

Straßenbauverwaltung:	AdB – Die Autobahn GmbH des Bundes Niederlassung Rheinland, Außenstelle Essen
Straßenklasse und Nr.:	Bundesautobahn A 59
Streckenbezeichnung:	A 59 - von südlich AK Duisburg bis AS Duisburg-Marxloh
Baumaßnahme/Bauwerk:	A 59 - 6-streifiger Ausbau im o.g. Streckenabschnitt Ersatzneubau Brücke BW 30 Gartsträuch, Spannbeton
Bauwerks-Nr. (ASB-ING):	4506-223
Träger der Baumaßnahme:	Bundesrepublik Deutschland
<div>Bauwerksentwurf</div>	

Inhaltsverzeichnis zum Bauwerksentwurf

1. Erläuterungsbericht	Unterlage 1
2. Übersichtskarte	Unterlage 2
3. Kostenberechnung	Unterlage 3
4. Straßenquerschnitt	Unterlage 4
5. Lageplan	Unterlage 5
6. Höhenplan	Unterlage 6
7. Geotechnische Untersuchungen, Gutachten, Berichte, Dokumentationen, Bauablaufplan	Unterlage 7
8. Bauwerkspläne	Unterlage 8
9. Entwurfsstatik	Unterlage 9

Unterlage 1

Erläuterungsbericht

Straßenbauverwaltung:	AdB – Die Autobahn GmbH des Bundes
Straßenklasse und Nr.:	Niederlassung Rheinland, Außenstelle Essen
Streckenbezeichnung:	Bundesautobahn A 59
	A 59 - von südlich AK Duisburg bis AS Duisburg-Marxloh
Baumaßnahme/Bauwerk:	A 59 - 6-streifiger Ausbau im o.g. Streckenabschnitt
	Ersatzneubau Brücke BW 30 Gartsträuch, Spannbeton
Bauwerks-Nr. (ASB-ING):	4506-223

Träger der Baumaßnahme:	Bundesrepublik Deutschland
-------------------------	----------------------------

Bauwerksentwurf - Erläuterungsbericht -

Aufgestellt: Essen, den Die Autobahn GmbH des Bundes Niederlassung Rheinland Hatzpeter Straße 34, 45149 Essen Im Auftrag Mario Korte, Leiter der Außenstelle Essen	Geprüft: Krefeld, den Die Autobahn GmbH des Bundes Niederlassung Rheinland Leiter der Abteilung Konstruktiver Ingenieurbau Im Auftrag André Deutenberg
Gesehen:  Die Autobahn Die Autobahn GmbH des Bundes Heidestraße 15 10557 Berlin Kenntnisnahme: Berlin, den	Genehmigt: Krefeld, den Die Autobahn GmbH des Bundes Der Direktor der Niederlassung Rheinland In Vertretung Thomas Ganz

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	7
1.1	Notwendigkeit der Maßnahme	7
1.2	Lastannahmen	7
1.3	Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen	7
1.4	Bauwerksgestaltung	10
2	Bestand	10
2.1	Technische Beschreibung	11
2.2	Schadensbild, -ursache und -bewertung	15
2.3	Nachrechnung	15
2.4	Bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen	15
2.5	Abbruch	15
2.6	Bauzeitliche Verkehrsführung	16
3	Bodenverhältnisse, Gründung	16
3.1	Bodenverhältnisse	16
3.2	Grundwasser, Wasserhaltung	18
3.3	Gründung	18
3.4	Altlasten, Kampfmitteluntersuchung	19
4	Unterbauten	20
4.1	Widerlager, Flügel	20
4.2	Pfeiler	21
4.3	Sichtflächen	21
4.4	Bestehende Unterbauten	21
5	Überbau	22
5.1	Tragkonstruktion	22
5.2	Lager, Gelenke	23
5.3	Fahrbahnübergangskonstruktionen	23
5.4	Abdichtung, Belag	23
5.5	Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse	24
5.6	Sichtflächen	24
6	Entwässerung	24
6.1	Überbau	24
6.2	Widerlager	25
7	Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen	25
8	Zugänglichkeit der Konstruktionsteile	26
9	Sonstige Ausstattung und Einrichtungen	26
10	Baudurchführung, Bauzeit	28
10.1	Bauablauf, Bauzeit	28
10.2	Schutzmaßnahmen	29
10.3	Zugänglichkeit	29
10.4	Verkehrsführung	29
11	Kosten	30
12	Baurechtsverfahren, Beteiligte	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug Bestandspläne - Regelquerschnitt	13
Abbildung 2: Auszug Bestandspläne - Draufsicht/Grundriss und Ansicht	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Konstruktionsdaten Bestandsbauwerk	11
Tabelle 6: charakteristische Bodenkennwerte	17
Tabelle 7: charakteristische Kennwerte für Spundwände und Bohlträger	19

Unterlagenverzeichnis

[U1]	Geotechnischer Bericht der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft mbH vom 13.03.2023
[U2]	Auswertung Pfahlprobebelastung / Bericht zur Festlegung der charakteristischen Pfahlkennwerte der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft mbH vom 19.09.2025

1 Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme

Die Autobahn A 59 als wichtige und zugleich hochbelastete Nord-Süd-Verbindung im westlichen Ruhrgebiet beginnt südwestlich von Dinslaken und geht am Autobahnkreuz Duisburg-Süd in die 4-streifige Bundesstraße B8n in Richtung Düsseldorf über.

Im betrachteten Planungsabschnitt verläuft die A 59 auf Duisburger Stadtgebiet und dient hier nicht nur als wichtige Pendlerstrecke, sondern bindet auch den Duisburger Binnenhafen und die angrenzenden Gewerbegebiete an das Autobahnnetz an. Die Leistungsgrenze der Verkehrsanlage ist bereits heute zu den Stoßzeiten deutlich überschritten. Dies offenbart sich durch entsprechende Staus und stockenden Verkehr. Außerdem sind zahlreiche Brückenbauwerke, insbesondere die Teilbauwerke der Berliner Brücke, am Ende ihrer Lebensdauer und müssen bis 2029 ersetzt werden.

Um diesen verkehrlichen und baulichen Anforderungen gerecht zu werden, soll der betrachtete Abschnitt der A 59 6-streifig ausgebaut und Ersatzneubauten für alle Brücken errichtet werden.

Im Zuge dieses Ausbaus werden auch die Anschlussstellen und Autobahnkreuze Duisburg (A59/A40) und Duisburg-Nord (A59/A42) neu strukturiert. Der Umbau/Neubau erfolgt unter Aufrechterhaltung der Autobahnen und der Verkehrsbeziehungen.

Das Brückenbauwerk 30 – Gartsträuch weist eine Länge von ca. 310,0 m auf und liegt unmittelbar nördlich zur AS – Duisburg Ruhrort. Der Ersatzneubau wird aufgrund der Neutrassierung der A 59 im Bereich des Brückenbauwerks östlich zum Bestand versetzt errichtet.

Die ASB-Nr. des Bestandsbauwerks lautet 4506 823.

1.2 Lastannahmen

Das Bauwerk wird für zivile Verkehrslasten nach DIN EN 1991-2 bemessen. Die Bemessung für Militärlasten gemäß MIZ Stand 07/2025 erfolgt im Einbahnverkehr für MLC 150 und im Zweibahnverkehr für MLC 70/70.

Für die Ermüdungsnachweise ist von Verkehrskategorie 1 und der Verkehrsart große Entfernung auszugehen.

Für die Anpralllast der Fahrzeugrückhaltesysteme nach DIN EN 1991-2 ist die Klasse C vorgesehen.

Das Bauwerk befindet sich in der Erdbebenzone 0 und in der Windzone 1. Die Lärmschutzwand auf dem Bauwerk ist für die Windzone 2 zu bemessen.

1.3 Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen

Die Brücke Gartsträuch ist im Zuge der A 59 von essenzieller Bedeutung für den Verkehr der Autobahn. Sie überführt die Autobahn über sämtliche Verkehrswege des nachgeordneten Stadtverkehrs. Eine ausreichend leistungsfähige Umfahrung ist nicht vorhanden.

Die Brücke Gartsträuch befindet sich bei Bau-km 3+144,707 / 3+357,714 und verläuft in Nord-Süd-Richtung. Unmittelbar südlich vom Bauwerk ist die Anschlussstelle Duisburg-Ruhrort.

Für die Richtungsfahrbahnen Dinslaken und Düsseldorf werden zwei unabhängige, baulich getrennte Überbauten hergestellt. Die Teilbauwerke sind durch eine 10 cm breite Längsfuge getrennt.

Das Teilbauwerk West weist eine Gesamtlänge von ca. 318 m auf, das Teilbauwerk Ost eine Gesamtlänge von ca. 300 m. Die Brücke Gartsträuch überführt den Verkehr der A 59 über die folgenden Verkehrswege und Anlagen des untergeordneten Netzes und städtischen Raums:

- Gartsträucherstraße
- Vohwinkelstraße

Im Bauwerksbereich verläuft die A59 von Norden kommend in einem Bogen mit einem Radius von $R = 825,85$ m auf dem westlichen Teilbauwerk. Der Bogen des östlichen Teilbauwerks weist einen Radius

von $R = 805,15$ m auf. Die neue Autobahnachse verläuft im Bereich der Brücke Gartsträuch östlich des heutigen Bestandsbauwerks.

Im Höhenplan verlaufen die Gradienten beider Teilbauwerke von Norden kommend mit konstanten Steigungen, die beim östlichen Teilbauwerk unmittelbar nördlich der Achse 20, beim westlichen Teilbauwerk zwischen Achse 20 und 30 in eine Kuppe übergehen. Die Hochpunkte beider Kuppen liegen südlich der Teilbauwerke.

Beide Teilbauwerke des Ersatzneubaus sind als Durchlaufträger über (West) zwölf und (Ost) elf Felder mit Gesamtstützweiten von (West) 317,762 m und (Ost) 299,486 m geplant. Die Einzelstützweiten für das westliche Teilbauwerk sind: 22,294 – 34,453 – 36,580 – 27,059 – 21,986 – 28,575 – 28,575 – 23,408 – 23,408 – 22,734 – 24,624 – 24,066 m. Die Einzelstützweiten für das östliche Teilbauwerk sind: 22,722 – 22,771 – 31,317 – 34,288 – 27,704 – 27,859 – 27,859 – 27,711 – 28,501 – 24,105 – 24,648 m.

Die Konstruktionshöhe des Überbaus beträgt 1,60 m. Die Fahrbahn hat eine Aufbaudicke von 0,14 m, womit die Bauhöhe $1,60 \text{ m} + 0,14 \text{ m} = 1,74 \text{ m}$ beträgt. Für das größte Feld ergibt sich mit der o.g. Konstruktionshöhe eine Schlankheit L/h von 22,9 TBW West und 21,4 TBW Ost.

Im Bereich der kreuzenden Straße und der Parkplatzflächen wird eine lichte Höhe von $LH > 4,70$ m gewährleistet. Aufgrund der Querneigung nach Osten ist der kritische Punkt beider unterführten Straßen am östlichen Teilbauwerk. Die lichte Höhe am kritischen Punkt Gartsträucherstraße beträgt 5,23 m, am kritischen Punkt Vohwinkelstraße 5,09 m.

Der Streckenentwurf sieht für die A 59 einen Ausbau auf sechs Fahrstreifen und beidseitigen Seitenstreifen vor. Der 6-streifige Ausbau der Autobahn erfolgt entsprechend der Entwurfsklasse EKA 1 B gemäß RAA. Im Bereich der Brücke Gartsträuch liegt im Endzustand je Teilbauwerk der Regelquerschnitt RQ 36B mit Erweiterung um einen Ein- bzw. Ausfahrtsstreifen vor. Mit einem 0,75 m breiten Randstreifen vor den Mittelkappen (TBW Ost) bzw. einem 1,75 m breiten Randstreifen (TBW West) und einem 0,50 m breiten Randstreifen zwischen dem Seitenstreifen und der äußeren Fahrspur resultiert daraus eine Gesamtfahrbahnbreite zwischen den Schrammborden von $0,75 \text{ m} + 2 \times 3,50 \text{ m} + 2 \times 3,75 \text{ m} + 0,50 \text{ m} + 2,50 \text{ m} = 18,25 \text{ m}$ (TBW Ost) bzw. $1,75 \text{ m} + 2 \times 3,50 \text{ m} + 2 \times 3,75 \text{ m} + 0,50 \text{ m} + 2,50 \text{ m} = 19,25 \text{ m}$ (TB West). Die Breite des Mittelstreifens beträgt im Bauwerksbereich der Brücke 4,20 m.

Die Breite zwischen den Geländern beträgt für den Überbau West 23,35 m und für den Überbau Ost 21,85 m. Es ergibt sich eine gesamte Brückenfläche von 14.011 m^2 (Überbau West: 7.465 m^2 , Ost: 6.546 m^2).

Die Überbauten der Brücke sind als 3-stegige Plattenbalken in Spannbetonbauweise vorgesehen.

Das Bauwerk befindet sich in einem ebenen Geländebereich.

Gemäß Leitungsbestandsplan sind im Bereich der Brücke Gartsträuch folgende Leitungen vorhanden:

Leitungen am Bestandsbauwerk:

Nr.	Bezeichnung	Versorgungsträger	Lage
1.1	Stromleitung (tot)	Netze Duisburg	Im Bereich der Mittelkappe

Leitungen im Baufeld, Bereich der Gartsträucherstraße:

Nr.	Bezeichnung	Versorgungsträger	Lage
2.1	Stromleitung NS	Netze Duisburg	WDL Nord (Bestand)
2.2	Fernmeldekabel	Netze Duisburg	WDL Nord (Bestand)
2.3	Stromleitung NS	Netze Duisburg	WDL Nord (Bestand)
2.4	Abwasserleitung	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A
2.5	Stromleitung NS	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A und 30.1-B
2.6	Fernmeldekabel	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A und 30.1-B

2.7	Fernmeldekabel	Telekom AG	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A und 30.1-B
2.8	Fernmeldekabel	Telekom AG	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A und 30.1-B
2.9	Stromleitung NS	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A und 30.1-B
2.10	Stromleitung 10kV	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 11 / Pfeiler Achse 20.1-A und 30.1-B
2.11	Abwasserleitung	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 10 / Pfeiler Achse 30.1-A und 40.1-B
2.12	Abwasserleitung	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 10 / Pfeiler Achse 30.1-A und 40.1-B
2.13	Stromleitung Bel.	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 10 / Pfeiler Achse 30.1-A und 40.1-B
2.14	Stromleitung 10kV	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 9 / Pfeiler Achse 40.1-A und 50.1-B
2.15	Stromleitung NS	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 9 / Pfeiler Achse 40.1-A und 50.1-B
2.16	Fernmeldekabel	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 9 / Pfeiler Achse 40.1-A und 50.1-B
2.17	LWL-Kabel	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 9 / Pfeiler Achse 40.1-A und 50.1-B
2.18	Wasserleitung	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 9 / Pfeiler Achse 40.1-A und 50.1-B
2.19	Gasleitung	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 9 / Pfeiler Achse 40.1-A und 50.1-B

Leitungen im Baufeld, Bereich der Vohwinkelstraße.:

Nr.	Bezeichnung	Versorgungsträger	Lage
3.1	Gasleitung	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 3 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.2	Wasserleitung	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 3 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.3	Abwasserleitung	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 2 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.4	Fernmeldekabel	Unitymedia GmbH	Pfeiler Achse 3 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.5	Fernmeldekabel	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 2 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.6	LWL-Kabel	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 2 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.7	Fernmeldekabel	Telekom AG	Pfeiler Achse 3 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.8	Fernmeldekabel	Unitymedia GmbH	Pfeiler Achse 3 / Pfeiler Achse 110.1-A und 100.1-B
3.9	Stromleitung Bel.	Netze Duisburg	Pfeiler Achse 2 / Pfeiler Achse 120.1-A und 110.1-B
3.10	Abwasserleitung	Wirtschaftsbetriebe Duisburg	Pfeiler Achse 2 / Pfeiler Achse 120.1-A und 110.1-B

Die Planung erfolgt im ETRS89/UTM32 und im DHHN92.

1.4 Bauwerksgestaltung

Im Rahmen der Variantenuntersuchung der Vorplanung wurden verschiedene Bauarten und Herstellverfahren hinsichtlich Bauzeit, Bauausführung, Dauerhaftigkeit/Unterhaltung und Baukosten untersucht und bewertet.

Für die Ausführung der Überbauten wurden in der engeren Wahl drei Varianten untersucht:

- Deckbrücke in Spannbetonbauweise mit längs vorgespanntem 3-stegigem Plattenbalkenquerschnitt
- Deckbrücke in Spannbetonbauweise mit längs- und quer vorgespanntem 2-stegigen Plattenbalkenquerschnitt
- Deckbrücke in Stahlverbundbauweise mit 4-stegigem Plattenbalkenquerschnitt mit luftdicht verschweißten Hohlkästen

Da auf eine Quervorspannung der Fahrbahnplatte verzichtet werden sollte, setzte sich bei den Spannbetonvarianten der mehrstegige Plattenbalken durch. Die Stahlverbundvariante wurde ausgeschlossen, da aufgrund der beschränkten Stützweiten die materiellen Vorzüge für tragfähige, schlanke Überbauten nicht erforderlich waren. Darüber hinaus wurde die veränderliche Geometrie des Überbaus als problematisch für die Ausführung als Stahlverbundkonstruktion angesehen. Dies betraf die Komplexität der Verformungsbeziehung des Überbaus zur richtigen Einstellung der Überhöhungen der Längsträger. Hier wurde in der Ausführung eines Spannbetonüberbaus auf einem bodengestützten Traggerüst eine größere Genauigkeit und Zuverlässigkeit im Hinblick auf Einmessung der Überbageometrie gesehen.

Die Varianten wurden hinsichtlich Bauausführung, Bauzeit, Baukosten und Unterhaltung untersucht und bewertet. Hieraus ergab sich die Variante 1 als Vorzugsvariante.

Die Ergebnisse der Vorplanung wurden dem BMVI am 20.02.2020 vorgestellt. Die gewählte Vorzugsvariante wurde mit dem Protokoll des BMVI-Termins, Punkt 3.1 vom 27.02.2020 bestätigt.

Zur Erhöhung der Transparenz des Raumes unterhalb der Überbauten wurde die Anzahl der Pfeilerreihen je Überbau im Regelfall auf zwei beschränkt. Diese sind direkt unterhalb der äußeren Plattenbalkenstege angeordnet. In den schrägen Lagerachsen aufgrund der unterführten Gartsträucherstraße und Vohwinkelstraße sind drei Pfeiler angeordnet.

Die Konstruktionshöhe der Längsträger beträgt 1,60 m. Im Hinblick auf die Führung und Wirkung der Vorspannung der Querträger sowie eine Kollisionsvermeidung der Betonstahlbewehrung der Längs- und Querträger wurde die Bauhöhe der Querträger auf 1,90 m erhöht. Im Regelbereich folgt die Querneigung der Unterkante Querträger der Neigung des Brückendecks. Eine Ausnahme bilden die Endquerträger, wo die Unterkante horizontal ausgerichtet ist. Sämtliche Querträger in den senkrecht zur Brückenlängsachse verlaufenden Lagerreihen sind vorgespannt. Die Querträger in den Schrägachsen, die auf drei Pfeilern gelagert sind, sowie die Endquerträger in den Widerlagern werden als schlaff bewehrte Träger ausgeführt.

Auf beiden Randkappen werden Lärmschutzwände mit einer Höhe von 6,50 m über Fahrbahnrandniveau angeordnet. Im Zuge der Verankerung der hohen Lärmschutzwände auf den Kappengesimsen der Außenkappen sind diese mit Tellerankern zusätzlich zur stirnseitigen Anschlussbewehrung am Kragarm zu versehen. Die Konstruktion der Telleranker erfolgt analog der ehemaligen RiZ Kap 14. Hierfür ist eine ZIE erforderlich. Darüber hinaus sind die Kappengesimse aufgrund der Höhe der LSW und der daraus resultierenden Verankerungskonstruktion mit einer Höhe von 85 cm und einer Breite von 65 cm geplant.

Die ursprüngliche vorgesehene Minimierung der Pfeilergeometrie und -abmessungen wurde zu Gunsten einer Ausführung mit Pressenstellplätzen am Pfeilerkopf aufgegeben. Durch Anordnung der Pressen unter den Querträgern konnten die Abmessungen der rechteckigen Pfeiler auf 1,80 m x 2,20 m beschränkt werden.

Beide Brückenenden werden durch ein kastenförmiges Widerlager gebildet. Unmittelbar an das nördliche Widerlager schließen an beide Flügelwände Stützwandkonstruktionen an. Diese sind Teil einer separaten Planung. Das südliche Widerlager bildet den Übergang zwischen Brücke und dem anschließenden Damm der Anschlussstelle Duisburg-Ruhrort.

Die Gestaltung der Bauteiloberflächen der Brücke Gartsträuch erfolgt durch Vorgabe von Schalungsstrukturen für die sichtbaren Flächen der Unterbauten (Widerlager, Pfeiler) und des Überbaus.

Im Übrigen gibt es für das gegenständliche Gesamtprojekt kein Gestaltungshandbuch für die Ingenieurbauwerke.

Bei den gegebenen Planungsrandbedingungen, den örtlichen Verhältnissen und unter Berücksichtigung der statisch-konstruktiven und wirtschaftlichen Anforderungen stellen die gewählte Konstruktion und das Baukonzept im Hinblick auf die o.g. Kriterien die beste Lösung dar.

2 Bestand

2.1 Technische Beschreibung

Die Brücke Gartsträuch wurde 1968 als Deckbrücke in Spannbetonbauweise mit einem 1-teiligen Überbauquerschnitt über 11 Felder mit einer Gesamtlänge von 326 m erstellt. Der Überbau weist einen 1-teiligen Querschnitt für beide Richtungsfahrbahnen auf, bestehend aus zwei 2-zelligen Hohlkästen, die über eine gemeinsame vorgespannte Fahrbahnplatte und Querträger in den Auflagerachsen miteinander gekoppelt sind.

In den Auflagerachsen binden die Hohlkastenquerschnitte in die vorgespannten Querträger ein. Je Auflagerachse sind zwei Rundpfeiler angeordnet, die am Pfeilerkopf den Überbau über Punktkipplager tragen. Die Lager in den Querträgerachsen sind um 0,50 m nach außen versetzt exzentrisch unter den Hohlkastenquerschnitten angeordnet.

Durch die nah beieinanderliegenden Anschlussstellen Duisburg-Meiderich und Duisburg-Ruhrort liegen bereits heute auf dem Brückenbauwerk durchgehende Entflechtungsfahstreifen vor. Die Beschränkung der Krümmungshalbmesser der Ein- und Ausfahrten an der AS Meiderich erforderte bereits bei dem heutigen Bestandsbauwerk, dass der von Süden kommende Ausfahrbereich als Rampenbrücke an das Haupttragwerk angeschlossen werden musste. Für den Einfahrbereich nach Süden war aus den genannten Gründen eine Aufweitung des Brückenquerschnittes am nördlichen Bauwerksende erforderlich. Auf dem Brückenbauwerk sind derzeit keine Standstreifen vorhanden.

Maßgebende Konstruktionsdaten in der Übersicht wie folgt:

Tabelle 1: Konstruktionsdaten Bestandsbauwerk

Übersicht Bauwerksmerkmale										
Allgemeines										
Bauwerk	Brücke Gartsträuch									
Teilbauwerk	2									
Bw.- Nr.	4506 827									
Typ/Material	Deckbrücke, Spannbeton, längs und quer vorgespannt									
Beschreibung	DLT über 11 Felder, 1-teiliger Querschnitt aus zwei 2-zelligen Kastenträgern, die über eine gemeinsame Fahrbahnplatte und Querträger in den Auflagerachsen biegesteif gekoppelt sind.									
Längssystem										
Feldanzahl	11									
Stützweiten	Feld	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10 11
Li [m]	22,5 – 34,0 – 31,0 – 31,0 – 31,0 – 31,0 – 31,0 – 31,0 – 31,0 – 27,5 – 24,2									
Lagerung	Brückenfestpunkt liegt zwischen den Achsen 6 und 7, hier längsfeste Lagerung									
Stützweite gesamt [m]	325,98									
Brückenfläche [m²]	10180,00									
Gründung	flach									

Pfeiler, rund Durchmesser [m]	2 Reihen, jeweils in Mittelstegachse der 2-zelligen Kästen 1,80			
Querschnitt				
Gesamtbreite [m]	31,80			
Breite je TW [m]	--	(Ost)	--	(West)
Querschnittshöhe im Feld [m]	1,40			
Querschnittshöhe an Stütze [m]	1,40			
Kastenbreite (2-zellig) [m]	9,65 (RQ) am Widerlager Nord reduziert auf 8,70			
Besonderheiten	Querschnittsaufweitung am Widerlager Süd, AS Meiderich (Rampe SW, nur Westhälfte Überbau)			
Materialien				
Betongüte	Überbau B 450 (\triangleq C 30/37), Widerlager B 300 (\triangleq C 20/25), Pfeiler B 450 (\triangleq C 30/37),			
Betonstahl	Überbau BSt 42/50 RU (3 U) $\Rightarrow f_{yk} = 420 \text{ N/mm}^2$, BSt 22/34 RU (I R) $\Rightarrow f_{yk} = 220 \text{ N/mm}^2$ Widerlager BSt 42/50 RU (3 U) $\Rightarrow f_{yk} = 420 \text{ N/mm}^2$ Pfeiler BSt 42/50 RU (3 U) $\Rightarrow f_{yk} = 420 \text{ N/mm}^2$			
Spannstahl	Überbau <i>längs</i> St 140/160 $\Rightarrow 1370/1570 \text{ N/mm}^2$ HOCHTIEF Spannverfahren HT 120 (HT III) <i>quer</i> St 140/160 $\Rightarrow 1370/1570 \text{ N/mm}^2$ HOCHTIEF Spannverfahren HT 53 (HT II)			
Objekthistorie				
Urplanung	1967			
Herstellung	bodengestütztes Traggerüst			
Nachrechnung	1999 (KF, BK 60/30)			
Verstärkungsmaßnahmen	Externe Längsvorspannung (an den Außenstegen der HK)			
	St 1470/1670 N/mm ² , VBF-CMM 04-150 D			
Nachrechnung	2012 NRil 05/2011 Stufe 1/2			
Belastungsklasse				
Urplanung	BK 60 gem. DIN 1072 (06-1967)			
Nachrechnung	BK 60/30 u. KF gem. DIN 1072 (12-1985)			
	BK 60/30 Nachrechnung gem. NRil 05-2011 Stufe 2			

Der Brückenfestpunkt wird durch die Pfeilerachsen 6 und 7 gebildet.

Nachstehende Planauszüge zeigen das Bestandsbauwerk:

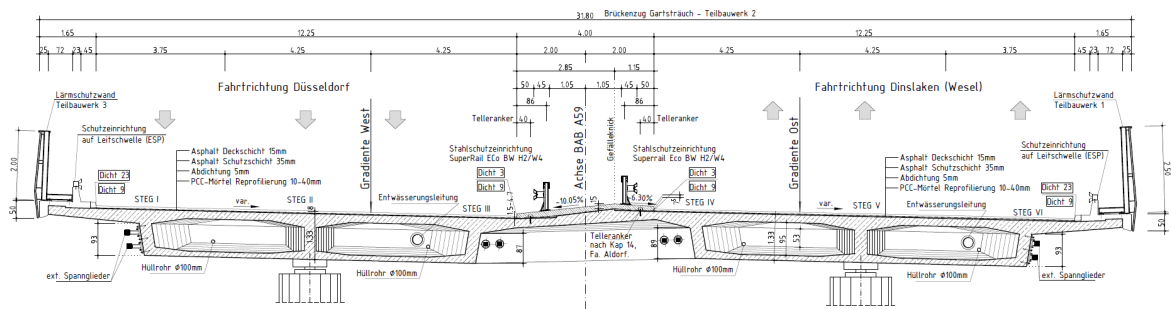


Abbildung 1: Auszug Bestandspläne - Regelquerschnitt



14

2.2 Schadensbild, -ursache und -bewertung

Gemäß dem vorliegenden Zustandsbericht vom 07.12.2015, weist das Bauwerk eine Zustandsnote von 2,5 auf.

Die Bewertung nach Teilaspekten sieht hierbei wie folgt aus:

- Standsicherheit max. S = 1
- Verkehrssicherheit max. V = 2
- Dauerhaftigkeit max. D = 3

2.3 Nachrechnung

Die Brücke Gartsträuch wurde 2013 einer Nachrechnung gemäß Nachrechnungsrichtlinie Ausgabe 05/2011 unterzogen.

Hierbei wurden unter Berücksichtigung der Nachweisführung nach Stufe 2 der Richtlinie Defizite hinsichtlich der Trag- und Gebrauchstauglichkeit festgestellt. Im Einzelnen betrifft dies:

Längsrichtung

- die Schubtragfähigkeit und den Ermüdungsnachweis der Bügelbewehrung infolge Querkraft und Torsion im Bereich der Koppelfugen. Dies gilt über die Gesamtlänge des Bauwerks.

Querrichtung

- Tragfähigkeitsdefizite beim Nachweis der Bodenplatten der 2-zelligen Kastenträger für Biegung mit Längskraft auch nach Stufe 2 der Nachrechnungsrichtlinie; Nachweis mit modifiziertem Modellansatz für die Bodenplatte.
- Tragfähigkeitsdefizite bei den Kastenstegen auf Schub infolge Querbiegung (erfüllt nur nach DIN 1045 „alt“).

Die festgestellten Defizite sind insbesondere bei erforderlichen statischen Nachweisen für den Rückbau der Brücke zu verifizieren und zu berücksichtigen.

2.4 Bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen

Im Folgenden werden nur die wesentlichsten Maßnahmen wiedergegeben. Einen vollständigen Überblick liefert das Bauwerksbuch im Abschnitt 8.3. Maßnahmen:

- 2014 - Betoninstandsetzung Überbau, Erneuerung Fahrbahnübergänge, Erneuerung/Instandsetzung Fahrbahnbelag, Instandsetzung/Erneuerung Kappen
- 2000 - Verstärkung des Überbaus mit externer Vorspannung, Betoninstandsetzung Über- und Unterbauflächen, Lagerinstandsetzung

2.5 Abbruch

Der Abbruch des Bestandsbauwerks wird in einer gesonderten Planung untersucht. Aufgrund der in großen Bereichen geringen Höhe über Gelände ist ein Abbruch auf einem bodengestützten Traggerüst mittels Hammer und Zangen vorgesehen. Der Rückbau der Fahrbahnplatte zwischen den Hohlkästen der Längsträger erfolgt feldweise vorlaufend mit Säge-, Hebetechnik. Der abschnittsweise Abbruch des Überbaus ist gemäß der separaten Planung genau beschrieben.

Die Unterbauten sind bis mindestens 1,00 m unter GOK abzubrechen. Eine Untersuchung des Bestandes bzgl. kontaminierter Bausubstanz und die Klassifizierung nach der Ersatzbaustoffverordnung erfolgt im Zuge der Abbruchplanung.

2.6 Bauzeitliche Verkehrsführung

Grundsätzlich ist der Verkehr auf allen Verkehrswegen während der Herstellung des Ersatzneubaus sowie des Abbruchs des Bestandes aufrecht zu erhalten. Kurzzeitige Sperrung einzelner Verkehrswege sind auf ein Minimum zu beschränken. Nachfolgend wird für die einzelnen Verkehrswege die bauzeitliche Verkehrsführung erläutert.

Autobahn A 59

Der Ersatzneubau des Bauwerks Gartsträuch erfolgt für die Teilbauwerke West und Ost nacheinander. Als erstes wird das Teilbauwerk Ost in Seitenlage östlich vom Bestandsbauwerk hergestellt. Während dessen wird der Verkehr auf der A 59 auf dem Bestandsbauwerk weiter überführt. Die Nutzung der Zu- und Abfahrtsrampen in der Anschlussstelle Duisburg-Ruhrort am südlichen Widerlager wird durch Anpassungen der bauzeitlichen Verkehrsführung sichergestellt. Nach Fertigstellung des östlichen Teilbauwerks wird der Verkehr auf dieses umverlegt und als 4+0-Verkehr während des Abbruchs des Bestandes und der Herstellung des TBW West überführt. Nach Fertigstellung des westlichen Teilbauwerks erfolgt die Einrichtung der Verkehrsführung im Endzustand je Teilbauwerk

Gartsträucherstraße/Vohwinkelstraße

Der Verkehr auf der im nördlichen Bereich kreuzenden Gartsträucherstraße sowie der im südlichen Bereich unterführten Vohwinkelstraße bleibt bis auf vereinzelte Wochenendsperrungen aufrechterhalten. Anpassungen im Verlauf der Straßen und Anschlüsse an die veränderten Zu- und Abfahrtsrampen sowie weitere Kreuzungspunkte erfolgen. Die temporäre Verkehrsführung ist aktuell noch in Abstimmung.

3 Bodenverhältnisse, Gründung

Nachfolgend werden die Ergebnisse des geotechnischen Berichts der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft mbH vom 13.03.2023 [U1] zusammengefasst. Die Erkundungen wurden in der Zeit vom 15.06.2022 bis zum 21.10.2022 ausgeführt. Darüber hinaus werden die Erkenntnisse im Zuge der Pfahlprobebelastung vom 19.09.2025 aufgeführt. In einzelnen Achsen beider Teilbauwerke sind die Bodenaufschlüsse nicht in ausreichende Tiefe abgeteuft. Folgende Achsen sind betroffen: 10-A / 20-A / 90-A / 130-A sowie 10-B / 120 B. Hier sind nach Rücksprache mit dem Bodengutachter die Widerstände der angenommenen unterlagerten Bodenschichten mit geringerer Pfahltragfähigkeit angesetzt.

3.1 Bodenverhältnisse

Insgesamt wurden 19 Kernbohrungen (KB), jeweils eine in jeder geplanten Achse und an den Widerlagern des Brückenbauwerks BW 30A durchgeführt. Die Kernbohrungen wurden bis in eine maximale Tiefe von 25 m unter Geländeoberfläche (GOF) abgeteuft.

Zusätzlich wurden vier Drucksondierungen, sechs Bohrsondierungen und 23 schwere Rammsondierungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sowie die Erkenntnisse infolge der Pfahlprobebelastung sind Teil des Entwurfsheftes und sind im Abschnitt 7 beigefügt (siehe [U1] und [U2]). Der Schichtenverlauf ist dem Schichtenverlauf gemäß Bodengutachten zu entnehmen bzw. auf den geotechnischen Längsschnitten in den Bauwerksplänen für beide Teilbauwerke zu entnehmen.

Für den erkundeten Bodenaufbau im Einflussbereich der Bauwerksgründung können die folgenden bodenmechanischen Kennwerte als Berechnungswerte angesetzt werden:

Tabelle 2: charakteristische Bodenkennwerte

Boden- und Felsarten	Lage-rungs-dichte	E_s [MN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	γ_k' [kN/m ³]	φ_k' [°]	c_k' [kN/m ²]	$q_{s1,k}$ [MN/m ²]	$q_{b1,k}$ [MN/m ²]
1.1 – feinkörnige Auffüllung		5-10	18	8,5	25	7,5	50	-
1.2 – grobkörnige Auffüllung		20-50	18,5	11	30	-	75	-
2.1 – Auesande		5-30	18	9	30	-	40	-
2.2 – Auenlehm		5-20	19,5	9,5	25	10	45	-
2.3/2.4 – Terras-sensande/ -kiese	locker	40-80/60-150	19/19,5	10/10,5	32,5/35	-/-	85/85	-
	mitteldicht						105/105	1600/1600
	dicht						210/210	3700/3700
3.1 – tertiärer Feinsand		30-100	18	10,5	32,5	5	100	1600
3.2 – tertiärer Ton		20-80	19,5	10	25	20	55	1400

Die Kennwerte des Spitzendrucks beziehen sich auf die bezogene Pfahlsetzung $0,10 \times s/D$.

Einzelheiten können dem geotechnischen Bericht sowie der Dokumentation zur Pfahlprobebelastung entnommen werden (siehe [U1] und [U2]).

Vertikaler Lastabtrag

Aufgrund des hohen Lastniveaus und der zum Teil tiefliegenden tragfähigen Schicht 2.4 wurde aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine Tiefgründung mittels Großbohrpfählen abgestimmt.

Die Kennwerte für Mantelreibungs- und Spitzendruck aus Tabelle 3 gelten für Einzelpfähle. Da der gewählte Pfahlachsabstand von $3,0 D$ die in der EA-Pfähle geforderten $6-8xD$ unterschreitet, muss eine Gruppenwirkung beim vertikalen Lastabtrag berücksichtigt werden.

Aufgrund der großen Bohrtiefen und des hohen Grundwasserspiegels sind die Bohrpfähle verrohrt und mit Wasserauflast herzustellen.

Die zu erwartenden Pfahlsetzungen unter Gebrauchslasten liegen nach statischer Berechnung zwischen 10 und 20 mm.

Entscheidend für den Überbau sind die Setzungsdifferenzen zwischen benachbarten Lagerachsen, die Zwangsschnittgrößen hervorrufen. Da die Setzungen aufgrund des Pfahlrasters und der Pfahllängen ähnlich groß sind, sind die Setzungsdifferenzen klein.

Gemeinsam mit dem Bodengutachter wurden folgende Werte für die Bemessung des Überbaus festgelegt.

- Wahrscheinliche Setzungsdifferenz (GZG): 10 mm
- Mögliche Setzungsdifferenz (GZT): 20 mm

Horizontaler Lastabtrag

Es ist nachzuweisen, dass der passive Erdwiderstand nicht durch die Bettungsspannungen überschritten wird.

Der horizontale Bettungsmodul k_s kann vereinfachend mit folgender Beziehung ermittelt werden: $k_{sh,k} = E_s / D$ (wobei D der Pfahldurchmesser ist, bei $D > 1,0$ m gilt $D = 1,0$ m). Es wird der mittlere Steifemodul aus Tabelle 3 zugrunde gelegt.

Der horizontale Bettungsmodul ist über die Pfahllänge wie folgt anzusetzen:

- Bis 1,0m unter GOK: $k_{sh,k} = 0$
- 1,0 – 4,0m unter GOK: $k_{sh,k}$ nimmt linear bis zum Maximalwert der jeweiligen Schicht zu
- Ab 4,0m unter GOK: $k_{sh,k} =$ konstant

Für den Lastabtrag in horizontaler Richtung sind die Regelungen in EAP, Kapitel 8.2.3 zu beachten. Eine Modifikation der horizontalen Pfahlbettung nach EAP, 8.2.3(3) und (4) ist nicht vorzunehmen.

3.2 Grundwasser, Wasserhaltung

Die Grundwasserstände wurden im Zuge der Bohrerkundung an den einzelnen Kernbohrungen in einer angetroffen. Explizite Wasserstände sind in der Tabelle 2.3-1 im geotechnischen Bericht [U1] nachzuvollziehen.

Es werden folgende Grundwasserstände für die Bemessung angegeben:

Bauwasserstand: +21,67 m NHN

Bemessungswasserstand: +22,46 m NHN

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit von oberflächennahen Schichten kann auch oberhalb des Grundwasserstandes mit Oberflächen- und Sickerwasser zu rechnen sein.

Aufgrund eines erhöhten Anteils kalklösender Kohlensäure in der Wasserprobe ist das Grundwasser der Expositionsklasse XA 1 (schwach angreifend) nach DIN 4030 zuzuordnen.

Zusätzlich wurde eine Wasserprobe im Hinblick auf die nach der DIN 50 929 geforderten Analysenparameter zur Feststellung des Metallangriffsgrads untersucht. Im Ergebnis ist von einer geringen Mulden- und Lochkorrosion und einer sehr geringen Flächenkorrosion von unlegierten Stählen an der Wasser-/Luftgrenze auszugehen.

Die geplanten Unterkanten sämtlicher Pfahlkopfplatten inklusive deren Sauberkeitsschichten liegen oberhalb des Bauwasserstandes. Anfallendes Wasser aus Oberflächen- oder Schichtenwasser ist mittels offener Wasserhaltung zu sammeln und abzuführen.

3.3 Gründung

Die Widerlager und Pfeiler werden mittels Großbohrpfählen $\varnothing 1,50$ m tiefgegründet. Sämtliche Unterbauten werden auf zwei Pfahlreihen abgesetzt.

Die Pfahlkopfplatten in allen Achsen weisen eine Dicke von 1,60 m auf. Diese und sämtliche Pfähle werden in Ortbeton C 30/37 mit Bewehrung aus Betonstahl B 500B hergestellt. Die Bauteile weisen die Expositionsclassen XC2, XD2, XF1, XA1 auf.

Die Gründungen von TBW Ost stehen nicht im Konflikt mit der Bestandsgründung. Dagegen kommt es bei TBW West zu Kollisionen von Bestandsgründungen und der geplanten Gründung. In den Achsen 10-A bis 40-A sowie 110-A bis 130-A besteht ein Konflikt der bestehenden Flachgründung und der geplanten Tiefgründung. Aufgrund der höher liegenden Pfahlkopfplatten des Ersatzneubaus sind die Konflikte mit den tiefer liegenden Bestandsgründungen bei der Herstellung der Tiefgründung zu beachten.

Sämtliche Arbeiten bezüglich der Gründung sind im Schutz von Verbauten und/oder geböschten Baugruben durchzuführen. Für den statischen Nachweis der Verbauten sind folgende Berechnungskennwerte anzusetzen:

Tabelle 3: charakteristische Kennwerte für Spundwände und Bohlträger

Schicht	Spitzendruck $q_{b,k}$ Spundwände und Bohlträger [kN/m ²]	Mantelreibung $q_{s,k}$ Spundwände [kN/m ²]	Mantelreibung $q_{s,k}$ Bohlträger [kN/m ²]
1.1 - feinkörnige Auffüllungen	-	-	-
1.2 - grobkörnige Auffüllungen	-	-	-
2.1 – Auensande	-	10	20
2.2 - Auenlehm	-	15	20
2.3 - Terrassensande (md)	9.000	20	40
2.4 - Terrassenkiese (md)	9.000	20	40
3.1 - tertiärer Feinsand	9.000	20	40
3.2 - tertiärer Ton	2.000	30	40

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte gelten für Anker mit Verpresskörperlängen bis zu 6,0 m und einem Verpresskörperdurchmesser von 0,10 bis 0,15 m.

Schicht	charakteristische Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]
1.1 - feinkörnige Auffüllungen	-
1.2 - grobkörnige Auffüllungen	-
2.1 – Auensande	
2.2 - Auenlehm	-
2.3 - Terrassensande (md)	175
2.4 - Terrassenkiese (md)	300
3.1 - tertiärer Feinsand	160
3.2 - tertiärer Ton	100 / 190 ¹⁾

1) mit doppeltem Nachverpressen

Sämtliche Baugruben liegen oberhalb des Grundwasserspiegels, es ist lediglich eine Restwasser- bzw. Oberflächenwasserhaltung vorzusehen.

Aufgrund der an die Baugruben angrenzenden Bestandsbrücke ist der Baugrubenverbau auf erhöhten aktiven Erddruck ($0,5 \times e_a + 0,5 \times e_0$) zu bemessen.

3.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchung

Im Bereich des Bestandsbauwerks sowie des geplanten Brückenbauwerks bestehen Altlastverdachtsfälle. Diese sind gemäß Bodengutachten in einer separaten Unterlage nach Altlastverdachtsflächen ausgewiesen. Dort sind die Ergebnisse der Untersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung, RuVa und Gefährlichkeitseinstufung nach AVV aufgeführt. Sämtliche Proben sind gemäß der Einstufung der Gefährlichkeit nach

AVV als nicht gefährlich bewertet. Es wird empfohlen, während der Bauausführung das ausgehobene Erdmaterial auf einer entsprechenden Fläche zwischenzulagern, um eine erneute Beprobung vor einem eventuellen Wiedereinbau bzw. der Entsorgung durchgeführt werden kann.

Für den Planungsraum wurde eine Kampfmittelabfrage mit Luftbilddauswertung bei der Bezirksregierung Düsseldorf durchgeführt. Gemäß der Stellungnahme des KBD vom 13.10.2020 bestehen zwei konkrete Verdachtsfälle auf Kampfmittel bzw. Militäreinrichtungen des Zweiten Weltkrieges. Im vorliegenden Fall handelt es sich um zwei Blindgängerverdachtsfälle. Eine Kampfmittelfreiheit muss vor Beginn der Bauarbeiten festgestellt werden.

Unabhängig von Verdachtsfällen müssen in Bereichen von Durchörterungen des Bodens, z.B. für die Herstellung von Verbauten und Tiefgründungen, in ausreichendem Maße Sondierungsbohrungen zur Untersuchung des Baugrundes gemäß dem aktuellen Merkblatt zur Kampfmittelsondierung durchgeführt werden.

4 Unterbauten

4.1 Widerlager, Flügel

Die Widerlager in Achse 10-A und 10-B sowie 130-A und 120-B werden als Kastenwiderlager mit monolithisch angeschlossenen Flügelwänden ausgebildet. Sowohl das nördliche als auch das südliche Widerlager wird durch eine Raumbauweise in die Teilbauwerke West und Ost getrennt. Die Bewegungsfugen in den aufgehenden Widerlagerwänden werden gemäß RiZ Fug 1, Bild 2 ausgebildet. Zwischen den Pfahlkopfschalen wird ebenfalls eine Bewegungsfuge gemäß RiZ Fug 1, Bild 2 hergestellt mit einer 2,0 cm Hart-schaumplatten zwischen den Teilbauwerken.

Das Widerlager Achse 10 wird mit Wartungsgang hergestellt. Die Gesamtdicke der Widerlagerwand beträgt infolgedessen 3,64 m. Auf eine Unterschneidung der Widerlagerwand wird aufgrund der geringen Bauhöhe verzichtet. Das Widerlager Achse 130-A bzw. 120-B wird aufgrund der Festlager ohne Wartungsgang hergestellt. Die Dicke des Widerlagers am Fundamentanschnitt beträgt infolge der erdseitigen Unterschneidung 1,80 m. Die Breite der Auflagerbänke beträgt sowohl in Achse 10 als auch in Achse 120/130 1,90 m. Die Ausführung der Auflagerbänke in Querrichtung erfolgt horizontal. Die Kammerwände weisen eine Dicke von 55,0 (Süd) bzw. 60,0 cm (Nord) auf. Die Lager und Pressen werden gemäß RiZ Lag 6 angeordnet. Je Lager sind zwei Pressen vorgesehen, die an den äußeren Längsträgern innen (einseitig) und am inneren Längsträger beidseitig anzuordnen sind. Die Pressenansatzpunkte sind horizontal auszubilden und die Fläche durch entsprechende Farbgebung bzw. Oberflächenstruktur zu kennzeichnen.

Die Flügel und Hilfsflügel werden mit einer Dicke von 1,0 m ausgeführt. Nach oben ist eine Aufweitung der Flügelwanddicke auf 1,70 m vorzusehen für ein vollflächiges Aufliegen der Kappe auf den Flügel. An den Widerlagern Achse 10-A und 10-B weisen die Flügel eine rechteckige Ansichtsfläche auf, da unmittelbar anschließend Stützwandkonstruktionen vorgesehen sind. Diese sind nicht Teil dieser Planung. Die Ausbildung der Flügel an den Widerlagern Achse 130-A und 120-B erfolgen gemäß RiZ Flü 2, Bild 1. Abweichend von der Richtzeichnung wird am Wandkopf eine Aufweitung bis zur Innenkante Kappe respektive Schrammbord geplant. Im Zuge der zeitlich versetzten Herstellung von Teilbauwerk Ost und West werden bei der Herstellung der östlichen Widerlager Hilfsflügel angeordnet.

Zur Reduzierung von Zwangsbeanspruchungen infolge abfließender Hydratationswärme werden zur Minimierung der Rissbreiten gemäß ZTV-ING Scheinfugen nach RiZ Fug 2, Bild 2, vorgesehen. Die Fugen werden an der Vorderseite der Widerlagerwand bis 50 cm unter die Auflagerbankoberkante geführt. Auf der Rückseite endet das außenliegende Scheinfugenband unterhalb der Aussparung für den Fahrbahnübergang.

Für die Widerlager-, Flügel- und Kammerwände ist Beton der Festigkeitsklasse C 30/37 vorgesehen. Die Bewehrung erfolgt mit Betonstahl der Sorte B 500 B. Die Unterbauten werden mit den Expositionsklassen XC4, XD2, XF2 und XA1 ausgeführt.

4.2 Pfeiler

Die Pfeiler werden als Vollquerschnitte mit abgeschrägten Ecken ausgebildet. Die Grundrissgeometrie stellt ein Rechteck mit den Seitenlängen 2,20 x 1,80 m dar. Die Ecken werden durch Fasen unter 45° mit einer Tiefe von ca. 15,9 cm bzw. einer Kantenlänge der Fase von 22,5 cm abgeschrägt. Die Pfeilerdicke ist über die Bauteilhöhe konstant. Die Pfeilerhöhen variieren zwischen ca. 3,80 m und 10,0 m. In den senkrecht zur Brückenlängsachse verlaufenden Pfeilerachsen sind ausschließlich unter den äußeren Längsträgern Pfeiler angeordnet. In den schräg angeordneten Pfeilerachsen – entlang der unterführten Straßen – sind drei Pfeiler geplant:

- Achse 50-A bis 100-A und 20-B / 60-B bis 90-B: zwei Pfeiler
- Achse 20.1-A bis 40.1-A / 110.1-A / 120.1-A
und 30.1-B bis 50.1-B / 100.1-B / 110.1-B: drei Pfeiler

Die Anzahl der Pfeiler und die Pfeilerabmessungen wurden aus gestalterischen Gründen minimal gehalten. Um neben den Lagersockeln auch Pressenstellflächen anordnen zu können, werden die Lager auf den Pfeilerköpfen exzentrisch angeordnet. Auf den Pfeilern sind je Lager zwei Pressen erforderlich, die innen-seitig unter den Querträgern angeordnet werden. Die exzentrische Lasteinleitung in die Pfeiler wurde bei der Vordimensionierung der Bauteile für den Regelzustand und den Pressenlastfall berücksichtigt.

Die Herstellung der Pfeiler erfolgt in Stahlbeton C 30/37 der Expositionsclassen XC4, XD2, XF2 und XA1 mit Betonstahl der Sorte B 500 B.

4.3 Sichtflächen

Alle sichtbaren Kanten werden mit Dreikantleisten 1,5 cm/1,5 cm gebrochen.

Es wird die Sichtbetonklasse SB 2 nach ZTV-ING 3-2 festgelegt. Die Gestaltung der Ansichtsflächen wird wie folgt definiert:

Unterbauten Außenflächen:	Pfeiler- und Wandflächen allgemein mit rauer Brettschalung, vertikal, Stöße gleichmäßig versetzen, Bretter gleichen Querschnitts. Gefaste Kanten der Widerlager und Pfeiler mit glatten, saugenden Schalungstafeln ohne Maserung, Fugen abkleben oder verkitten, Schalungstafeln horizontal bzw. vertikal.
Widerlager/Flügel:	Wandflächen im oberen Bereich, zwischen UK Gesims und UK äußerer Längsträger, mit glatten, saugenden Schalungstafeln ohne Maserung, Fugen abkleben oder verkitten, Schalungstafeln parallel zur Gradienten. Trennung zum Schalungsbereich der vertikalen Brettschalung durch Einlegen einer Dreikantleiste.
Widerlagerwand:	Wandfläche oberhalb der vertikalen Scheinfugen über die Breite der Auflagerbank bis OK Auflagerbank mit glatten, saugenden Schalungstafeln ohne Maserung, Fugen abkleben oder verkitten, Schalungstafeln horizontal. Trennung zum Schalungsbereich der vertikalen Brettschalung durch Einlegen einer Dreikantleiste.
Allgemein:	Ankerlöcher sind mit vertieft eingeklebten Stopfen zu verschließen. In der Schalung der Kappen-Gesimse und im Bereich der glatten Schalungen an den Widerlagern sind Verankerungslöcher nicht zulässig.

4.4 Bestehende Unterbauten

Siehe Kapitel 2

5 Überbau

5.1 Tragkonstruktion

Der Ersatzneubau der Stadtparkbrücke erfolgt als zweiteiliges Bauwerk mit getrennten Überbauten für die Richtungsfahrbahnen. Das Brückenbauwerk wird als Spannbetontragwerk gem. ZTV-ING Teil 3 und RE-ING Teil 2 entworfen. Die Überbauten der beiden Richtungsfahrbahnen liegen unmittelbar nebeneinander und weisen eine lichte Fuge von 10 cm auf.

Das Tragwerk ist ein 11-feldriger (TBW Ost) bzw. 12-feldriger (TBW West) Durchlaufträger mit Stützweiten von 21,98 bis 36,58 m. Die Gesamtstützweite beträgt ca. 300 m (TBW Ost) bzw. ca. 318 m (TBW West). Die Überbauten werden als 3-stegige Plattenbalken hergestellt. Der Großteil der Auflagerachsen ist orthogonal zum Überbau angeordnet. Im Bereich der unterführten Straßen sind schräge Auflagerachsen geplant. Infolgedessen sind die Stützweiten der drei Plattenbalkenstege in den Feldern mit orthogonaler und schräger Auflagerachse unterschiedlich.

Die Breite der Überbauten zwischen den Außenkanten der Kragplatten betragen 21,40 m (TBW Ost) und 22,90 m (TBW West).

Die Konstruktionshöhe ist über die gesamte Brückenlänge konstant und beträgt in Achse der Längsträger 1,60 m. Die Stegbreiten betragen an der Unterkante 1,80 m. Die Seitenflächen der Stege werden geneigt ausgebildet, sodass sich am Anschnitt zur Fahrbahnplatte eine Breite von 2,05 m für die Außen- sowie 2,00 m für den Innenträger ergibt. Die Unterkante der Längsträger wurde in Anbetracht der Gesamtkomplexität der Geometrie der Fahrbahnplatte horizontal gewählt.

Aus der Konstruktionshöhe und den Stützweiten ergibt sich eine maximal bezogene Schlankheit L/H von 22,9 (TBW West) und 21,4 (TBW Ost).

Beim Teilbauwerk Ost beträgt die Länge des äußeren Kragarms der Fahrbahnplatte 2,85 m, der innere Kragarm weist eine Länge von 2,60 m auf. Beim Teilbauwerk West sind die Längen der auskragenden Fahrbahnplatte mit 2,85 m (außen) und 3,35 m (innen) geplant. Die Dicke der Platte beträgt an den Außenrändern 40,0 cm und an den Innenrändern 25,0 cm. Die Plattendicke vergrößert sich über die Kragplattenlänge bis zum Steganschnitt linear auf 50,0 cm. Gleiches gilt für die Plattendicke an den Steganschnitten zwischen den Stegen der Plattenbalken. Hier verringert sich die Plattendicke zur Mitte zwischen den Stegen auf eine Dicke von 35,0 cm. Die lichte Weite zwischen den Hauptträgerstegen beträgt für das östliche TBW 4,925 m und für das westliche TBW 5,30 m.

Der Überbau wird in Längsrichtung mit Litzenspanngliedern aus Spannstahl St 1570/1770 mit nachträglichem Verbund vorgespannt. Für die Spannglieder ist Spannstahl mit niedriger Relaxation (Klasse 2) zu wählen.

In allen Auflagerachsen werden Querträger angeordnet. In den Endauflagerachsen sowie in den schrägen Auflagerachsen sind drei Lager jeweils in der Achse der Längsträger angeordnet. Dort liegt eine direkte Lagerung auf die darunterliegenden Widerlager bzw. Pfeiler vor. Im Bereich der Widerlager mit der horizontalen Ausführung der Auflagerbank kommt es aufgrund der Querneigung des Überbaus (4,5 %) zu einer veränderlichen Querträgerhöhe. Die Querträger im Bereich aller Pfeilerachsen werden mit einer der Querneigung des Überbaus folgenden Unterkante ausgebildet. Infolgedessen sind die Oberkanten der Pfeiler in unterschiedlicher Höhe auszubilden. Die Endquerträger und die schrägen Querträger werden als schlaff bewehrte Stahlbetonbauteile ausgebildet.

Die Querträger in den orthogonalen Auflagerachsen werden in den Achsen der beiden äußeren Längsträger direkt gelagert. Der innere Längsträger ist indirekt in Feldmitte des Querträgers gelagert. Die Querschnittsabmessungen der Querträger betragen $h = 1,90$ m und $b = 1,80$ m. Sie werden ebenfalls mit Litzenspanngliedern aus Spannstahl St 1570/1770 mit nachträglichem Verbund vorgespannt.

Die Herstellung des Überbaus erfolgt abschnittsweise auf einem bodengestützten Traggerüst. Die Herstellung wird für das TBW Ost in zehn bzw. für das TBW West in elf Betonierabschnitte unterteilt. Es werden Koppelfugen in einem Abstand von ca. $0,2 \times L$ zur Auflagerachse angeordnet. Alle Koppelfugen verlaufen in den Feldern mit orthogonalen Auflagerachsen senkrecht zur Brückenachse. In den Feldern mit schrägen Auflagerachsen wird die Koppelfuge sägezahnartig für die drei Plattenbalken unterteilt.

Die Spannglieder werden in den Längsträgern girlandenförmig geführt. Der Verlauf in den vorgespannten Querträgern ist parabelförmig. Das Spannkonzzept sowie der generelle Spanngliedverlauf sind den Bauwerksplänen zu entnehmen.

Die Herstellung des Überbaus erfolgt mit Ortbeton der Festigkeitsklasse C 35/45 und den Expositionsclassen XC4, XD1 und XF2/WA und Betonstahl der Sorte B 500 B.

5.2 Lager, Gelenke

Je orthogonaler Lagerachse sind zwei Lager angeordnet sowie drei in den Widerlagern und den schrägen Pfeilerachsen. Die Ausrichtung der Lager erfolgt tangential.

Aufgrund der hohen Vertikallasten und der zu erwartenden Verschiebungswege werden in allen Achsen Kalottenlager vorgesehen.

Der Festpunkt je Teilbauwerk befindet sich am südlichen Widerlager (Achse 130-A bzw. 120-B) unter dem westlichen Längsträger. Sämtliche weitere Lager unterhalb dieses Längsträgers weisen eine quere feste Lagerung auf. Die restlichen Lager sind allseits beweglich.

Alle Lager sind auswechselbar zwischen den Ankerplatten zu montieren. Die Pressenansatzpunkte zum Lagerwechsel befinden sich auf den Pfeilerköpfen und auf den Auflagerbänken der Widerlager jeweils beid- bzw. einseitig, innen neben den Lagersockeln. Die Pressen wurden vorbemessen, die Platzverhältnisse geprüft. Die Pressenstellflächen sind gemäß RiZ Lag 6 horizontal zu betonieren und dauerhaft zu markieren. Die Pfeilerköpfe werden in Brückenquerrichtung horizontal ausgebildet. Die lichte Höhe zwischen OK Pfeiler und UK Querträger beträgt mindestens 50 cm.

Die Lagersockel sind aus Stahlbeton C 40/50 der Expositionsclassen XC4, XD1 und XF2 und Betonstahl der Sorte B 500 B herzustellen.

5.3 Fahrbahnübergangskonstruktionen

Für den im Grundriss gekrümmten Überbau wurde eine tangentielle Lagerung gewählt. Damit treten an den Überbauenden Verformungen in Brückenlängsachse auf. Die Festlegungen zu Typ und Aussparungsgrößen der Fahrbahnübergangskonstruktionen basieren auf den Vordimensionierungen der Entwurfsstatik.

An beiden Tragwerksenden kommen wasserundurchlässige, lärmgeminderte Profilübergangskonstruktionen entsprechend ZTV-ING 6-6 und den TL/TP FÜ zum Einsatz.

In Achse 130-A bzw. 120-B befinden sich die Festpunkte je TBW der Lagerung. Aufgrund dessen ist hier ein Überbauabschluss gemäß RiZ-Ing Abs 5 angeordnet. Es wird kein Wartungsgang benötigt. Im Widerlager Achse 10-A bzw. 10-B sind Übergangskonstruktionen anzuordnen; hier sind Wartungsgänge in den Widerlagern geplant. Der aufzunehmende Verschiebeweg beträgt:

ca. 480 mm (TBW Ost) – ca. 490 mm (TBW West)

Zur Aufnahme der Übergangskonstruktion wird am Endquerträger ein Verstärkungsbalken angeordnet.

5.4 Abdichtung, Belag

Der Überbau enthält eine Abdichtung und einen Belag gemäß ZTV-Ing 6-1 und RiZ Dicht 3.

Fahrbahnbereich:

- Deckschicht, offenerporiger Asphalt (OPA), PA11:	5,5 cm
- Zwischenschicht, Gussasphalt MA11S:	4,5 cm
- Schutzschicht, Gussasphalt MA11S:	3,5 cm
- <u>Abdichtung aus Bitumenschweißbahn auf Versiegelung/Grundierung:</u>	<u>0,5 cm</u>
	14,0 cm

Kappenbereich:

- Schutzlage V13
- Edelstahlkaschierte Bitumenschweißbahn oder Edelstahlband
- Abdichtung aus Bitumenschweißbahn auf Versiegelung/Grundierung

Die Längsfugen vor den Borden im Bereich der Schutz- und Zwischenschicht werden gemäß RiZ Dicht 9 ausgebildet. Die Quersfugen am Fahrbahnübergang und über der Hinterkante der Kammerwand werden bituminös vergossen.

5.5 Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Die Kappenoberflächen werden zum Schutz gegen Tausalzangriff mit einer Hydrophobierung (System OS-A) gemäß ZTV-ING Teil 3-4 versehen.

Geländer, Übergangskonstruktionen, Lager sowie Schutzeinrichtungen erhalten Beschichtungssysteme nach ZTV-ING 4-3, Tabelle A.4.3.2, gemäß der Korrosionsschutztafel auf dem Bauwerksplan.

Die Applikation sämtlicher Beschichtungsstoffe erfolgt mittels Airless-Spritzen.

5.6 Sichtflächen

Alle sichtbaren Kanten werden mit Dreikantleisten 1,5 cm/1,5 cm gebrochen.

Es wird die Sichtbetonklasse SB 2 nach ZTV-ING 3-2 festgelegt.

Die Gestaltung der Ansichtsflächen wird wie folgt definiert:

Überbau Außenflächen:	Raue Brettschalung, parallel zur Gradienten der A 59, Stöße gleichmäßig versetzen, Bretter gleichen Querschnitts.
Kappengesims:	Glatte, saugende Schalungstafeln ohne Maserung, einheitliche Tafellängen z.B. L = 2 m, Fugen abkleben oder verkitten. Für die Gesimsschalung sind Hülseanker an der Unterseite der Kragarme vorzusehen.
Kappenoberflächen:	Besenstrich senkrecht zur Gradienten der A 59.
Allgemein:	Ankerlöcher sind mit vertieft eingeklebten Stopfen zu verschließen. In der Schalung der Kappen-Gesimse und im Bereich der glatten Schalungen an den Widerlagern sind Verankerungslöcher nicht zulässig.

6 Entwässerung

6.1 Überbau

Die Entwässerung des Überbaus beider Teilbauwerke erfolgt in Richtung der vorhandenen Quer- und Längsneigungen. Die Querneigung beider Teilbauwerke beträgt konstant 4,5%. Die Längsneigung ist aufgrund der südlich vom Bauwerk Gartsträuch liegenden Kuppe nicht konstant aber im gesamten Bauwerksverlauf von Süd nach Nord gerichtet. Somit wird anfallendes Wasser über die Querneigung zu den östlichen Überbaurändern und dort in die geplante Hohlbordrinne (Fa. ACO Kerbdrain Bridge Typ KD 200-75 OPA oder gleichwertig) gleitet. Für die Entwässerung mittels Hohlbordrinne ist eine ZiE erforderlich. In der Hohlbordrinne fließt das Wasser dem Längsgefälle folgend nach Norden und wird an den jeweils nächsten Abläufen senkrecht nach unten in die Längsentwässerungsleitung DN 250 unterhalb des Kragarmes abgeschlagen. Die Längsentwässerungsleitung folgt dem Längsgefälle des Überbaus nach Norden. Das Material sämtlicher Entwässerungsleitungen an den beiden Überbauten ist Gusseisen.

Gemäß der hydraulischen Bemessung sind 13 Abläufe (TBW Ost) und 15 Abläufe (TBW West) entlang der Hohlbordrinnen vorzusehen. Die Abläufe sind in die Hohlbordrinne integriert und erfolgen senkrecht nach

unten. Sie sind in einem Abstand von ≤ 23 m (TBW Ost) und ≤ 21 m (TBW West) angeordnet. Der hydraulische Nachweis erfolgte gemäß ZTV-ING 6-10 und den Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REWS).

Die Längsentwässerungsleitungen (TBW West und Ost) sowie die über das TBW Ost überführte Streckenentwässerung werden an den nördlichen Widerlagern analog zu RiZ Was 6 durch das Widerlager durchgeführt und mittels angehängten Revisionsschacht (TBW Ost) bzw. separater Schacht (TBW West) an die Streckenentwässerung angeschlossen. Zur Aufnahme sämtlicher Relativverschiebungen zwischen Überbau und Unterbauten sind elastische Rohrverbindungen vorzusehen.

Die Durchführung der Streckenentwässerungsleitung am südöstlichen Widerlager erfolgt ebenfalls gemäß RiZ Was 6. Aufgrund der Leitung der Überbautenentwässerung und der Platzverhältnisse im Widerlager Süd ist die Leitung der Streckenentwässerung auf dem Überbau in der Lage lokal zu verziehen.

6.2 Widerlager

Die Entwässerung aller Widerlager erfolgt gemäß RiZ Was 7. Am nördlichen Widerlager kann nach Rücksprache mit dem Bodengutachter auf das Grundrohr verzichtet werden. Hierfür ist ein Bodenaustausch der undurchlässigen aber in ihrer Mächtigkeit sehr geringen Bodenschicht 2.2 vorzusehen. Der Bodenaustausch erfolgt im Zuge des Baugrubenaushubs und ist bis 20 cm unterhalb der Pfahlkopfplatte vorzunehmen. Um die Wasserdurchlässigkeit vom Hinterfüllbereich bis in die tieferen, durchlässigen Schichten sicherzustellen, ist die Entwässerungsschicht nach RiZ Was 7 um einen Filterstreifen aus gleichem Hinterfüllmaterial am erdseitigen Sporn zu ergänzen.

Im Bereich der südlichen Widerlager sind Grundrohre mit einem Erdkeil aus schwach durchlässigem Material anzuordnen, die das anfallende Wasser sammeln und nach vorne durch die Widerlager führen. Dort erfolgt die Übergabe des Wassers an das städtische Entwässerungsnetz. Hierfür sind Revisionsschächte vorzusehen.

Auf der Auflagerbank anfallendes Wasser wird über die Längsneigung der Auflagerbank in Richtung Kammerwand gleitet und von dort über die Gefällerinne gemäß RiZ Was 5 zur Seite und durch die Flügelwand abgeführt. Die Durchführung durch den Flügel mittels Kunststoffrohr ist nach RiZ Was 6 geplant.

7 Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen

Als Fahrzeugrückhaltesysteme werden auf den Außenkappen Schutzeinrichtungen der Aufhaltestufe H2 und des Wirkungsbereiches W4 mit Anpralllasten der Klasse C angeordnet. Die Fahrzeugeindringung ist mit VI 4 zu berücksichtigen.

Auf den Innenkappen sind Fahrzeugrückhaltesysteme der Aufhaltestufe H2 und des Wirkungsbereiches W2 mit Anpralllasten der Klasse C vorgesehen. Die Fahrzeugeindringung ist analog den Außenkappen mit VI 4 vorzusehen.

Im Zuge der temporären 4+0-Verkehrsführung auf dem östlichen Teilbauwerk während der Abbrucharbeiten des Bestandes sowie während der Herstellung des TBW West, sind temporäre Schutzeinrichtungen für das östliche TBW geplant. Auf der Außenkappe wird das für den Endzustand geplante System verwendet. Auf der Seite der Mittelkappe ist ein temporäres FRS vorzusehen. Hier ist ein System mit der Aufhaltestufe H2 und einem Wirkbereich W4 geplant. Im Bereich der temporären Abfahrt (FR Düsseldorf) ist lokal der Wirkbereich auf W2 zu verringern. Im Abschnitt mit dem geringerem Wirkbereich W2 ist eine temporäre Verankerung des FRS aus Stahlbeton erforderlich. Aufgrund des Verlaufs der temporären Schutzeinrichtung von der Fahrbahn auf die Mittelkappe ist eine Asphaltsschicht zum Ausgleich des Höhenunterschiedes zwischen OK Fahrbahn und OK Kappe herzustellen. Diese temporäre Ausgleichsschicht ist nach Fertigstellung des TBW West und der Einrichtung der endgültigen Verkehrsführung auf beiden Teilbauwerken rückzubauen.

Da die Mittelkappe des östlichen Überbaus bis zur Herstellung des TBW West als temporäre Außenkappe auszulegen ist, ist bauzeitlich ein Sichtschutzzaun erforderlich, der gleichzeitig als Absturzsicherung für diese Bauphase fungiert. Der Sichtschutzzaun ist auf der Mittelkappe zu montieren und während der Bauzeit vorzuhalten. Nach Fertigstellung der Mittelkappe des westlichen Teilbauwerks ist der Sichtschutzzaun

zurückzubauen und sämtliche Verankerungen zu lösen und alle Verankerungslöcher in der Kappe zu verfüllen. Der Sichtschutzzaun im Bereich des Überbaus besteht aus 2,0 m langen Stahlpfosten mit dem Profil HEA 100 in einem Abstand von 2,0 m. Die Fächer werden mit Brettern aufgefüllt, die in der Lage zu sichern sind. An der Fußplatte der Stahlpfosten ist eine temporäre Verankerung nach statischen und konstruktiven Erfordernissen in die Mittelkappe vorzusehen. Im Bereich des Mittellängsverbaus werden die Verbauträger um die erforderliche Höhe des Sichtschutzzaunes verlängert und analog mit Brettern ausgefüllt.

Auf den Außenkappen werden Lärmschutzwände mit einer Höhe von 6,50 m über Fahrbahnrand gemäß RiZ LS 1, Blatt 1 und 2, vorgesehen.

Die Ausbildung der Kappe erfolgt in Anlehnung an RiZ Kap 1, Blatt 1, mit einer Schrammbordhöhe von 7,5 cm und Schutzeinrichtung.

8 Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

Die nördlichen sowie südlichen Widerlager beider Teilbauwerke grenzen an den öffentlichen Straßenraum an. Die Auflagerbank mit den Bauwerkslagern sowie die Außenflächen der Widerlager- und Flügelwände sind nördlich der Gartsträucherstraße und südlich der Vohwinkelstraße erreichbar. Darüber hinaus sind an den nördlichen Widerlagern seitlich Zugangsmöglichkeiten zu den Wartungsgängen der Widerlager in Anlehnung an RiZ Zug 3 geplant. Diese Einstiegstüren führen in das Innere der Widerlagerkonstruktion. Die südlichen Widerlager sind mittels Hubarbeitsbühne erreichbar. Weiter sind an beiden südlichen Flügelwänden Böschungstreppe gemäß RiZ Bösch 1 geplant. Entlang der Böschungstreppe sind Holmgeländer nach RiZ Gel 7 vorgesehen.

Die Bauwerksuntersichten und die Pfeiler sind von der Gartsträucher- und Vohwinkelstraße sowie den unterhalb der Brücke liegenden Flächen durch Hubarbeitsbühnen erreichbar. Die Flächen im Bereich der Pfeiler außerhalb der unterführten Straßen sind über Betriebswege zu erreichen.

Die Außenseiten der Lärmschutzwände sind mittels Hubarbeitsbühnen erreichbar. Diese sind im Bereich der unterführten Straßen sowie von Wartungswegen und Flächen unterhalb des Bauwerks zu positionieren. Am Ende der Böschungstreppe sind Servicetüren im Verlauf der LSW gemäß RiZ LS 22 angeordnet. Der Zugang zur Lärmschutzwand Innenseite ist somit von der überführten Autobahn A 59 sowie von der unterführten Vohwinkelstraße über die Böschungstreppe erreichbar.

9 Sonstige Ausstattung und Einrichtungen

Messpunkte

Am Brückenbauwerk werden Messpunkte gemäß RiZ Mess 1 Blatt 1 und 2 sowie Mess 2 vorgesehen.

Lärmschutzwände im Brückenbereich

Auf den Außenkappen der Teilbauwerke werden Lärmschutzwände mit einer Höhe von $H = 6,50$ m über Fahrbahnrand vorgesehen. Unmittelbar südlich der Flügelenden am südlichen Widerlager sind gemäß RiZ LS 22 Servicetüren in den Lärmschutzwänden anzuordnen.

Als Pfosten werden Stahlprofile verwendet. Die Pfosten der Lärmschutzwand werden in einem Abstand von $a = 2,0$ m angeordnet. Die Ausfachung erfolgt mit beidseitig stark reflexionsmindernden Alu-Kassetten. Die untersten Wandelemente der LSW sind beidseitig reflektierend geplant. Die Elementhöhe der Kassetten beträgt 0,5 m. Angaben zum Korrosionsschutz und zur Farbgestaltung sind Abschnitt 5.5 zu entnehmen. Im Bereich der Verkehrszeichenbrücke auf dem westlichen Teilbauwerk sind Sonderpfosten vorzusehen. Die Pfostenkonstruktion ist so anzupassen, dass im Abschnitt des Pfostenkopfes (1,10 m ab OK Pfosten) ein Sonderprofil aus Blechen geschweißt wird, an das fahrbahnseitig zwei Winkelprofile verschraubt werden. Somit ist der Ein- und Ausbau der Alu-Kassetten von vorne sichergestellt, da nach oben der Riegel der VZB den Ein- oder Ausbau erschwert. Der übrige Teil der Sonderpfosten entspricht dem Profil der Regelpfosten.

Die Ausführung der Verankerung auf den Kappen orientiert sich an RiZ LS 1, Blatt 1. Da hier nur Wandhöhen bis 5,0 m geregelt sind, erfolgt der Nachweis der Verankerung im vorliegenden Fall entsprechend den Bemessungsansätzen für hohe Lärmschutzwände auf Basis eines Fachwerksmodells. Dieses wurde seitens des Büros Schüßler Plan im Auftrag des BMV als Grundlage einer Novellierung der RiZ für Lärmschutzwände auf Bauwerken, unter Einbeziehung von Wänden mit einer Höhe > 5,0 m, untersucht.

Das Gesims der Außenkappe weist im Ergebnis eine Breite von 65 cm und eine Höhe von 85 cm auf. Die Dicke der Kragplatte im Anschlussbereich der Kappe beträgt 40 cm.

Aufgrund der Festlager beider Teilbauwerke auf den südlichen Widerlagern kommt es an den nördlichen Widerlagern zu den größten Verschiebewegen. Diese betragen ca. 480 - 490 mm. Die Dilatation an den nördlichen Überbauenden beider Teilbauwerke werden durch eine Sonderstütze auf den Widerlagern mit zusätzlichen Steifen gemäß Plan Blatt 08.12 hergestellt.

Wegweisende Beschilderung

Im Bereich der Brücke Gartsträuch wird auf dem westlichen Überbaut eine Verkehrszeichenbrücke (VZB) zur Aufnahme einer Wegweisenden Beschilderung vorgesehen (VZB Bauwerk 209):

- Überbau West bei Bau-km 3+275,964 (Achse 80-A)

Zur Reduzierung der Anschlusskräfte an das Brückendeck wurde für die Stiele der Brücke ein A-Bock gewählt. Im Übrigen orientiert sich die Konstruktion an RiZ VZB 13. Im Zuge der Planung wurde abgestimmt, dass die Verkehrszeichenbrücken auf Brückenbauwerken keine planmäßige Begehrbarkeit aufweisen müssen. Hiermit sind feste Zustiege auf den Riegel gemeint. Die Ausführung der Riegel gemäß VZB 13 erlaubt die Begehrung der Brücken. Der Zustieg muss durch mobile Einrichtungen wie Steiger oder Leitern erfolgen.

Die Verkehrszeichenbrücke selbst unterliegt einer eigenständigen Fachplanung. Die Sockel der VZB-Konstruktion sind 80,0 cm über die OK der Kappen auszuführen. Die Kragplatte wird in einem Streifen, entsprechend der Breite der Aufkantung, mit größerer Dicke ausgeführt. Im Bereich der Aufkantung wird die Kappe ohne Gesims ausgeführt.

Vogeleinflugschutz

Am Widerlager und auf den Pfeilern wird ein Vogeleinflugschutz analog VES 1, Blatt 1 mit Acrylglas angeordnet. Auf den Pfeilern wird dieser, aufgrund der Ausklinkung des Querträgers unter UK Längsträger und der zu erwartenden Verschiebewege des Überbaus in den Auflagerachsen, von der Pfeileraußenkante nach innen versetzt hergestellt. Hierdurch wird ein klaffendes Spaltmaß gegenüber dem zulässigen Maß von 10 mm vermieden.

Ver- und Entsorgungsleitungen

Am östlichen Kragarm des Teilbauwerks Ost wird neben der Längsleitung der Brückenentwässerung die Streckenentwässerung über das Bauwerk überführt. Ebenfalls am östlichen Kragarm des Teilbauwerks West wird die Längsleitung der Brückenentwässerung geführt.

Außerdem werden noch nachstehende Leitungen unterhalb des westlichen Kragarms des westlichen Teilbauwerks überführt:

Kabelschutzrohre für AUSA-, Telematik- und Fernmeldekabel: 1 x DN 150 / 2 x DN 100

10 Baudurchführung, Bauzeit

10.1 Bauablauf, Bauzeit

Bauablauf BW 30:

Vor Beginn der Baumaßnahmen für das Bauwerk Gartsträuch müssen sämtliche Konfliktbereiche mit vorhandenen Leitungen und Kabeln erkundet, gekennzeichnet und gegebenenfalls verlegt werden.

Der Bauablauf lässt sich in 4 Hauptbauphasen einteilen:

- Hauptbauphase 0 – Vorbereitung
- Hauptbauphase 1 – Herstellung Teilbauwerk Ost
- Hauptbauphase 2 – Abriss/Rückbau Bestandsbauwerk 30
- Hauptbauphase 3 – Herstellung Teilbauwerk West

Die Herstellung der Überbauten erfolgt für die jeweils ersten Überbauabschnitte in überhöhter Lage. Nach der Betonage und dem Aufbringen der Vorspannung wird der Überbauabschnitt in Endlage abgesenkt. Somit ist sichergestellt, dass während der Herstellung eine lichte Höhe von $\geq 4,50$ m auf der Vohwinkelstraße eingehalten wird. Sämtliche anschließende Überbauabschnitte werden in Endlage hergestellt.

Hauptbauphase 0 – Vorbereitung

- Leitungsumverlegung bzw. Leitungssicherungsmaßnahmen im Baufeld
- Baufeldfreimachung
- Abbruch/Rückbau Zentralwäscherei
- Einrichtung der bauzeitlichen Verkehrsführung der unterführten Gartsträucherstraße und Vohwinkelstraße
- Kampfmittelsondierungen
- Einrichtung der BE-Flächen Nord/Mitte/Süd

Hauptbauphase 1 – Herstellung TBW Ost

- Bauphase 1.1 – Herstellung Mittellängsverbauten:
- Bauphase 1.2 – Herstellung Bohrpfahlgründungen
- Bauphase 1.3 – Herstellung Pfahlkopflatten
- Bauphase 1.4 – Herstellung aufgehende Unterbauten
- Bauphase 1.5 – Herstellung Überbau 1.BA
- Bauphase 1.6 – Herstellung Überbau 2.BA
- [...]
- Bauphase 1.7 – Herstellung Überbau 10.BA

Hauptbauphase 2 – Abbruch Bestandsbauwerk

- Bauphase 2.1 – Vorbereitende Maßnahmen für den Abbruch
- Bauphase 2.2 – Abbruch des Bestandsüberbaus (in mehreren Abschnitten siehe gesonderte Planung)
- Bauphase 2.3 – Abbruch Bestandsunterbauten inkl. Fundamentplatten

Hauptbauphase 3 – Herstellung TBW West

- Bauphase 3.1 – Herstellung Bohrpfahlgründung
- Bauphase 3.2 – Herstellung Pfahlkopflatten
- Bauphase 3.3 – Herstellung aufgehende Unterbauten
- Bauphase 3.4 – Herstellung Überbau 1.BA
- Bauphase 3.5 – Herstellung Überbau 2.BA
- [...]
- Bauphase 3.6 – Herstellung Überbau 11.BA

Die Bauzeit wird für die einzelnen Hauptbauphasen folgendermaßen abgeschätzt:

- Hauptbauphase 0:	2 Monate
- Hauptbauphase 1:	32 Monate
- Hauptbauphase 2:	11 Monate
- Hauptbauphase 3:	33 Monate
Gesamt:	78 Monate → 6,5 Jahre

10.2 Schutzmaßnahmen

Die Verkehrsflächen der unterführten Gartsträucherstraße und Vohwinkelstraße werden bei der Herstellung der neuen Überbauten Ost und West durch eine dichte Schutzebene auf den Traggerüsten gegen herabfallenden Staub und Flüssigkeiten geschützt.

Im Bereich der unterführten Gartsträucherstraße und Vohwinkelstraße werden im Zuge der bauzeitlichen Verkehrsführung temporäre Schutzeinrichtungen angeordnet.

Die Arbeiten zur Herstellung der Überbauabdichtung und des Fahrbahnaufbaues werden unter eventuellem Einsatz von Schutzzelten vorgesehen, um den Gesamtbauablauf nicht zu verlängern.

Nach Fertigstellung des Überbaus Ost und vor Beginn der Abbrucharbeiten des Bestandsbauwerks wird auf der westseitigen Mittelkappe ein Sicht- und Staubschutzzaun angebracht.

Die Abbrucharbeiten im Zuge des Rückbaus der Bestandsbrücke und dafür erforderliche Schutzmaßnahmen sind Bestandteil einer separaten Planung.

10.3 Zugänglichkeit

Die Erschließung und Andienung der Baustelle erfolgen im Wesentlichen über die Gartsträucherstraße und Vohwinkelstraße. Von dort sind über Baustraßen alle Pfeilerstandorte und Widerlager im Baufeld der beiden geplanten Teilbauwerke zu erreichen. Die Sicherung und Kennzeichnung der Ein- und Ausfahrten sind rechtzeitig mit der zuständigen Verkehrsbehörde der Stadt Duisburg abzustimmen und anzumelden.

Nach Fertigstellung jeweils der südlichen Widerlager können die Brückendecks der von Süden nach Norden herzustellenden Überbauten grundsätzlich an der AS Duisburg Ruhrohr „neu“ über die östliche Auffahrt zur RF Nord (Dinslaken) erreicht werden.

10.4 Verkehrsführung

Autobahn A 59

Für den Rück- und Ersatzneubau der Brücke Gartsträuch sind bauzeitlich für beide Richtungsfahrbahnen der A 59 jeweils mindestens zwei Fahrstreifen aufrechtzuerhalten.

- Hauptbauphase 0 und 1:	Verkehr beider RF auf dem Bestandsbauwerk
- Hauptbauphase 2 und 3:	4+0-Verkehr auf TBW Ost des Ersatzneubaus

Untergeordnetes Straßennetz

Für die unterführten Straßen Gartsträucher- und Vohwinkelstraße sind bauzeitlich lichte Höhen von 4,50 m einzuhalten.

Für die Herstellung der Gründungen und Unterbauten beider Teilbauwerke sowie für den Rückbau der Bestandsunterbauten ist eine bauzeitlich angepasste Verkehrsführung erforderlich. Hierbei werden die Fahrstreifen innerhalb des Gesamtquerschnitts der heutigen Fahrbahnen verlagert und in der Breite entsprechend den Anforderungen an Baustellenverkehrsführungen reduziert.

Abgesehen von vereinzelten Wochenendsperrungen kann so der Verkehr aller Kraftfahrzeuge sowie der Geh- und Radverkehr des untergeordneten Straßennetzes während der gesamten Bauzeit aufrechterhalten werden.

11 Kosten

Die Kostenberechnung gemäß AKVS ist der Unterlage 03 zu entnehmen. Die darin enthaltenen Spannstahlmassen beruhen auf einer statischen Vorbemessung im Zuge der Entwurfsstatik und korrespondieren mit dem zugrunde gelegten Bauverfahren.

Nach der Kostenberechnung ergeben sich Gesamtkosten für den Ersatzneubau von ca. 80,3 Mio. € brutto. Bei einer Brückenfläche des Bauwerks von 14.011 m² liegen die Baukosten je m² Brückenfläche bei ca. 5.735 €/m² brutto.

Kostenträger ist die Bundesrepublik Deutschland. Eine Kostenbeteiligung Dritter ist nicht vorgesehen.

12 Baurechtsverfahren, Beteiligte

Für die Gesamtmaßnahme „6-Streifiger Ausbau d. A 59 zwischen südlich AK Duisburg und AS Duisburg-Marxloh“ wird derzeit das Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Das Verfahren ist derzeit noch nicht abgeschlossen. (Deckblattverfahren)