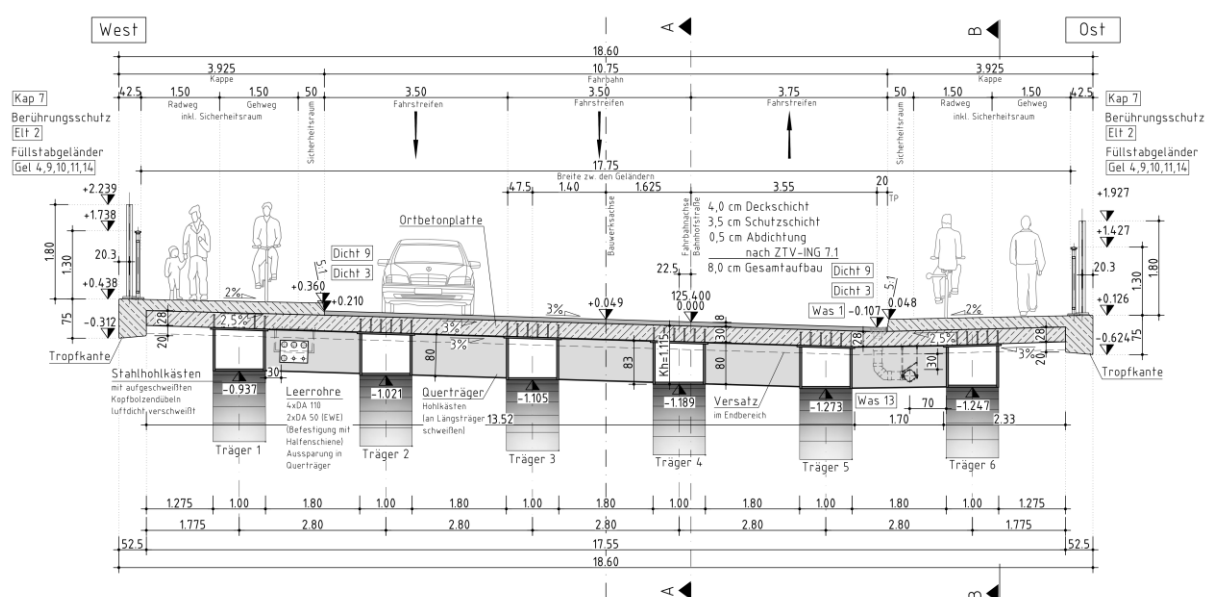
Randbedingungen Strecke oben (Bahnhofstraße):

Die Stadt Paderborn beabsichtigt eine Verbreiterung der Bahnhofstraße zur Verbesserung der allgemeinen Verkehrssituation bzw. des Verkehrsflusses für alle Verkehrsteilnehmer.

Bei der Trassierung der Bahnhofstraße wurde eine Entwurfsgeschwindigkeit von 50 km/h zugrunde gelegt. Der geplante Gradientenverlauf sieht den Hochpunkt auf dem neuen Brückenbauwerk ungefähr in Bauwerksmitte vor. Der Halbmesser der Gradientenausrundung beträgt 1.000 m. Die neue Trasse der Bahnhofstraße verläuft im Bauwerksbereich in einem Radius $R=140$ m und geht etwa 6 m vor dem Widerlager A 20 in eine Klothoide über.

Der Querschnitt hat eine Gesamtbreite von 18,60 m und unterteilt sich in den Bereich der Fahrbahn sowie der seitlichen Nebenanlagen (Geh- und Radwege), die im Bauwerksbereich auf den beidseitigen Kappen angeordnet sind. Die vorgesehene Breite für die Fahrbahn beträgt 10,75 m einschließlich der erforderlichen Schleppkurvenzuschläge und setzt sich aus 3 Fahrstreifen mit Breiten von 3,50 m inkl. Schleppkurvenzuschlag (für den westlichen und mittleren Fahrstreifen) und 3,75 m inkl. Schleppkurvenzuschlag (für den östlichen Fahrstreifen) zusammen. Die Nebenanlagen unterteilen sich in einen getrennten Geh – und Radweg mit einer Breite von je 1,50 m inkl. der Sicherheitsräume untereinander (gem. Erläuterungsbericht des AG, Stand 26.04.2018) sowie einem Sicherheitsstreifen von 0,50 m neben dem Radweg zum Verkehrsraum.

Nachfolgend die Breiten der Verkehrsräume für den zu überführenden Querschnitt:



Randbedingungen Strecke unten (DB-Strecke):

Seitens der DB Netz AG gibt es Anforderungen an den Entfall der derzeitigen Mittelstütze sowie die Lichte Durchfahrtshöhe unterhalb des neuen Bauwerks, wodurch die neue Gradiente

der Bahnhofstraße angehoben werden muss.

Das neue Bauwerk soll gemäß den Absprachen mit der DB Netz AG als 1-feldrige Brücke errichtet werden.

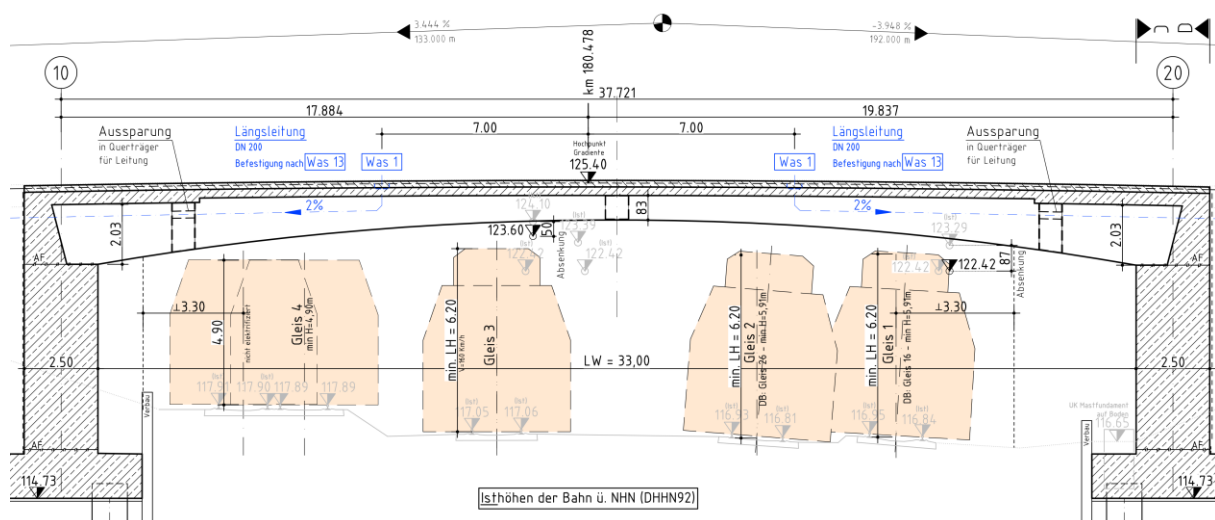
Für die Entwurfsbearbeitung zur Erneuerung der Brücke in östlicher Lage des Bestandsbauwerkes ist die erforderliche Lichte Höhe über den einzelnen Gleisen sowie das mögliche Maß der Absenkung der Oberleitung bzw. Kettenwerke erforderlich. Hierzu hat die DB Netz AG durch die Pöyry Deutschland GmbH auf Grundlage des im Vorentwurf dargestellten Längsschnittes L2b (Stand 01.03.2019) eine Untersuchung durchgeführt und Stellungnahmen (Stand 10.07.2019 und 23.07.2019) zu den Lichtraumprofilen und möglichen Absenkungen angefertigt.

Die weitere Abstimmung mit der DB Netz AG ergab geforderte Lichtraumprofile mit einer Lichten Höhe von 6,20 m über den elektrifizierten Strecken der Gleise 1 bis 3, einer Höhe von 4,90 m im Bereich des südlichsten nicht elektrifizierten Gleises 4 (höhere Lage auf Ablaufberg) sowie eine mögliche Absenkung der vorhandenen Kettenwerke von etwa 50 cm im mittleren und 87 cm im nördlichsten (Absenkung auf gleiche Höhe wie die tieferliegenden Abspannungen) Bauwerksbereich.

Die Lichte Weite ergibt sich aus dem erforderlichen seitlichen Lichtraum von 3,30 m von der äußeren Gleisachse gemessen zuzüglich dem bauzeitlich erforderlichen Abstand für die Herstellung der Widerlager und Gründung (Schalung und Arbeitsraum) mit entsprechendem Verbau zum Gleis, da die Errichtung der Unterbauten nicht innerhalb von Sperrpausen möglich ist, sondern während des laufenden Bahnbetriebes erfolgt.

Die kritischste Stelle unterhalb des Bauwerks befindet sich etwa in Bauwerksmitte bzw. vor dem südlichen Widerlager.

Nachfolgender Querschnitt der DB-Strecke für den Brückenlängsschnitt:



2.2 Lastannahmen

Brückenbauwerk

Das Brückenbauwerk wird für das Verkehrslastmodell LM1 nach DIN EN 1991-2 (Verkehrskategorie 3) in Verbindung mit DIN EN 1991-2/NA bemessen.

Stützwand

Die Stützwand wird nach DIN EN 1991-2 in Verbindung mit DIN EN 1991-2/NA bemessen.

Lärmschutzwand

Der Ansatz der Windlasten für die Bemessung der Lärmschutzwand erfolgt nach ZTV-Lsw 06 und ARS 05/12. Der Ansatz erfolgt für die Windzone 2.

Die Bemessung der Gründung der Wandkonstruktion erfolgt unter Berücksichtigung des Baugrundgutachtens.

2.3 Bauwerksgestaltung

Brückenbauwerk

Im Zuge der Vorplanung wurden Varianten in Bezug auf verschiedene Aspekte und Kriterien in einer Matrix gegenübergestellt und bewertet. Die neue Brücke soll als 1-feldriges Bauwerk geplant werden. Im Vergleich der untersuchten Überbauvarianten ist eine Lösung gewählt worden, die die gegebenen Randbedingungen in Bezug auf eine möglichst kurze Bauzeit vor Ort sowie insbesondere Eingriffe in den Bahnverkehr durch ein relativ hohes Maß der Vorfertigung der Konstruktion bietet (siehe Bericht zur Vorentwurfsplanung mit Variantenvergleich vom 28.02.2019).

Als Überbaukonstruktion wurde eine Querschnittsausbildung als Plattenbalken aus Spannbeton mit Fertigteilen und Ortbetongergänzung oder auch die Herstellung eines integralen Bauwerks mit Stahlverbundüberbau empfohlen.

Wahl der Konstruktion:

Der kritische Bereich unterhalb des Bauwerks sind die vorhandenen Kettenwerke, die sich etwa in Bauwerksmitte befinden. Um einen möglichst großen Lichtraum in diesem Bereich zu realisieren und um die erforderliche Absenkung der Kettenwerke so gering wie möglich zu halten ist ein 1-feldriges integrales Bauwerk weiter geplant worden.

Die Ausführung eines integralen Bauwerks, statisch mit einer „unten offenen Rahmenkonstruktion“ vergleichbar, ermöglicht durch die biegesteife Ausbildung von Über- und Unterbau (fugen- und lagerlos) einen entsprechend der Beanspruchung gevouteten Verlauf des Überbaus und daraus resultierend eine Vergrößerung der Konstruktionshöhe vor den Widerlagern und einer reduzierten Höhe in Feldmitte mit einer Vergrößerung der Lichten Höhe in diesem Bereich. Durch diesen optimierten Verlauf ist die neue Gradienten der Bahnhofstraße gegenüber

der Vorentwurfsplanung um 40 cm (im Hochpunkt) nach unten verschoben, sodass Gefällesituationen der Straßengradiente von unter 4% zu beiden Bauwerksseiten entstehen.

Eine klassisch gelagerte Konstruktion, wie es bei dem Spannbetonüberbau der Fall wäre, hat eine über die gesamte Stützweite hinweg verlaufende gleichbleibende Konstruktionshöhe und ist aufgrund der wirtschaftlichen Anwendungsgrenzen in Bezug auf die Stützweite der Konstruktion bei der Ausführung als 1-feldriges Bauwerk mit Spannbetonfertigteilen und der benötigten Konstruktionshöhen nicht weiter verfolgt worden.

Die 1-feldrige, integrale Lösung ist in der vorliegenden Entwurfsplanung detaillierter bearbeitet worden. Die Vorteile, die im Hinblick auf die Randbedingungen zu dieser Vorzugsvariante geführt haben, sind im nachfolgenden kurz zusammengefasst.

- geringe bauzeitliche Einschränkungen der DB-Strecke durch großes Maß der Vorfertigung und kurze Bauzeit vor Ort
- offene und transparente Ausbildung des Lichten Raumes bei angepasster Konstruktionshöhe und optimiertem Gradientenverlauf der Bahnhofstraße
- im Endzustand positive Einflüsse für die Unterhaltung durch den Entfall der wartungsintensiven Lager- und Übergangskonstruktionen

Im Weiteren wird die Ausbildung als 1-feldrige, integrale Konstruktion näher erläutert.

Die unten offene Rahmenkonstruktion hat eine Stützweite von 39,45 m (in Bauwerksachse gemessen) bei einer erforderlichen Lichten Weite zwischen den Widerlagervorderkanten von 33,00 m bedingt durch das freizuhaltende Lichtraumprofil der unten liegenden DB-Strecke. Die Ausbildung des Überbaus erfolgt als Plattenbalkenquerschnitt, gebildet aus 6 luftdicht verschweißten Stahlhohlkästen mit einer Ortbetonergänzung. Die Breite zwischen den Geländern beträgt 17,75 m, wodurch sich zusammen mit der Gesamtlänge eine Brückenfläche von ca. 665 m² ergibt.

Die 1-feldrige Rahmenkonstruktion lässt sich nach RE-ING Teil 2 - Abschnitt 5, Tab. 2.5.2 in Abhängigkeit der Bauweise und Stützweite in die Anforderungsklasse 2 einordnen.

Stützwand

Die Stützwand beginnt bei Stationierung 0+257.000 und verläuft mit einer Länge von 93 m parallel zur Bahnhofstraße und endet an der Einmündung zum Almeweg. Das geplante Stützbauwerk dient dabei der Abfangung des Geländeneniveaus des Almewegs und der angehobenen Bahnhofstraße. Gleichzeitig dient sie zur Aufnahme der in diesem Bereich vorgesehenen Lärmschutzwand. Zwischen der Stützwand und dem Almeweg wird eine Böschung mit der Neigung 1:1,5 ausgebildet, wodurch die Stützwand eine variable, sichtbare Höhe (von Blickrichtung Almeweg) von 0,15 – 2,75 m entsprechend dem Geländeverlauf hat. Hierdurch entsteht eine Ansichtsfläche von ca. 135 m².

Lärmschutzwand (vorläufig)

Die geplante Lärmschutzwand verläuft zwischen dem westlichen Flügelende des Brückenbauwerks in Achse 20 bis zur Einmündung des Almwegs auf einer Gesamtlänge von 150 m mit einer Höhe von 2,0 m über dem äußeren Niveau des parallel zur Bahnhofstraße verlaufenden Gehwegs. Die Lärmschutzwand besteht aus Stahlpfosten mit einer Ausfachung aus Aluminium-Lärmschutzkassetten mit hoch absorbierender Wirkung. Die Lärmschutzwand verläuft in der Draufsicht polygonal. Bei einem Achsabstand der Pfosten von 5,00 m und einer erforderlichen Segmentanzahl von 31 Stück ergibt sich eine Ansichtsfläche von 300 m² für die gesamte Länge. Die Lärmschutzwand unterteilt sich in zwei Bereiche. Zwischen dem Bauwerksende der Brücke und dem Beginn der Stützwand (Stat. 0+257.000) verläuft die Lärmschutzwand auf einer Länge von etwa 57 m. In diesem 1. Bereich der Dammaufschüttung erfolgt der Lastabtrag über die Stahlträger, die in Stahlbetonbohrpfähle einbinden. In dem 2. Bereich der Stützwand mit einer Länge von 93 m wird die Lärmschutzwand auf dem oberen Stützwandkopf verankert.

Für die Kostenberechnung wird davon ausgegangen, dass sich 5 m lange Bereiche mit hoch absorbierenden Aluminium-Lärmschutzkassetten mit 2 m langen Elementen aus Acrylglas abwechseln.

2.4 Bestand

Brückenbauwerk

Technische Beschreibung

Bei dem vorhandenen Brückenbauwerk (BW 503) handelt es sich um eine 2-feldrige Plattenbrücke aus Spannbeton mit Stützweiten von ca. 11,60 m und 12,60 m aus dem Jahr 1951. Das Bauwerk verläuft im Zuge der „Bahnhofstraße“ und kreuzt die DB-Strecke 1760 Hannover Hbf-Soest sowie Nebengleise in Bahn-km 129,748 in Paderborn.

Bauwerkskenndaten (Bestandsbauwerk):

Konstruktion	Plattenbrücke
Hauptbaustoff des Überbaus	Spannbeton
Baujahr	1951
Brückenklasse	60 (nach DIN 1072) Eingeschränkt auf SLW 30 (Nachrechnung)
Breite zw. den Geländern	12,43 m
Gesamtlänge	24,15 m
Einzelstützweite	11,58 – 12,57 m
Lichte Weite	22,95 m
Lichte Höhe unter dem Überbau	4,45 m
Brückenfläche	300 m ²
Plattendicke	0,55 m

Weitere Einzelheiten sind den Bestandsunterlagen des Bauwerks zu entnehmen.

Straße, Geh-/Radwege – oben liegender Sachverhalt

Das Brückenbauwerk überführt die „Bahnhofstraße“ über die in einem Einschnitt liegenden Bahnanlagen.

allgemeine Daten der Straße:

Straßenklasse	Stadtstraße
Anzahl Fahrspuren	2
Fahrbahnbreite zw. den Borden	2 x 4,00 m = 8,00 m
Gehweg	westlich, Breite ca. 1,50 m
Geh-/Radweg	östlich, Breite ca. 2,80 m
zulässige Geschwindigkeit	50 km/h
Gradiente auf dem Bauwerk	Kuppe, Achse verläuft im Radius

Bahnstrecke – unten liegender Sachverhalt

Bei der DB-Strecke 1760 Hannover Hbf-Soest (bei Bahn-km 129,748) handelt es sich um eine 2-gleisige, elektrifizierte Bahnstrecke (nördliche Gleise 1 und 2) der Deutschen Bahn AG. Das 3. Gleis von Norden aus betrachtet ist ebenfalls elektrifiziert. Das südlichste Gleis 4 hingegen ist nicht elektrifiziert. Die Streckengeschwindigkeit der DB-Strecke 1760 beträgt 160 km/h (von km 128,3 bis 160,2). Die örtlich zulässige Höchstgeschwindigkeit im Ladebereich der Brücke (von km 128,6 bis 130,0) beträgt 120 km/h. Die Streckenkilometrierung der bisherigen Straßenbrücke liegt bei km 129,748.

Schadensbild, -ursache, -bewertung

Es handelt sich um ein Bauwerk aus dem Jahr 1951 ohne Zulassungen und Angaben für das Spannvorgang, mit verwendetem Spannstahl, der als Spannungsrissskorrosionsgefährdet gilt. Weiterhin gibt es Unstimmigkeiten und Widersprüche in den damaligen Berechnungen der Hauptstatik mit Überschreitungen der zulässigen Spannungen (vgl. Nachrechnung von Thormählen und Peukert, Stand 08.01.2014).

Nachrechnung

Es liegt eine Nachrechnung des bestehenden Brückenbauwerks von dem Büro Thormählen und Peukert aus Januar 2014 gemäß Nachrechnungsrichtlinie vor. Eine Empfehlung zum weiteren Vorgehen aufgrund der Ergebnisse der Nachweise einer Spannungsrissskorrosionsgefahr sowie das in diesem Zusammenhang fehlende Ankündigungsverhalten ist unter anderem die Verkürzung der Restnutzungsdauer der Brücke in Abstimmung mit dem Bauherren auf 5 Jahre. Im Hinblick auf die weitere Nutzung des Bauwerks wurde darauf hingewiesen, dass die empfohlene Restnutzungsdauer abgelaufen ist und es sich bei der Brücke demnach um ein Bauwerk ohne ausreichendes Ankündigungsverhalten handelt und die erneute Überprüfung und Beurteilung der verbleibenden Restnutzungsdauer empfohlen.

Im Juli 2019 wurde eine Beprobung des Spannstahls durchgeführt mit dem Ergebnis, dass kein Verdacht auf Spannungsrissskorrosion vorliegt.

bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen

Aufgrund der erheblichen Schädigungen und der statischen Nachrechnung wurde das maximal zulässige Gesamtgewicht auf dem Bauwerk auf 40 Tonnen beschränkt.

Abbruch

Für den Abbruch des bestehenden Bauwerks ist ein Rückbau-/Abbruchkonzept mit Variantenuntersuchung in einem separaten Erläuterungsbericht aufgeführt (siehe Bericht zum Rückbau-/Abbruchkonzept vom 19.02.2019).

2.5 Bodenverhältnisse, Gründung

Bodenverhältnisse

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse und Schichtungen wurden im Bereich des geplanten Ersatzneubaus der Straßenüberführung (BW 503) 5 Bohrungen (Rammkernsondierungen) und 5 Sondierungen (DPH-Rammsondierungen) ausgeführt. Hierzu wurde ein Gutachten zur Baugrunderkundung/Gründungsempfehlung (Stand, 08.02.2017) durch die Kleegräfe Geotechnik GmbH – Baugrund, Umwelt, Hydrologie, Holzstraße 212 in 59556 Lippstadt erstellt.

Die Bohrerergebnisse zeigen folgenden Schichtenaufbau:

- Auffüllungen (Sand mit Organik, Füllsand, Fülllehm)
- Lößschluff
- Schluff
- oberer Fluvialtkies
- Grundmoräne
- unterer Fluvialtkies
- Verwitt. Zone
- OK Ton-Mergelstein

Zusätzliche Bohrungen für weitere Baugrunderkundungen wurden im Herbst 2019 ausgeführt. Die Ergebnisse sowie der abschließende Bericht der Kleegräfe Geotechnik GmbH stehen noch aus.

Grundwasser, Wasserhaltung

Bei den Aufschlussbohrungen wurde Grundwasser angetroffen. Der gemittelte Grundwasserspiegel liegt bei ca. +112,59 mNN (13./14.09.2019). Hierbei handelt es sich um einen Porenwasserleiter. Das Grundwasser verläuft weitgehend unterhalb der Fluvialtkiese.

Dabei bildet der Tonmergelstein einen sehr gering durchlässigen 'Stauer' zwischen dem oberen Lockergestein und dem unteren, gespannten Karstwasser innerhalb des stark durchlässigen Mergelkalksteins. „Bei einer Durchörterung des 'Stauers' (Emschermergel) – z.B. mittels Bohrpfählen - würde eine unkontrollierte Grundwasserentspannung in das obere, 1. Grundwasserstockwerk (quartäres Lockergestein) erfolgen ('Kurzschluss Karstwasserleiter/Porenwasserleiter'). Diese unkontrollierte Entspannung muss vermieden werden.“ Die Mächtigkeit des Emschermergels 'Stauer' ist für die max. zulässige Einbindelänge der Bohrpfähle zur Vermeidung eines hydraulischen 'Kurzschlusses' in weiteren Untersuchungen zu ermitteln.

Es wird empfohlen, einen Bemessungswasserstand von +115 mNN anzusetzen.

Gründung

Brückenbauwerk

Aufgrund der vorliegenden Baugrundverhältnisse ist eine Tiefgründung in Form von Bohrpfählen für das neue Brückenbauwerk vorgesehen. Die Pfahlkopfplatten sind auf einer Gründungsebene von 114,73 m NHN geplant. Unter den Pfahlkopfplatten werden Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 1,20 m hergestellt, die gemäß des Baugrundgutachters eine Einbindetiefe von mindestens 1,50 m in den unverwitterten, festen Fels aufweisen müssen, wodurch sich Pfahllängen von ca. 12,00 m ergeben. Nach derzeitigen Aufschlusswerten liegt der Tonsteinmergel i.M. bei ca. 106,41 m ü. NN. Die mittleren Bereiche der Pfähle stehen dabei permanent unter Grundwasserbeeinflussung. Bei der integralen Bauweise werden unter beiden Widerlagern jeweils 2 Bohrpfahlreihen angeordnet.

Genauere Angaben werden aus den Ergebnissen einer weiteren Detailuntersuchung ermittelt.

Die Fundamente bzw. Pfahlkopfplatten unten den beiden Widerlagern werden auf einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht hergestellt.

Sowohl die Bohrpfähle als auch die Pfahlkopfplatten werden aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C 30/37 und Expositionsklasse XC2, XD2, XF1 hergestellt. Als Bewehrung ist Betonstahl der Sorte B 500 B vorgesehen.

Im Zuge der Erdarbeiten zur Herstellung der Baugruben bzw. Arbeitsebenen für die Errichtung der Unterbauten in Achse 10 und 20 sind aufgrund der nahen Lage zum Gleis vor den Widerlagern Baugrubenverbauten erforderlich, um die Baugrube zu sichern. Der Verbau ist aufgrund der nahen Gleislage erschütterungsarm herzustellen. Weiterhin sind Verbauten im Bereich der Achse 10 auf der westlichen Seite zum Bestandsbauwerk und der vorhandenen Bahnhofstraße erforderlich. Im östlichen Bereich des Widerlagers Achse 20 befindet sich der Mast 129 - 27 mit Fundament, der verbleiben soll und während der Herstellung der Gründung und Unterbauten zu schützen ist, wodurch auf dieser Seite des Widerlagers ebenfalls ein bauzeitlicher Verbau erforderlich wird. Die weitere Ausführung erfolgt in geböschter Baugrube.

Stützwand

Die geplante Stützwand wird flach, als Winkelstützwand gegründet.

Lärmschutzwand (vorläufig)

1. Bereich: Im Bereich der Dammschüttung (zwischen Brückenbauwerk und Stützwand) ist eine Tiefgründung in Form einer Bohrpfahlgründung für die einzelnen Pfosten der Schutzwand vorgesehen, die ausreichend tief in die festen, tiefer liegenden Schichten einbindet. Die Stahlpfosten werden nach RIZ-ING LS 13 mit Köcherausbildung im Bohrpfahl hergestellt.

Die Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 70 cm werden aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C 30/37 und Expositionsklasse XC2, XD2, XF1 hergestellt. Als Bewehrung ist Betonstahl der Sorte B 500 B vorgesehen.

2. Bereich: Im Stützwandbereich werden die Stahlpfosten nach RIZ-ING LS 1 mit Fußplatten auf dem oberen Stützwandkopf befestigt.

Altlasten, Kampfmitteluntersuchung

Altlasten

Es wurden abfalltechnische Bewertungen hinsichtlich der Entsorgung und des Wiedereinbaus der Böden gemäß Zuordnung LAGA (Boden) und Deponieklasse nach DepV durch die Kleegräfe Geotechnik GmbH durchgeführt. Es wurde eine Einstufung des untersuchten Bodens nach Zuordnungsklasse LAGA Z0 (uneingeschränkter Einbau) sowie Deponieklasse DK0 für den Bauwerksbereich vorgenommen.

Im Bereich des nördlichen Widerlagers Achse 20 befindet sich ein altes Tanklager, welches jedoch vorab der geplanten Baumaßnahme vollständig zurückgebaut wird.

Kampfmittel

Der Baubereich ist anhand einer Luftbildauswertung auf Kampfmittel überprüft worden. Gemäß Schreiben der Bezirksregierung Arnsberg Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe (KBD-WL) liegen keine direkten Hinweise auf Blindgängerverdachtspunkte vor. Es wird empfohlen, die Anlage 1 - Merkblatt für Baugrundeingriffe auf Flächen mit Kampfmittelverdacht ohne konkrete Gefahr der TVV Kpf-MiBesNRW (Technischen Verwaltungsvorschrift für Kampfmittelbeseitigung in Nordrhein-Westfalen) zu beachten.

Archäologie

Im Bauwerksbereich des Widerlagers Achse 10 befindet sich auf östlicher Seite ein Grabeland. Die einzelnen Parzellen werden geräumt, sodass die Baufeldfreimachung und Rodung erfolgen kann und die Parzellen der Archäologie zur Verfügung stehen. Diese Maßnahmen werden vorab der geplanten Baumaßnahme durchgeführt.

2.6 Bauwerkskonstruktion

Brückenbauwerk

Unterbauten

Widerlager, Flügel

Der Übergang zwischen Straßendamm und Überbau wird durch kastenförmige Widerlager mit parallel zur Bauwerksachse verlaufenden Flügelwänden gebildet. Die Widerlager und Flügel werden in Ortbetonbauweise in zwei Betonierabschnitten hergestellt, um das Auflegen und Einbetonieren der Stahlträger des Überbaus zu ermöglichen. Die dabei entstehenden erdseitigen Arbeitsfugen zwischen den einzelnen Betonierabschnitten werden mit einer 30 cm breiten, edelstahlkaschierten Bitumenschweißbahn abgeklebt.

Die Ausbildung der Flügel erfolgt nach RiZ-ING Flü 2, als Flügelwand ohne Kappe.

Eine Anordnung von Scheinfugen in den Widerlagerwänden, nach RiZ-ING Fug 2, Bild 2, zur Steuerung der Rissbildung aus Dehnbehinderung ist nach ZTV-ING 3.3 erforderlich und ist in der Widerlagerwand vorgesehen.

Die Widerlager und Flügel werden aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C 30/37 und Expositionsklasse XC4, XD2, XF2 sowie Betonstahl der Sorte B 500 B hergestellt.

Pfeiler

- entfällt –

Sichtflächen

Alle Sichtflächen werden mit Sichtflächenschalung (gehobelte Brettschalung) hergestellt. Der Brettverlauf der Unterbauten wird vertikal und der Verlauf des Überbaus parallel zur Gradienten auszubildet.

Bestehende Unterbauten

Die Gründungselemente des vorhandenen Brückenbauwerks sind im gleisnahen Bereich, insbesondere das Fundament des bestehenden Mittelpfeilers, vollständig abzubauen. Die äußeren, unterirdischen Bauteile, die nicht im direkten Gleisbereich liegen, sind bis Oberkante Gelände abzubauen. Die restlichen unterirdischen Bauteile können verbleiben.

Im östlichen Bereich des neu herzustellenden Widerlagers A20 befindet sich eine Abspannung einschließlich Fundament für den Mast 129 – 27, die für die Herstellung der Gründung und Unterbauten der neuen Brücke vollständig zurückgebaut wird. Der Mast 129 - 27 mit Fundament wird im erforderlichen Umfang umgebaut, verbleibt aber grundsätzlich.

Überbau

Tragkonstruktion

Der Überbauquerschnitt hat eine Gesamtbreite von 18,60 m und ist als mehrstegiger Plattenbalkenquerschnitt geplant und wird aus 6 luftdicht verschweißten Stahlhohlkastenträgern mit aufliegender Überbauplatte aus Ortbeton gebildet.

Die Konstruktion wird in Form eines Rahmentragwerks, fugen- und lagerlos hergestellt, wobei Widerlager und Überbau biegesteif miteinander verbunden sind. Durch die biegesteife Eckausbildung werden die Feldmomente vermindert, woraus sich eine reduzierte Konstruktionshöhe in Feldmitte ergibt und somit eine Vergrößerung der Lichten Höhe. Die Konstruktionshöhe von 2,465 m entspricht einer Schlankheit von ca. $L/15$ und ist in den Einbindebereichen der Widerlager erforderlich. In Feldmitte ist eine Konstruktionshöhe von 1,115 m vorgesehen, was einer Schlankheit von $L/34$ entspricht. Die Längsträger verlaufen somit entsprechend der Momentenbeanspruchung zu den Endauflagern hin gevoutet. Zur Aussteifung des Querschnittes der Hohlkästen sind nach statischen und konstruktiven Erfordernissen Querschotte aus

Stahl einzuschweißen. Auf den Stahlhohlkästen aufgeschweißte Kopfbolzendübel ermöglichen den Verbund mit der 30 cm dicken Ort betonplatte (bzw. 45 cm dicken Platte in den Endbereichen vor den Widerlagern), wodurch eine schubfeste Verbindung mit dem Stahltragwerk entsteht. Zusätzlich werden die Hohlkästen am Bauwerksanfang und -ende bis zu den jeweils ersten Querschotten im Zuge der Herstellung der 2. Betonierabschnitte der Widerlager ausbetoniert. Im Endzustand sind die Längsträger an ihren Enden biegesteif in die Widerlager eingespannt. Diese Verbindung wird über eine Fortführung der Stegbleche erreicht, die mit Hilfe von Kopfbolzendübeln im Beton verankert sind. Für den Bauzustand sind Querträger in Form von Hohlkästen, die zwischen die Längsträger geschweißt werden, erforderlich. Die Querträger sind in Bauwerksmitte und in den Bereichen vor den Widerlagern vorgesehen. Weiterhin sind temporär Diagonalen (Bewehrungseisen) zwischen den Längsträgern in den Auflagerachsen anzuschweißen.

Die Längsträger verlaufen mit einer Breite von jeweils 1,00 m parallel zur Krümmung der Fahrbahnachse, die mit einem Radius von $R=140$ m geplant ist, wodurch sie ebenfalls gerundet ausgebildet werden.

Der Stahlüberbau wird aus wetterfestem Baustahl S 355 J2 W hergestellt. Die Herstellung der Ort betonplatte erfolgt aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C 35/45 und Expositionsklasse XC4, XD1, XF2. Als Bewehrung ist Betonstahl der Sorte B 500 B vorgesehen.

Der Querschnitt hat eine Gesamtbreite von 18,60 m und gliedert sich in eine 10,75 m breite Fahrbahn und beidseitig der Fahrstreifen befindliche Kappen mit einer Breite von je 3,925 m. Die Außenkappen werden nach RIZ-ING Kap 7 ausgeführt.

Die Kappen werden aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C25/30 LP und Expositionsklasse XC4, XD3, XF4 sowie Betonstahl der Sorte B 500 B hergestellt.

Lager, Gelenke

- entfällt –

Fahrbahnübergangskonstruktion

Da das Bauwerk keine beweglichen Lager aufweist, wird keine Fahrbahnübergangskonstruktion aus Stahl (z.B. Übe 1) benötigt.

Nach RE-ING 2.5 wurden im Rahmen der Planung Untersuchungen bezüglich der Ausbildung des Bauwerksabschlusses für das geplante Rahmentragwerk vorgenommen. Dieser ist von der Größe der Verschiebung sowie auch von der Verkehrskategorie abhängig. Die ermittelte Gesamtverschiebung am Bauwerksende bedingt durch Temperaturänderungen beträgt ca. 14 mm. Die Einteilung in die Verkehrskategorie 3 erfolgt aufgrund des vorhandenen Schwerverkehrsaufkommens pro Jahr und pro Fahrstreifen. Der Übergang vom Bauwerk zur Hinterfüllung kann ohne Anordnung einer Schleppplatte erfolgen. Im Übergangsbereich vom Bauwerk zum Straßenoberbau im Hinterfüllbereich wird nach ZTV-ING, Teil 8, Abschnitt 2 ein Fahrbahnübergang aus Asphalt ausgebildet.

Abdichtung, Belag

Der Überbau erhält einen Fahrbahnaufbau nach ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt 1 aus einer 3,5 cm starken Gussasphalt-Schutzschicht über einer 1-lagig aufgetragenen Bitumenschweißbahn und einer Epoxidharz-Grundierung auf der vorbereiteten Betonunterlage und einer 4,0 cm starken Deckschicht.

Der Übergang zwischen Schrammbord und Fahrbahnbelag wird als Fuge nach RiZ-ING Dicht 9 ausgebildet. Unter den Kappen ist nach RiZ-ING Dicht 3 eine 1-lagige Dichtungsschicht aus Bitumenschweißbahn mit einer Schutzlage und einem Verstärkungsstreifen aus edelstahlschierter Bitumenschweißbahn unter den Schrammborden vorgesehen. Zudem wird am tieferliegenden Fahrbahnrand ein 30 cm breiter Randstreifen aus Gussasphalt hergestellt.

Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Die Kappenoberflächen erhalten eine Hydrophobierung gem. ZTV-ING 3.4 (OS-A), um ein frühes Eindringen von Niederschlagswasser (speziell vor dem Winter) zu vermeiden.

Die Stahlgeländer und der Berührungsschutz werden mit einer Verzinkung und einem 2-schichtigen Korrosionsschutzanstrich nach ZTV-ING 4.3 versehen.

Die Stahlhohlkästen werden aus wetterfestem Stahl hergestellt.

Die Geländer und der Berührungsschutz sollen im Farbton nach Wunsch des AG beschichtet werden.

Stützwand

Die Querschnittsausbildung der Stützwand sieht eine 50 cm breite aufgehende Wand auf einer Fundamentplatte aus Ortbeton vor (Winkelstützwand).

Die Stützwand wird aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C30/37 und Expositionsklasse XC2/4, XD2, XF2 sowie Betonstahl der Sorte B 500 B hergestellt.

Lärmschutzwand (vorläufig)

Schutzwand im Bereich der Dammschüttung (Bereich 1)

Die Konstruktion wird durch Stahlträger gebildet, die über einen Köcher im Bohrpfehl einbinden und somit tief in der Dammschüttung seitlich der Bahnhofstraße gegründet sind. Die Pfahlköpfe werden dabei zur Aufnahme der Stahlpfosten mit Köchern versehen, die nach dem Einbau bis 10 cm unter Köcheroberkante verfüllt werden.

Das unterste Wandelement ist gemäß ZTV-Lsw 06 als Stahlbetonsockel vorgesehen und dient gleichzeitig zur Auflage der weiteren Wandelemente.

Zwischen den einzelnen Stahlpfosten sind Aluminium-Lärmschutzkassetten/transparente LSW-Elemente vorgesehen. Die Einzelelemente mit einer Regelhöhe von 50 cm werden dabei

zwischen den Stahlpfosten eingefädelt und durch beidseitige Dichtungsbänder schalldicht an die Pfosten angeschlossen.

Schutzwand im Bereich der Stützwand (Bereich 2)

Die geplante Konstruktion sieht Pfosten aus Stahlträgern vor, die auf dem oberen Stützwandkopf befestigt werden. Die Pfostenverankerung erfolgt dabei mit Fußplatten nach RIZ-ING LS 1.

schalltechnische Eigenschaften

Die Schallschutzwand wird auf gesamter Länge als hoch absorbierend (Absorption von 8-11 dB) ausgebildet. Die Schutzwand ist gemäß Immissionsschutzgutachten und nach ZTV-Lsw 06 der Absorptionsgruppe A3 zugeordnet.

Der Stahlbetonsockel im Bereich der Strecke sowie die untersten Elemente (bis 50 cm über der Wandauflagerung) im Stützwandbereich werden nicht absorbierend ausgebildet.

Sichtflächen

Die Ausbildung der Schallschutzelemente erfolgt als Aluminium-Lärmschutzkassetten mit farblicher Gestaltung nach Wahl des AG. Die Lärmschutzkassetten können auch wahlweise abwechselnd mit transparenten Kassetten mit Vogelschutzstreifen (vgl. Entwurfsplanung) ausgeführt werden.

Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Der Korrosionsschutz der Stahlteile und Aluminiumelemente erfolgt nach ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3.

2.7 Entwässerung

Brückenbauwerk

Überbau

Der Gradientenverlauf der Bahnhofstraße sieht den Hochpunkt auf dem geplanten Brückenbauwerk bei Stat. 0+180.478, ungefähr in Bauwerksmitte vor. Der Halbmesser der Gradientenausrundung beträgt 1.000 m. Bedingt durch die Ausbildung einer sehr flachen Kuppe mit großem Halbmesser, entsteht ein geringes Längsgefälle auf der Brücke. Das mittlere Gefälle vom Hochpunkt bis zu den Bauwerksenden beträgt ca. 0,9 %. Aus diesem Grund sind Abläufe auf dem Bauwerk vorgesehen. Es sind insgesamt 2 Brückenabläufe 30x50 cm mit senkrechtem Abflusssutzen am östlichen Fahrbahnrand geplant. Die Abstände der Abläufe betragen vom Hochpunkt aus beidseitig jeweils ca. 7,00 m. Das auf dem Überbau anfallende Niederschlagswasser wird über das Quergefälle der Kappen von 2 % sowie das einseitige Gefälle der Fahrbahn von 3 % zum tieferliegenden, östlichen Fahrbahnrand geführt und anschließend über das ausgebildete Längsgefälle der Bahnhofstraße in die geplanten Brückenabläufe ge-

leitet. Das gefasste Wasser wird nach RIZ-ING Was 1 über senkrecht verlaufende Anschlussrohre und Querleitungen DN 150 in die vorgesehenen Längsleitungen DN 200 unterhalb der Überbauplatte geleitet. Die Längsleitungen werden nach RIZ-ING Was 13 über einbetonierte Ankerschienen am Überbau, zwischen den äußeren Stahlhohlkästen (Träger 5 und 6), befestigt. Sie sind mit einem Mindestgefälle von 2 % zu beiden Bauwerksenden hin ausgebildet. Die Längsleitungen werden sowohl durch die Querträger als auch direkt durch die Widerlager geführt und an die geplante Entwässerung der neuen Bahnhofstraße angeschlossen. Für die Durchdringung der Querträger und Widerlagerwände sind entsprechende Aussparungen vorzusehen. Reinigungsöffnungen nach ZTV-ING 8.5 sind vorzusehen.

Widerlager

Das Bauwerk wird mit einem Sand-Kies-Gemisch nach RIZ-ING Was 7 hinterfüllt. Das im Bereich der Widerlagerhinterfüllung anfallende Wasser wird über die geotextilen Dränmatten in den anstehenden Baugrund entwässert. Da unterhalb der Pfahlkopfplatten von durchlässigem Boden ausgegangen wird, kann das Wasser frei versickern. Aus diesem Grund wird auf das nach Was 7 erforderliche Grundrohr und den schwer durchlässigen Boden verzichtet.

Die erdseitigen, horizontalen Arbeitsfugen in den Widerlager- und Flügelwänden sind abzudichten, um das Eindringen des Sickerwassers aus dem Hinterfüllbereich zu vermeiden.

2.8 Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen

Brückengeländer

Die seitliche Absturzsicherung des Brückenbauwerks wird in Form von Füllstabgeländern aus Stahl mit Drahtseil im Handlauf nach RiZ-ING Gel 4, 9, 10 und 11 beidseitig am Bauwerksrand auf den Kappen angeordnet und auf den Flügelwänden fortgeführt. Die Verankerung erfolgt mit Fußplatten und Verbundankern nach RiZ-ING Gel 14. Auf beiden Bauwerkskappen ist ein Geh- und Radweg geplant, wodurch nach ZTV-ING 8.4 eine Höhe der Füllstabgeländer von 1,30 m erforderlich ist.

Berührungsschutz

Über der Oberleitungsanlage der DB-Strecke ist zusätzlich zu den Geländern auf einer Länge von 44,00 m auf der westlichen und 30,00 m auf der östlichen Überbauseite ein senkrechter Berührungsschutz nach RIZ-ING Elt 2 herzustellen.

2.9 Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

Brückenbauwerk

Die Überbauuntersicht sowie die oberen Bereiche der Widerlagerwände sind mit gleisverfahrbarem Hubsteiger oder einem Untersichtgerät erreichbar.

Lärmschutzwand

Im Bereich 1 ist auf der straßenabgewandten Seite der Schutzwand (Richtung Norden) eine Berme mit einer Breite von 80 cm für eventuelle Wartungszwecke vorgesehen.

2.10 Sonstige Ausstattung und Einrichtungen

Brückenbauwerk

Leitungen

Am neuen Brückenbauwerk werden Versorgungsleitungen zwischen den Stahlhohlkästen (Längsträger 1 und 2) unterhalb der Überbauplatte verlegt bzw. befestigt. Es sind 2 Leerrohre DA 50 für Leitungen der EWE vorgesehen. 4 weitere Leerrohre DA 110 sind als Reserve für zukünftigen Bedarf für nachträgliche Leitungen geplant.

Die geplante Brückenentwässerung wird wie unter Punkt 6.1 beschrieben geführt und befestigt.

Erdung

Das gesamte Bauwerk ist zu erden. Die Ausbildung der Erdung dient zur planmäßigen Abführung von Streuströmen und für den Fall des Reißens eines Fahrdrahtes.

3 Verkehrsanlagen

3.1 Allgemeines

Die Stadt Paderborn beabsichtigt die Verkehrssituation für die schwächeren Verkehrsteilnehmer insbesondere den Radverkehr im Bereich der Nebenanlagen deutlich zu verbessern. Die derzeitige Verkehrsanlage mit Fahrbahn und nur teilweise vorhandenen Nebenanlagen wird den zukünftigen Anforderungen nicht gerecht. Die Bahnhofstraße wird derzeit durch den motorisierten Individualverkehr dominiert und bietet wenig Raum für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer. Zudem entspricht die Bahnhofstraße, insbesondere in den Seitenbereichen, nicht mehr den heutigen Ansprüchen an Sicherheit, Aufenthaltsqualität aber auch an Barrierefreiheit. Zu beanstanden sind die geringen Gehwegbreiten, Unebenheiten im Belag des Geh-/ Radweges und die schlechte Fahrbahndecke. Das vorhandene begrenzte Angebot für die Fußgänger und Radfahrer führt dazu, dass die Nahmobilität nur im geringen Maß ermöglicht wird.

Im Rahmen der Umgestaltung der Bahnhofstraße sollen diese Defizite behoben werden. Zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse, insbesondere der Erschließungsqualität der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer, soll die bestehende Nebenanlage beidseitig der Bahnhofstraße verbreitert und zu Lasten der nördlichen Stellplätze zu einem getrennten Geh-/ Radweg umgebaut werden. Weitere Anlagen, wie barrierefreie und mit taktilen Elementen ausgestattete Bushaltestellen erhöhen die Verkehrssicherheit ebenfalls. Die Breite der Fahrbahn bleibt im Bereich der Bebauung mit 6,50 m unverändert. Durch die Schaffung eines zusätzlichen Fahrstreifens im Bereich des Brückenbauwerks wird die Leistungsfähigkeit durch einen flüssigeren Verkehrsfluss verbessert.

3.2 Trassierung

Bei der Trassierung der Bahnhofstraße wurden die Straßenkategorie HS III und HS IV (Verbindungsstraße) und eine Entwurfsgeschwindigkeit von $V_E = 50$ km/h zu Grunde gelegt. Die Grenzwerte der Entwurfs Elemente für Fahrbahnen angebaute Hauptverkehrsstraßen gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) konnten hierbei überwiegend eingehalten werden.

Gegenstand der Entwurfsplanung (Vorentwurf gem. RE) ist die Neutrassierung im Bestand der Gemeindestraße „Bahnhofstraße“ auf einer Länge von ca. 709 m sowie Angleichung der einmündenden Gemeindestraßen Almeweg und Pontanusstraße.

Mit dem geplanten Brückenbauwerk wird die Bahnhofstraße ca. 35 m weiter östlich über die Gleisanlagen der DB hinweg geführt. Die dafür erforderlichen Rampenanlagen im Zuge der Bahnhofstraße erfordern eine Änderung des bisherigen Trassen- und Gradientenverlaufs. Durch den Ausbau wird die vorhandene Strecke und Verkehrscharakteristik bedeutend verändern. Die Streckenführung weicht im Bereich der Brücke (zwischen Station 0+050 bis 0+325) sowohl in ihrer Achse als auch bei der Gradienten vom Bestand ab. Anschließend verläuft die Trasse weiter in Richtung Osten auf dem Bestand der vorhandenen Bahnhofstraße.

Der öffentliche Personennahverkehr kann wie bisher über den Straßenzug mit vier Haltestellen am Fahrbahnrand bzw. an Busbuchten abgewickelt werden. Die Nebenanlagen werden breiter, attraktiver und barrierefrei sowie beidseitig hergestellt.

Der Linksabbiegestreifen im Einmündungsbereich zur Pontanusstraße bleibt erhalten, wird allerdings durch die Umgestaltung des Knotenpunktes neu trassiert. Für eine Fahrbahnverbreiterung von 3,75 m (bestehend aus 2,25 Fahrbahn und 1,50 Schutzstreifen) ergibt sich gemäß RAS 06 eine Verziehungslänge (l_z) von mindestens 56 m, hier von Station 0+537 bis 0+593. Die Rückverziehung wurde mit 75 m gewählt, von 0+625 bis 0+700. Die Aufstellstrecke (l_A) wurde gemäß RAS 06 mit einer Mindestlänge von 20 m dimensioniert. Der Knotenpunkt wird mit den entsprechend der Schleppkurven erforderlichen Radien (dreiteiliger Korbbogen) ausgeführt.

Die Linienführung orientiert sich nach Möglichkeit an den vorhandenen Trassenverläufen und ist so gewählt, dass möglichst wenig Grunderwerb getätigt werden muss.

3.3 Querschnitte

Der Straßenquerschnitt der Strecke im Bereich der südlichen Rampe zwischen Brückenbauwerk und Frankfurter Weg / Heinz-Nixdorf-Ring verläuft in gleicher Breite wie im Bestand, d.h. die sieben Fahrstreifen mit Einfädelungs- und Abbiegespuren bleiben erhalten. Zwischen Alweg und Brückenbauwerk wird der Querschnitt um einen Fahrstreifen verbreitert. Zur Optimierung des Verkehrsflusses führen künftig ab dem Alweg zwei Fahrstreifen mit jeweils 3,50 m Breite stadtauswärts. Dies führt zu einer Verkehrsentslastung der Bahnhofstraße, zu weniger Rückstau und damit zu weniger Umweltbelastungen. Der Fahrstreifen stadteinwärts wird aufgrund der Kurve um 0,25 m auf 3,75 m verbreitert, um die Benutzung der Gegenfahrstreifen größerer Fahrzeuge zu verhindern. Aufgrund der nördlichen Bebauung und der südlichen Schienenflächen hat die Bahnhofstraße zwischen Alweg und Pontanusstraße einen einspurigen, zweistreifigen Querschnitt mit jeweils 3,25 m Breite.

Zur Erhöhung der Verkehrsqualität und Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Radfahrer wird die Bahnhofstraße über die gesamte Ausbaustrecke beidseitig nach Vorgaben der Stadt Paderborn mit einem 3,50 m breiten getrennten Geh-/ Radweg (einschließlich 0,50 m breiten Sicherheitstrennstreifen) ausgestattet. Abgegrenzt werden die Geh-/ Radwege von der Fahrbahn mit einer Hochbordanlage (Anschlag +12 cm). Der Schrammbord im Bereich des Bauwerks wird mit einem Anschlag von +15 cm und im Bereich der Bushaltestellen mit +16 cm hergestellt.

Sämtliche Einmündungen, Bushaltestellen und Querungsstellen werden barrierefrei hergestellt. Östlich der Pontanusstraße ist in Verlängerung der Linksabbiegespur bei Station 0+650 die Anordnung einer barrierefreien Querungshilfe mit Mittelinsel mit den Abmessungen von 6,00 x 2,50 m vorgesehen. Die Standorte der Bushaltestellen werden optimiert und gemäß der Vorgaben der Stadt Paderborn barrierefrei ausgestattet und ausgebaut.

Im Dammbereich schließt an die Hinterkante des Geh-Radweges ein 0,50 m breites Bankett an. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1:2 ausgebildet.

Die Ausbaustrecke wird in Asphaltbauweise hergestellt. Die vorhandenen Asphaltsschichten werden gefräst und einer Wiederverwertung zugeführt. Die belasteten Auffüllungen (>Z2, DK I) sollen im Dammbereich ausgebaut und fachgerecht entsorgt werden.

Der kombinierte Geh-/ Radweg wird in Pflasterbauweise in den Farben Grau und Rot hergestellt. Im Bereich von Grundstückszufahrten wird das Pflaster zur besseren Erkennbarkeit in Anthrazit und der Verband um 90° gedreht hergestellt. Abgesenkt wird auf 2,0 m und nur im Bereich des Sicherheitstrennstreifens, sodass das Niveau des Radweges unverändert bleibt. Radwege werden von den Gehwegen durch einen sehbehindertengerechten (taktilen und visuellen) Begrenzungsstreifen abgegrenzt.

Der Baumbestand im nördlichen Bereich zwischen Almeweg und Pontanusstraße kann durch die neue Querschnittsaufteilung und die neue Höhensituation nicht erhalten werden.

3.4 Belastungsklasse

Da keine Verkehrszahlen zur Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung vorliegen, erfolgt die Zuordnung der Belastungsklasse gemäß den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO) 2012 nach Tabelle 2 – „Mögliche Belastungsklassen für typische Entwurfsituationen nach den RAS“ sowie in Anlehnung an den Erläuterungsbericht zum Zuschussantrag der Stadt Paderborn:

Typische Entwurfsituation	Straßen-kategorie	Belastungs-klasse
Anbaufreie Straße	VS II, VS III	Bk10 bis Bk100
Verbindungsstraße	HS III, HS IV	Bk3,2/Bk10
Industriestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk3,2 bis Bk100
Gewerbestraße	HS IV, ES IV, ES V	Bk1,8 bis Bk100
Hauptgeschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk1,8 bis Bk10
Örtliche Geschäftsstraße	HS IV, ES IV	Bk1,8 bis Bk10
Örtliche Einfahrtsstraße	HS III, HS IV	Bk3,2/Bk10
Dörfliche Hauptstraße	HS IV, ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
Quartiersstraße	HS IV, ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
Sammelstraße	ES IV	Bk1,0 bis Bk3,2
Wohnstraße	ES V	Bk0,3/Bk1,0
Wohnweg	ES V	Bk0,3

Die Belastungsklasse Bk10 wurde von der Stadt Paderborn vorgegeben.

3.5 Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Die Berechnung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus erfolgt nach den RStO 2012. In Abhängigkeit der Frostempfindlichkeitsklasse (F3) und der Belastungsklasse (Bk10) ergibt sich ein Ausgangswert für die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 65 cm. Die Gesamtdicke ergibt sich gemäß nachfolgender Tabelle:

Bewertungsgrundlage	Örtliche Verhältnisse	Mehr- oder Minderdicke
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	65 cm
Belastungsklasse	Bk1,0	
Frosteinwirkung	Zone 1	± 0 cm
kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Stauwasser	+ 5 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,00 m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn	über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Summe:		65 cm

Da allerdings im weiteren Verlauf der Bahnhofstraße beim bereits umgebauten Abschnitt (zwischen Balhornstraße und Grunigerstraße) ein 75 cm dicker Oberbau gewählt wurde, wird gemäß Vorgabe der Stadt Paderborn auch hier die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus mit 75 cm festgelegt.

Die Geh-/ Radweganlage ist mit einem Gesamtaufbau von 40 cm vorgesehen. Zunächst wird eine 28 cm starke Frostschutzschicht hergestellt. Auf dieser Frostschutzschicht soll dann eine 4 cm dicke Bettung aus grober Gesteinskörnung sowie eine 8 cm dicke Betonsteinpflasterdecke hergestellt werden.

3.6 Gradiente

Der geplante Gradientenverlauf der Bahnhofstraße sieht den Hochpunkt mittig auf dem geplanten Brückenbauwerk vor. Der Kuppenhalbmesser der Gradientenausrundung beträgt 1.000 m.

Zur Heranführung der Gradiente auf das Brückenbauwerk wird eine Dammlage mit einer Höhe von bis zu 8,75 m gegenüber dem Urgelände erforderlich. Die maximale Längsneigung der Fahrbahn sowie des Geh-/ Radweges beträgt auf der Südseite 3,44% und auf der Nordseite 3,95 % und kann somit auch für den Radfahrer angenehm befahrbar gestaltet werden. Am Fuß des Straßendamms wird zur Ableitung des auf dem Böschungsbereich nieder gehenden Oberflächenwassers eine Sickermulde angelegt.

3.7 Entwässerung

Sämtliche Verkehrsflächen im Baufeld werden durch Querneigungen mit mindestens 2,5 % und Längsneigungen mit mindestens 0,5 % Gefälle entwässert. Im Bereich von Station 0+460 bis 0+623 ist aufgrund von Zwangspunkten nur ein Längsgefälle von 0,4 % möglich, daher wird die Querneigung auf 3,0 % erhöht. Die Abführung des Niederschlagswassers erfolgt durch Rinnen mit Straßenabläufen und Anschluss an die neue Regenwasserkanalisation.

3.8 Umweltauswirkungen

Die mit dem Ausbau der Bahnhofstraße ausgelösten Eingriffe in Natur und Umwelt durch die Dammschüttung einschließlich Rodung von Bäumen und Sträuchern sind unvermeidbar.

Durch die Errichtung eines zusätzlichen Fahrstreifens zwischen Almeweg und Brückenbauwerk wird stadtauswärts die Verkehrsqualität deutlich erhöht. Dies führt zu weniger Rückstau, zu einer Verkehrsentlastung der Bahnhofstraße und damit zu weniger Lärm- und Schadstoffbelastung im bewohnten Stadtbereich. Durch die neue Fahrbahndecke (Asphalt und Beton) werden unnötige Geräuschemissionen, verursacht durch Unebenheiten in der Fahrbahndecke oder Materialbeschaffenheit, reduziert.

3.9 Ausstattung

Die im Baufeld vorhandenen Verkehrsschilder werden vom Auftragnehmer aufgenommen und nach Beendigung der Baumaßnahme zusammen mit den neuen Verkehrsschildern nach Angaben des Auftraggeber wieder aufgestellt.

Die Fahrbahn wird nach Fertigstellung wieder mit Fahrbahnmarkierung nach den Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS) ausgestattet.

Die vorhandene Beleuchtung wird demontiert und durch neue, in regelmäßigem Abstand angeordnete, Straßenbeleuchtungsmasten mit LED-Leuchten ersetzt. Zur ausreichenden Belichtung der Verkehrsflächen werden die Masten an der Hinterkante der Geh-/ Radwege angeordnet.

Durch die Umgestaltung der Knotenpunkte werden die Lichtsignalanlagen an den neuen Standort verschoben und neu programmiert. In Abhängigkeit des taktilen Leitsystems wird der Mast seitlich neben dem Auffindestreifen gesetzt. Beschädigte Teile werden ausgetauscht.

3.10 Grunderwerb

Aufgrund der südlichen Busbucht im Knotenpunktbereich Pontanusstraße muss im geringen Maße Grunderwerb getätigt werden.

Der eine Grunderwerbsfall ist im Grunderwerbsplan (Anlage 10, Blatt 1) sowie im zugehörigen Grunderwerbsverzeichnis dargestellt. Die zu erwerbende Fläche beträgt insgesamt 128 m².

4 Entwässerungsanlagen

4.1.1 Beschreibung der Entwässerungsplanung

Die Entwässerung der Verkehrsanlage erfolgt im Trennsystem. Aufgrund der Topographie sowie aufgrund hydraulischer Anforderungen im bestehenden Entwässerungsnetz, wird die Verkehrsfläche in 4 voneinander unabhängige Entwässerungsnetze aufgeteilt.

Abschnitt 1: Station 0+000 km bis 0+180,478 km

Abschnitt 2: Station 0+180,478 km bis 0+350 km

Abschnitt 3: Station 0+350 km bis 0+623 km

Abschnitt 4: Station 0+623 km bis Ausbau-Ende

Die Entwässerungsplanung wird im Folgenden für alle Abschnitte erläutert.

4.1.2 Entwässerungsabschnitt 1

Dieser Abschnitt wird im Süden durch den Heinz-Nixdorf-Ring und im Norden durch den Hochpunkt auf dem künftigen Brückenbauwerk begrenzt. Die Entwässerungseinrichtung dient ausschließlich der Oberflächenentwässerung der Verkehrsflächen und wird im Einzelgraben hergestellt.

Oberflächenabflüsse des Abschnitts werden künftig über eine neu herzustellende Regenwasserkanalisation DN 300 B in Richtung Süden abgeleitet. Die geplante Kanalisation mündet in einen vorhandenen Entwässerungsgraben, welcher im Rahmen der Maßnahme ertüchtigt und neu profiliert werden soll. Am Tiefpunkt des Grabens wird das abgeleitete Oberflächenwasser über einen Zulauf in ein Absturzbauwerk eingeleitet. Von dort aus erfolgt die Einleitung des Regenwassers in einen vorhandenen Regenwassersammler DN 1600.

Aufgrund der Flächennutzung und der damit verbundenen hohen Frequentierung der Straße wird gemäß Definition des Trennerlasses NRW (Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zu den Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren) davon ausgegangen, dass die Abflüsse durch sauerstoffzehrende Substanzen und Nährstoffe belastet und demnach behandlungsbedürftig sind. Daher wird eine Niederschlagswasserbehandlung der Abflüsse aus der Bahnhofstraße vor der Einleitung in den Hauptsammler erforderlich. In der aktuellen Planung wird hierfür ein Lamellenklärer vorgesehen, welcher für den konkreten Belastungsfall als Vollstromanlage ausgelegt wurde.

Nach Aussage des STEB werden keine Retentionsmaßnahmen im Kanalnetz erforderlich. Das Entwässerungsnetz dieses Abschnittes wird im Bauablauf dem Bauabschnitt 1 zugeordnet.

4.1.3 Entwässerungsabschnitt 2

Der 2. Entwässerungsabschnitt grenzt im Süden an den Hochpunkt des Brückenbauwerks an

und erstreckt sich auf einer Länge von rund 170 m bis zur Einmündung des Almewegs. Die Entwässerungseinrichtung dient ausschließlich der Oberflächenentwässerung der Verkehrsfläche und wird im Einzelgraben hergestellt.

Die Gebietsabflüsse dieser Fläche werden über eine neu herzustellende Regenwasserkanalisation DN 300 B in Richtung Nord-Osten abgeleitet und dort über ein neues Schachtbauwerk in den Regenwasserkanalbestand des Almewegs eingeleitet.

In die vorhandene Regenwasserkanalisation des Almewegs werden bereits heute Teile der anfallenden Oberflächenwasserabflüsse der Bahnhofstraße eingeleitet. Da sich die kanalisierte Einzugsgebietsfläche durch den Umbau der Verkehrsflächen nur unwesentlich verändert, sind nachteilige hydraulische Auswirkungen auf den Entwässerungskomfort im Almeweg nicht zu erwarten.

Aufgrund der Verkehrsbelastung der Bahnhofstraße wird gem. Trennerlass auch für diesen Straßenabschnitt eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich. Da jedoch die als Vorflut genutzte Bestandskanalisation im Almeweg ohnehin über ein Regenklärbecken geführt wird (RKB Paderborn Riemke), kann auf eine separate Niederschlagswasserbehandlung in der Bahnhofstraße verzichtet werden. Die erforderliche Behandlung der Abflüsse erfolgt vor der Einleitung in die Alme in dem beschriebenen RKB.

Nach Aussage des STEB werden keine Retentionsmaßnahmen im Kanalnetz erforderlich. Das Entwässerungsnetz dieses Abschnitts fällt im Bauablauf ebenfalls in den Bauabschnitt 1.

4.1.4 Entwässerungsabschnitt 3

Im Entwässerungsabschnitt 3 wird neben der erforderlichen Regenwasserkanalisation ebenso die Schmutzwasserkanalisation erneuert, da am betroffenen Straßenabschnitt zwischen dem Almeweg und der Pontanusstraße Wohnbebauung angesiedelt ist, aus der das anfallende Abwasser entsorgt werden muss. Die Trennkanalisation verläuft in West-Ost-Richtung und schließt an die Bestandskanalisation in der Pontanusstraße an.

Neben der Straßenentwässerung werden an den geplanten Regenwasserkanal ebenso die befestigten Flächen der angrenzenden Grundstücke angeschlossen, sodass die Oberflächenabflüsse von privaten und öffentlichen Flächen im Regenwasserkanal gemeinsam abgeleitet werden. Die Dimensionierung der Trennkanalisation wurde im Zuge der Erstellung der Entwurfsplanung durch den STEB vorgenommen und nachgewiesen. Die Planung sieht durch Herstellung eines Stauraumkanals in der Nennweite DN 1000 und gedrosselter Ableitung der Niederschlagswasserabflüsse in den Regenwasserkanal der Pontanusstraße vor, die Bestandskanalisation unterhalb der Bahnhofstraße hydraulisch zu entlasten. Eine Besonderheit der Kanalplanung stellt die Notüberlaufleitung am Hochpunkt des Stauraumkanals dar. Hier kann das Regenwasser im Bedarfsfall über eine Überlaufschwelle in den Entwässerungsabschnitt 2 abgeschlagen werden.

Die vorhandene Trennkanalisation im Bereich von Privatflächen wird im Zuge der Umbaumaßnahmen aufgegeben und mit Füllstoff verdämmt, bzw. teilweise zurückgebaut.

Aufgrund der Verkehrsbelastung der Bahnhofstraße wird gem. Trennerlass auch für diesen Straßenabschnitt eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich. Da jedoch die als Vorflut genutzte Bestandskanalisation in der Pontanusstraße ohnehin über ein Regenklärbecken geführt wird (RKB Paderborn Riemke), kann auf eine separate Niederschlagswasserbehandlung, ebenso wie in Abschnitt 2, verzichtet werden. Die erforderliche Behandlung der Abflüsse erfolgt vor der Einleitung in die Alme in dem beschriebenen RKB.

Das Entwässerungsnetz dieses Abschnittes wird im Bauablauf dem Bauabschnitt 2 zugeordnet.

Der Kostenträger der Kanalbaumaßnahme ist, abweichend zu den vorbeschriebenen Kanalbauabschnitten, der STEB.

4.1.5 Entwässerungsabschnitt 4

Im verbleibenden Entwässerungsabschnitt 4, zwischen Pontanusstraße und dem Ausbau Ende, werden neu hergestellte Entwässerungspunkte an bestehende Anschlussleitungen der Straßenentwässerung angeschlossen und der Bestandskanalisation zugeleitet.

Die hydraulische Auslastung der Entwässerungsanlage verändert sich gegenüber der Bestandssituation nicht, da keine zusätzlichen abflusswirksamen Flächen versiegelt werden.

Das Entwässerungsnetz dieses Abschnittes wird im Bauablauf dem Bauabschnitt 2 zugeordnet.

5 Baudurchführung, Bauzeit

5.1 Bauablauf

Geplanter Baubeginn ist im Juli 2021. Ein Ablaufplan/Terminplan mit den derzeit vorgesehenen Fristen und Terminen wird mit dieser Entwurfsplanung übergeben (siehe Unterlage 19).

Folgende Maßnahmen sind vorab der eigentlichen Maßnahme auszuführen:

- Abbruch des ehemaligen Tanklagers
- Freimachung des Grabelandes
- Rodungsarbeiten
- archäologische Untersuchungen im Bereich des Grabelandes
- Umbau der Oberleitungsanlage der DB
- Umverlegung der erdverlegten Versorgungsleitungen (DB) nördlich der Bahnstrecke
- Umbau / Sanierung der Entsorgungsleitungen der STEB südlich der Bahnstrecke

Diese Arbeiten sowie auch die Umverlegung der Versorgungsleitungen im 2. BA sind nicht Teil dieser Planung und nicht monetär erfasst.

In der ersten Bauphase erfolgt die Herstellung der Baustellenzufahrt sowie des neuen Brückenbauwerks. Zunächst werden die Gründung und Unterbauten des Bauwerks hergestellt. Die Arbeiten können ohne maßgebliche Einschränkungen der Verkehre auf der Bahnhofstraße sowie der DB-Strecke erfolgen, da das neue Brückenbauwerk neben dem Bestandsbauwerk errichtet wird, kann der Verkehr auf der Bahnhofstraße für diese Arbeiten aufrechterhalten werden. Die neuen Unterbauten werden mit ausreichendem Abstand zu den Gleisen hergestellt, sodass auch hier keine Einschränkungen auf den vorhandenen Bahnverkehr entstehen.

Herstellung Brückenbauwerk

grober Bauablauf:

Das neue Brückenbauwerk wird in seitlicher Lage zum Bestandsbauwerk hergestellt.

Zunächst wird die Bauwerksgründung nach Herstellung der dafür erforderlichen Baugruben und Verbauten erstellt. Die Fundamente, Widerlager- und Flügelwände werden im 1. Abschnitt bis zur Unterkante der Stahlträger seitlich neben der Bahntrasse ohne Einschränkungen des Verkehrsraumes der DB-Strecke sowie auch der Bahnhofstraße hergestellt.

Die Stahlhohlkästen werden im Werk hergestellt und zur Baustelle transportiert. Die werksseitig hergestellten Stahlhohlkästen werden eingehoben und in ihrer endgültigen Lage gesichert. Aufgrund der Krümmung der Stahllängsträger in der Draufsicht und einer daraus resultierenden Ausmitte von ca. 1,30 m, sind diese bis zum Einbau der Querträger durch Aussteifungen in den Auflagerachsen sowie durch Einzelabstützungen punktuell gegen Kippen zu sichern. Die bauzeitlichen Abstützungen erfolgen zwischen dem 2. und 3. Gleis der DB-Strecke und werden nach Fertigstellung des Trägerrostes (Querträger zwischen Längsträger geschweißt) wieder zurückgebaut. Die temporären Einzelabstützungen erhalten somit nur Lasten aus dem Eigengewicht der Stahlhohlkästen, da die Frischbetonlasten vom Trägerrost aufgenommen

werden können. Zusammen mit der Herstellung der Ortbetonergänzung des Überbaus (in den Endbereichen der Stahlhohlkästen bis zum 1. Querschott) wird der 2. Abschnitt der Widerlager- und Flügelwände betoniert. Abschließend werden die Abdichtung, Kappen sowie auch der Fahrbahnbelag, der Berührungsschutz und die Geländer hergestellt. Für die Herstellung der Kappen und Gesimse sind Traggerüste erforderlich, die am Stahlbetonüberbau befestigt werden können.

Sperrpausen

Für den Bau der Brücke steht eine Totalsperrung der Strecke für einen durchgehenden Zeitraum von 28 Tagen (05.08.22 – 02.09.22) sowie eine Totalsperrung an 5 Nächten (02.12.22 – 09.12.22, jeweils von 21.00 bis 5.00 Uhr) zur Verfügung. Die erforderlichen Sperrpausen für den Abbruch können erst zu einem späteren Zeitpunkt beantragt werden, da der Abbruch erst in 2023 vorgesehen ist.

Das Bauverfahren und die gewählte Überbaukonstruktion des integralen Bauwerks (wie vor beschrieben) ist auf das vorgegebene Sperrpausenkonzept abgestimmt, sodass nachfolgend aufgeführte Arbeiten in der „großen“ Sperrpause (05.08.22 bis 02.09.22 – durchgehende Sperrung aller Gleise) ausgeführt werden müssen:

- Bahnvorbereitende Arbeiten (Oberleitung abschalten und erden)
- Einhub der Stahlträger und temporäre Abstützung aufgrund der Krümmung im Gleisbereich
- Einbau der Querträger (Schweißen) zur Schaffung eines Trägerrostes
- Ausbau der temporären Abstützung
- Einbau des an den Stahlträgern zu befestigenden Traggerüsts zur Aufnahme der Schalung und Absturzsicherung (das Traggerüst im Kragbereich der Stahlbetonplatte wird in den Lichtraum der DB-Strecke ragen und ist vor Ende der Sperrpause aufzubauen bzw. entsprechend umzubauen)
- Einbau der Schalung
- Einbau der Bewehrung
- Betonage des Überbaus
- teilweise Aushärten des Betons
- Ausbau des auskragenden Teils des Traggerüsts / Umbau für den Bau der Kappen

Weiterhin sind Arbeiten in den nächtlichen Sperrpausen (02.12.22 – 09.12.22) vorgesehen:

- Einbau Berührungsschutz und Geländer
- Ausbau der Kappenschalung
- Ausbau restliches Traggerüst / Schalung
- Einbau Entwässerungsleitungen

Nach Herstellung des Brückenbauwerks wird die Bahnhofstraße für die weiteren Arbeiten voll gesperrt und der Verkehr für die nächsten Bauphasen umgeleitet. Die Vollsperrung der Bahnhofstraße ist mit 14 Monaten vorgesehen.

In diesem Zeitpunkt erfolgt im weiteren Ablauf parallel die Herstellung der Stützwand, die Straßenbauarbeiten einschließlich Herstellung der Entwässerungsanlagen im Bereich Knoten-

punkt Heinz-Nixdorf-Ring bis zum Brückenbauwerk sowie Straßen- und Kanalbauarbeiten zwischen Almeweg und Pontanusstraße.

Der Abbruch des bestehenden Bauwerks ist ebenfalls parallel der vorgenannten Arbeiten, aufgrund der Zugänglichkeit / Erreichbarkeit des Bestandsbauwerks vorgesehen.

Im Weiteren ist die Errichtung der Lärmschutzwand, die Straßenbauarbeiten einschließlich Herstellung der Entwässerungsanlagen im Bereich vom Brückenbauwerk bis zum Almeweg sowie Straßen- und Kanalbauarbeiten zwischen Almeweg und Pontanusstraße geplant.

Weitere Einzelheiten sind dem beiliegenden Ablauf-/Terminplan zu entnehmen.

5.2 zwischenzeitliche Arbeitsstände / alternative Baukonstruktion bzw. Abläufe

In der Planungsbesprechung (19.09.2019) wurde bekannt gegeben, dass das ursprünglich vorgesehene und beantragte Sperrpausenkonzept, mit mehreren einzelnen Sperrpausen, geändert wurde.

Dieses Sperrpausenkonzept ist im Bauablaufplan mit Stand vom 08.05.2019 übergeben worden und in den Gesamtprojektplan eingeflossen. Auf dieser Grundlage wurde die Entwurfsplanung erstellt und mit Arbeitsstand vom 18.09.2019 übergeben.

Durch das geänderte, vorgegebene Sperrpausenkonzept mussten das Bauverfahren und die gewählte Überbaukonstruktion des integralen Bauwerks unter Betrachtung der geänderten Randbedingungen neu geplant und angepasst werden.

ursprüngliche Planung und Bauablauf:

In der ursprünglichen Planung (vgl. Arbeitsstand Entwurfsplanung vom 18.09.2019) waren die Längsträger in der Draufsicht mit einem geraden Verlauf vorgesehen. Die Ausbildung der Überbauplatte war mit Stahlbetonfertigteilen und einer Ortbetonergänzung geplant, wobei die Fertigteile gleichzeitig als Schalung für den weiteren Ortbeton dienen.

Nach Herstellung der Unterbauten (wie vor beschrieben) war es vorgesehen, die werksseitig hergestellten Stahlhohlkästen einzuheben und in ihrer endgültigen Lage zu sichern. Eine Hilfsabstützung im Gleisbereich zur Stabilisierung der Träger war dabei aufgrund des geraden Verlaufes nicht erforderlich. Anschließend sollten im 1. Betonierabschnitt die Stahlträger in den Endbereichen der Widerlager bis zum 1. Querschott vorbetoniert werden, um eine Einspannung zu erzeugen. Erst nach Aushärtung des Betons in den „Eckbereichen“ war es angedacht, die Stahlbetonfertigteile in einer Sperrpause der DB-Strecke einzuheben. Nach durchgeführten Restarbeiten an der Schalung und der Bewehrung des Überbaus sollte dieser in einem 2. Abschnitt betoniert werden. In weiteren erforderlichen Sperrpausen sollten die restlichen Arbeiten zur Fertigstellung des Brückenbauwerkes entsprechend ausgeführt werden.

Das vorgesehene Sperrpausenkonzept (vgl. Gesamtprojektplan, Stand 16.09.2019) beruhte

auf dem vorgenannten Bauverfahren.

Entscheidung zu geändertem Bauverfahren:

Die vollständige Änderung der Sperrpausen erforderte eine Neubetrachtung der Baukonzeption. Aufgrund der durchgängigen Totalsperrung der Bahnstrecke von 28 Tagen steht praktisch nur dieser Zeitraum für die gesamte Herstellung des tragenden Brückenüberbaus zur Verfügung.

Durch die erforderlichen Dauern für die Erhärtingszeiten ist die ursprüngliche Planung mit mehreren Betonierabschnitten nicht mehr umsetzbar gewesen und war umzuplanen.

Da somit eine Teileinspannung des Überbaus bauzeitlich nicht möglich war, ist eine deutliche Reduktion des Eigengewichts des Überbaus durch Verringerung der Betondicke notwendig geworden. Daher muss auf den Einbau von Fertigteilen verzichtet werden.

Die alternative Vergrößerung der Konstruktionshöhe der Stahlträger stand aufgrund der daraus resultierenden Einschränkungen des Lichtraums oder der Vergrößerung der Gradienten- neigungen nicht zur Diskussion.

Verschachtelter Bauablauf:

Bei der Baubesprechung am 05.12.2019 wurde zusätzlich eine Gegenüberstellung des vorge- nannten Bauablaufes mit einem modifizierten Ablauf vorgestellt. In der modifizierten Darstel- lung wurde der Bauablauf in sich so verschachtelt, dass der Abbruch des Brückenbauwerkes innerhalb der 4-wöchigen Vollsperrung der Bahnstrecke erfolgen kann. Die daraus resultieren- den zeitlichen Verschiebungen sowie die zugehörigen Vor- und Nachteile der Variante sind in der entsprechenden Präsentation dargelegt. Eine Entscheidung über den Ablauf steht auftrag- geberseitig aus.

5.3 Verkehrsführung

Für die Dauer der Vollsperrung der Bahnhofstraße ist eine Umleitungsstrecke vorzusehen.

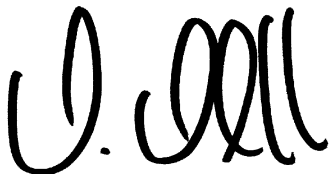
6 Kosten

Die Kosten für den 1. und 2. Bauabschnitt mit den einzelnen Positionen und Mengen sind der anliegenden Kostenberechnung zu entnehmen. Die Kosten für die Erneuerung der Trennkana-
lisation im 2.BA (Entwurfsplanung durch den STEB) sind nicht enthalten.

Aufgestellt:

Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH
Dieselstraße 11, 32130 Enger

Enger, 11. Dezember 2019



Dipl.-Ing. Marcel Matzerath



i.A. Janine Hohmuth, B.Eng.