



# Erläuterungsbericht zur Studie

**Bauvorhaben:** Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des  
Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände  
Sudenburger Wuhne in Magdeburg

ASB-Nr.: 7376 509

ASB-Nr.: 7376 510

**Auftraggeber:**



**Landeshauptstadt Magdeburg  
Tiefbauamt**

An der Steinkuhle 6  
39128 Magdeburg

**Aufsteller:**



**Ingenieurgesellschaft  
Gnade GmbH  
Beratende Ingenieure VBI**

Huttenstraße 1A  
39108 Magdeburg

Tel.: +49 (0) 391 / 737 67 – 0

Fax: +49 (0) 391 / 737 67 – 99

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>
1.1	<i>Notwendigkeit der Maßnahme</i>	2
1.2	<i>Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung</i>	4
<b>2</b>	<b>Bestand</b>	<b>5</b>
2.1	<i>Technische Beschreibung</i>	5
2.1.1	Brückenbauwerke	5
2.1.2	Stützmauern	10
2.2	<i>Baujahr</i>	14
2.3	<i>Bisherige Erhaltungsmaßnahmen bzw. Umbauten</i>	14
2.4	<i>Baugrund und Grundwasser</i>	15
2.5	<i>Bauwerksuntersuchungen</i>	16
2.6	<i>Kreuzungsrelevante Belange (Kreuzungsmaßnahme im Sinne des § 3 EKrG)</i>	17
<b>3</b>	<b>Schadensbeschreibung</b>	<b>18</b>
3.1	<i>Schadensbild</i>	18
3.2	<i>Schadensursachen</i>	19
3.3	<i>Schadensbewertung</i>	19
<b>4</b>	<b>Variantenuntersuchung</b>	<b>20</b>
4.1	<i>Allgemeines (Entwurfgrundlagen)</i>	20
4.2	<i>Variante 1: Mehrfeldbrücke als Spannbetonplattenbalken (Hochstraße) mit Einzelpfeiler</i>	22
4.3	<i>Variante 1a: Mehrfeldbrücke als Spannbetonplattenbalken (Hochstraße) mit Gruppenpfeiler</i>	22
4.4	<i>Variante 2: Mehrfeldbrücke mit Stahlverbundüberbau (Hochstraße) mit Einzelpfeiler</i>	22
4.5	<i>Variante 2a: Mehrfeldbrücke mit Stahlverbundüberbau (Hochstraße) mit Gruppenpfeiler</i>	23
4.6	<i>Variante 3: Tragwerk mit Stabbogenbrücke und Spannbetonplattenbalken</i>	23
4.7	<i>Kreuzungsbelange</i>	24
4.8	<i>Weitere Punkte</i>	28
4.9	<i>Bewertung der Varianten</i>	28
<b>5</b>	<b>Baudurchführung, Bauzeit</b>	<b>29</b>
5.1	<i>Bauablauf, Bauzeit</i>	29
5.2	<i>Schutzmaßnahmen, Abbrucharbeiten</i>	29
5.3	<i>Zugänglichkeit</i>	29
5.4	<i>Verkehrsführung</i>	29
<b>6</b>	<b>Kosten</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Vorzugsvariante</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Baurechtsverfahren</b>	<b>30</b>

# 1 Allgemeines

## 1.1 Notwendigkeit der Maßnahme

Im Zuge des Magdeburger Rings (B71 / Europastraße), welcher in Nord-Süd-Richtung die Landeshauptstadt Magdeburg durchläuft, wird die B71 in Höhe der ehemaligen Justizvollzugsanstalt (ehem. JVA Magdeburg) durch ein Ensemble von Ingenieurbauwerken (Brücken und Stützwände) geprägt. Die Brücke über vier elektrifizierte Gleise der DB AG, die Brücke über die Sudenburger Wuhne, die Stützwände zwischen beiden Brückenbauwerken (Stützwand West und Ost), sowie die Stützwand Ringabfahrt Südwest bestimmen die Ausbildung des Verkehrsweges.

Im Bereich der Bauwerke wird der Magdeburger Ring durch die Ringauffahrt Südost und die Ringabfahrt Südwest zur Halberstädter Straße bestimmt.

Die Notwendigkeit einer Anpassung der Brückenbauwerke ergibt sich aus verschiedenen Faktoren:

- Zustand der Brückenbauwerke (Ergebnisse der Zustandsberichte von 2013)
- Zustand der Stützwände in unmittelbarer Nähe des Brückenbauwerkes (Ergebnisse der Zustandsberichte von 2013 und Prüfberichte von 2014)
- Ergebnisse der geotechnischen Stellungnahme der GGU mbH, Magdeburg vom 30.10.2013
- Belange der DB AG (seit 2015 Forderung nach größerer lichten Durchfahrts Höhe)

Durch den teilweise schlechten Zustand der Brücken- und Teilbauwerke sowie den Forderungen der DB AG wird ein Ersatzneubau des gesamten Bereiches empfohlen.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Gesamtübersicht aller Bauwerke dargestellt.

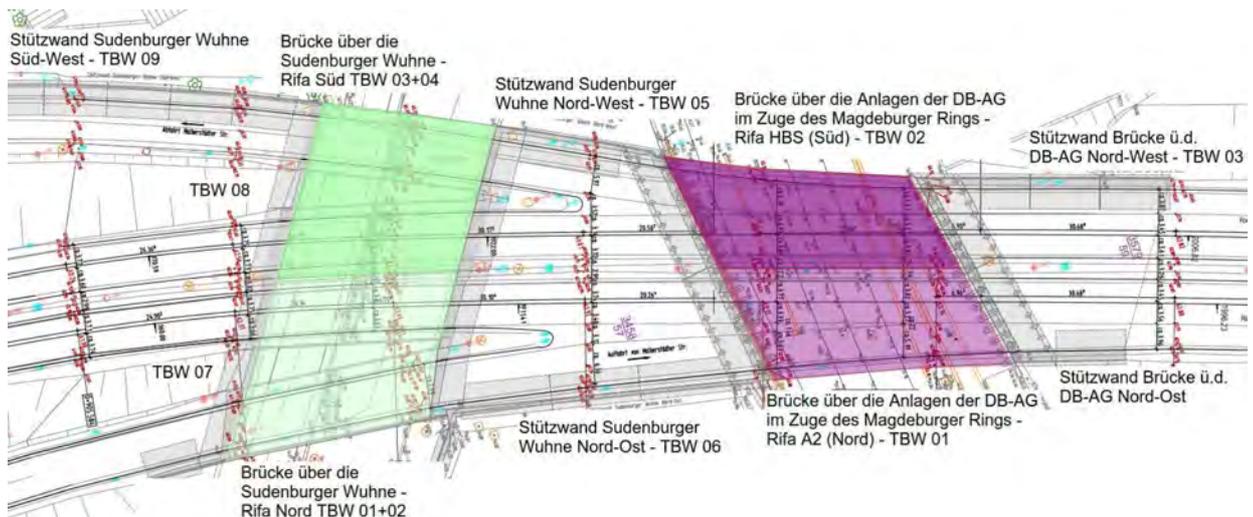


Abb.1.1 Gesamtübersicht d. Ingenieurbauwerke im Bereich d. Überführung des Magdeburger Ringes ü. d. Gleise d. DB AG

### Brücke über die Sudenburger Wuhne (BW-Nr.: 7376 510, TBW 01 bis 09):

Die im Jahr 1973/74 erbauten Stützmauern an der Sudenburger Wuhne (TBW 05 und TBW 06) stützen den Dammbereich zwischen den Brückenbauwerken. Die Stützmauern werden vereinzelt auch als „Stützwände Magdeburger Ring“ bezeichnet. Auf Grund der Komplexität des Bauvorhabens und um eine spezifische Bezeichnung zu erhalten, wird in den Unterlagen der vorliegenden Studie durchgängig die Bezeichnung „Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-West (TBW 05)“ bzw. „Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-Ost (TBW 06)“ vergeben.

Die östliche Stützwand (TBW 06) grenzt unmittelbar an das Gelände der ehem. JVA Magdeburg und an das Bahngelände der DB AG. Die westliche Stützwand (TBW 05) ist wesentlich kürzer und grenzt ebenfalls an das Gelände der ehem. JVA Magdeburg und der DB AG.

Im Laufe der Zeit wurden horizontale Verschiebungen an den Mauerkronen festgestellt, die gemessen und dokumentiert sind. Die Verschiebungen vergrößerten sich ständig und erreichten 1990 ca. 70 mm. Weiter wurden zunehmend vertikale Risse und ausgefranzte Dehnfugen festgestellt.

In einem Gutachten von 1990 wurden die Ursachen der Schäden untersucht. Im Ergebnis des Gutachtens wurden Bodenverfestigungen der Hinterfüllung empfohlen, die jedoch nicht zur Ausführung gekommen sind. Stattdessen wurden 1992 je Stützwand 24 Injektionsanker als Daueranker „SUSPA Kompaktanker“ in zwei Lagen eingebaut.

 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 3 Datum: 09.06.17
---	--	-----------------------------

Bereits unmittelbar nach Aufbringen der Vorspannkraft wurden an beiden Stützwänden Risse dokumentiert. Im Rahmen der Bauwerksprüfung 1996 erfolgte eine genaue Vermessung der Risse und es wurden Plomben gesetzt. Im Rahmen einer Einstufungsberechnung wurden die Stützwände in die Brückenklasse 60/30 eingestuft. Bei der 2011 durchgeführten Hauptprüfung wurde an beiden Stützwänden eine Zustandsverschlechterung festgestellt.

2013 wurde im Rahmen einer OSA je Stützwand ein Zustandsbericht erstellt, der für die östliche Stützwand (TBW 06) eine Zustandsnote von 3,0 und für die westliche (TBW 05) von 4,0 zum Ergebnis hatte.

Aufgrund der umfangreichen Schäden und der weiteren Zustandsverschlechterung beider Stützwände ist in der Dokumentation der OSA von einer Instandsetzung abgeraten worden.

Aufgrund der beengten örtlichen Verhältnisse und aus wirtschaftlicher Sicht wird ein Ersatzneubau beider Stützwände empfohlen.

Im Jahre 2014 wurde eine Studie für den Ersatzneubau der Stützwände Sudenburger Wuhne erarbeitet. Der Erläuterungsbericht „Ersatzneubau Ringbrücke (B71) über die DB AG und Stützwände Sudenburger Wuhne“ der Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH vom 14.04.2014 beschreibt verschiedene Varianten zur Instandsetzung und Erhaltung der Stützwände Sudenburger Wuhne Nord-West und Nord-Ost. Der 2014 erstellte Bericht wurde in den vorliegenden Bericht integriert, um ein umfassendes Konzept erarbeiten zu können.

#### Brücke über Anlagen d. DB AG i. Z. des Magdeburger Ringes (BW-Nr.: 7376 509, TBW 01 bis 03)

Laut statischer Nachrechnung von 2013 ist der Überbau nicht nachzuweisen, da die Spannungsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nicht eingehalten werden können. Das Ergebnis der Nachrechnung mit Nachweisführung der Stufe 1 gemäß Nachrechnungsrichtlinie lautet wie folgt:

*„Die Lagerung des Überbaus erfolgt durch 5 Lager. 2 allseits bewegliche Lager in der Achse WL-Nord und 3 allseits feste Lager in der Achse WL-Süd. Dies führt zu Zwängungen im Überbau und ist nicht Stand der Technik.*

*Das Anbringen einer Untergurtlamelle wurde mit einer zusätzlichen Vergrößerung der Untergurte (20mm bzw. 25mm) untersucht. Die Tragfähigkeit des Überbaus konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.“*

Die Spannungsüberschreitungen bewegen sich von ca. 11 % am Außensteg des Hauptträgers C bis zu 184 % am Innensteg des Hauptträgers C (siehe Punkt 2.5 „Bauwerksuntersuchungen“ der vorliegenden Studie).

Lageverschiebungen und Verformungen an den Fahrbahnübergangskonstruktionen (FÜK) und den Lagern beeinträchtigen die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes.

Die Fahrzeugrückhaltesysteme (FRS) und Schutzeinrichtungen entsprechen unter anderem durch Beschädigungen nicht den Vorschriften. Eine undichte Entwässerungsleitung trägt zur Korrosion des Bodenbleches bei.

Die Bohrpfähle der Widerlager sind nicht auf den tragfähigen Fels abgesetzt, wodurch unplanmäßige Setzungen der Widerlager und in Folge Risse in vereinzelt größerem Ausmaß auftreten. Die Hinterfüllung der Widerlager erfolgte mit nicht konsolidiertem Boden.

Die Zustandsnoten von 2,8 für die Stützwand Brücke über die DB AG Nord-West (TBW 03) und 3,4 bis 3,5 für das Brückenbauwerk über die Anlage der DB AG (TBW 01 und 02) wurden vergeben.

Die Standsicherheit und Dauerhaftigkeit sind durch eine Reihe von Schäden beeinträchtigt.

#### Belange der DB AG

Im Schreiben der DB AG vom 21.09.2015 an das Tiefbauamt der Stadt Magdeburg sind die perspektivischen Belange der DB AG beschrieben. Zusätzlich wurden durch die DB AG mit Schreiben vom 16.08.2016 weitere Planungsgrundlagen definiert. Die Schreiben dienen als Grundlage der Planung für das Brückenbauwerk über die Anlage der DB AG und sind diesem Bericht nachrichtlich beigelegt (siehe Anlage).

Eine höhenteknische Anpassung der Gradienten des instandsetzungsbedürftigen Brückenbauwerkes über die Anlage der DB AG (TBW 01 bis 03) ist notwendig, um die von der DB AG geforderten Lichtraumprofile einhalten zu können. Dadurch wird ein Ersatzneubau der angrenzenden Stützwände des Brückenbauwerkes Sudenburger Wuhne (TBW 05 und TBW 06), die ohnehin instandsetzungsbedürftig sind, sowie ein Ersatzneubau der Brücke über die Sudenburger Wuhne (TBW 01 bis 04, 07 bis 09) erforderlich.

 <p>Ingenieurgesellschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI</p>	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 4 Datum: 09.06.17
--	--	-----------------------------

## 1.2 Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung

Das gesamte Brückenbauwerk liegt im Stadtteil Sudenburg und überführt den Magdeburger Ring (B71) über die Gleise (Strecken 6110/6876/6424) der DB AG sowie über die Straße Sudenburger Wuhne.

Im südlichen Bereich des Brückenbauwerkes befinden sich die Magdeburger-Ring-Auf- und -Abfahrten zu und von der Halberstädter Straße.

Der Magdeburger Ring dient als Haupttrasse für den Straßenverkehr in Magdeburg.

## 2 Bestand

### 2.1 Technische Beschreibung

#### 2.1.1 Brückenbauwerke

Die gesamte Maßnahme umfasst zwei Brückenbauwerke und mehrere Stützwände. Die Stützwände an der Sudenburger Wuhne (Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-West [TBW 05] und Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-Ost [TBW 06]) stützen den Dammbereich zwischen den Brückenbauwerken.

Brücke über Anlagen d. DB AG i. Z. des Magdeburger Ringes (BW-Nr.: 7376 509, TBW 01 bis 03):

Der Überbau der Brücke ist ein zweizelliger Hohlkasten in Stahlbauweise. Er trägt die Lasten in Längsrichtung als Einfeldträger mit einer Stützweite von ca. 40 m ab. Die Fahrbahnplatte wird durch das Deckblech und Trapezhohlstreifen gebildet. In Querrichtung sind im Abstand von 2,50 m Querträger mit einer Bauhöhe von ca. 0,70 m angeordnet. Es befinden sich zwei Überbauten nebeneinander (ein gesonderter Überbau mit zwei Fahrspuren je Richtungsfahrbahn).

Bauwerk	Bezeichnung	Zustandsnote
TBW 01	Rifa SDL/A2 (Nord)	3,4
	Stützwand Nord-Ost	sh. Bericht TBW 01
TBW 02	Rifa HBS/A14 (Süd)	3,5
TBW 03	Stützwand Nord-West	2,8

Die Auflagerung erfolgt über zwei bewegliche Lager (Rollenlager mit Kippvorrichtung – Punktkipp-lager) in der Achse WL-Nord und drei Kalottenlager in der Achse WL Süd, die auf einem Widerlager aus Beton gegründet sind.

Das Bauwerk hat eine Gesamtbreite von ca. 26,60 m am nördlichen Widerlager bis ca. 32,0 m (orthogonal) am südlichen Widerlager. In beide Richtungen werden zwei Fahrbahnen überführt. Am südlichen Auflager wird die Brücke verbreitert, um die Ab- bzw. Auffahrtsrampen der Halberstädter Straße auf den Magdeburger Ring anschließen zu können.

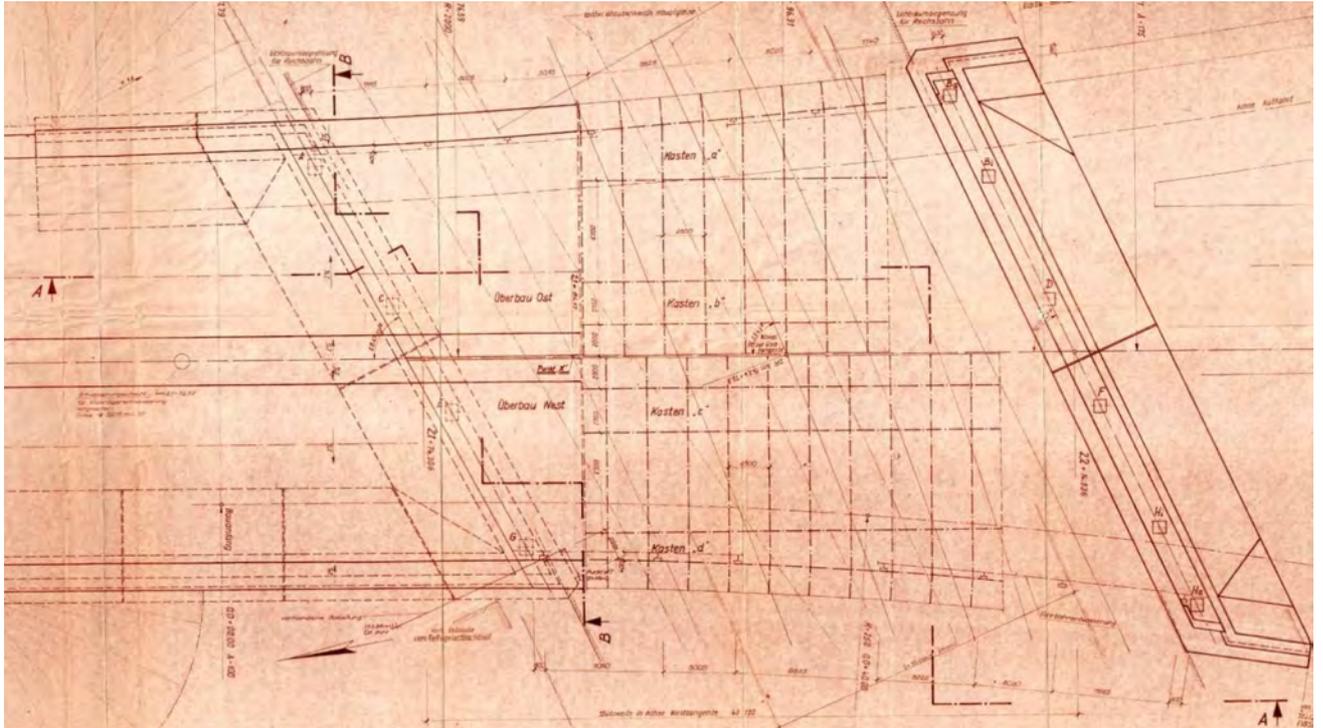
Die Fahrbahn hat eine Breite von ca. 7,40 m bis ca. 10,0 m (Überbau West) bzw. ca. 8,0m bis 10,60 m (Überbau Ost) und besitzt ein Quergefälle von 2,0% nach außen.

Der Kreuzungswinkel beträgt ca. 70 gon.

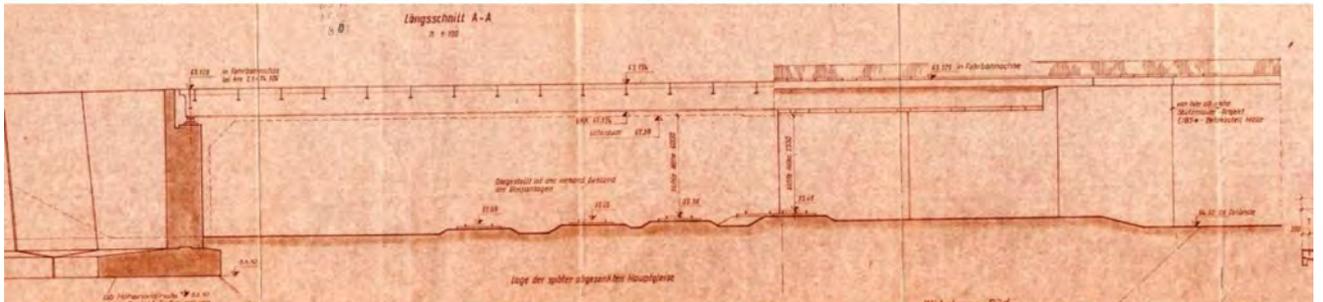
Brückenfläche:	ca. 1.400 m <sup>2</sup>
Gründung:	Tiefgründung
Unterbauten:	Stahlbeton
Überbauten:	Baustahl
Konstruktionshöhe Überbau einschl. Belag:	1,60 m
Abdichtung, Belag:	50 mm Gussasphalt, 200 µm Metallisierung, 10 mm Deckblech ST 38
Medienleitungen:	Straßenbeleuchtung einschl. Masten (Brückenlängsrichtung) Lichtsignalanlagen (Brückenlängsrichtung) Entwässerungsleitung (Brückenlängsrichtung [jeweils in den äußeren Hohlkästen] und in Brückenquerrichtung) unterhalb des Überbaus entlang der Widerlager
Bahnbelange:	Unterhalb des Brückenbauwerkes werden entlang der vier elektrifizierten Gleise Kabeltröge der DB AG unterführt.



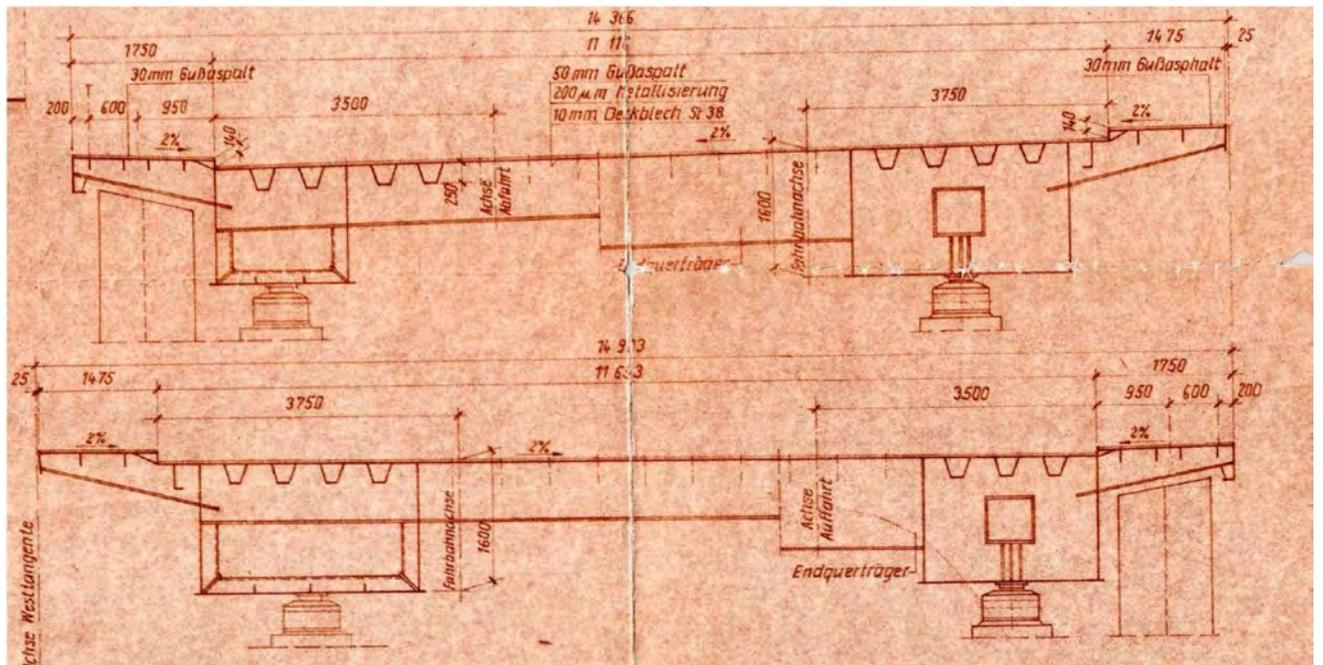
### Draufsicht



### Längsschnitt



### Querschnitt



Brücke über die Sudenburger Wuhne (BW-Nr.: 7376 510, TBW 01 bis 09):

Das Gesamtbauwerk besteht aus insgesamt neun Teilbauwerken, unter anderem: Rifa Nord, Rifa Süd, Auffahrt Halberstädter Straße, Abfahrt Halberstädter Straße. An den Endauflagern und Zwischenpfeilern sind Betongelenke vorhanden. Die Brückenbauwerke sind jeweils zweifeldrig.

Das Teilbauwerk Abfahrt zur Halberstädter Straße (TBW 01) hat Stützweiten von ca. 15,0 m und ca. 14,0 m. Die Teilbauwerke der Rifa Süd (TBW 02) und Nord (TBW 04) haben Stützweiten von 15,60 und 14,60 m, das Teilbauwerk Zufahrt von der Halberstädter Straße auf den Magdeburger Ring (TBW 04) hat Stützweiten von je 16,60 m. Die einzelnen Teilbauwerke haben eine Breite von je ca. 9,0 m.

Bauwerk	Bezeichnung	Zustandsnote
TBW 01	Rifa SDL/A2 (Nord) - Auffahrt	2,8
TBW 02	Rifa SDL/A2 (Nord)	2,9
TBW 03	Rifa HBS/A14 (Süd)	2,4
TBW 04	Rifa HBS/A14 (Süd) - Abfahrt	3,0
TBW 05	Stützwand Nord-West	4,0
TBW 06	Stützwand Nord-Ost	3,0
TBW 07	Stützwand Rifa Süd	2,0
TBW 08	Stützwand Nord-Ost	2,1
TBW 09	Stützwand Rifa Nord	2,9

Brückenfläche:	ca. 1.500 m <sup>2</sup>
Gründung:	Flachgründung
Unterbauten:	Stahlbeton nach TGL 117-0112 Widerlager: B300-StA-I und StA-III Pfeilerfundamente: B225-StA-I Stützen: Stahlbeton-Fertigteile VS 37.1 in B600
Überbauten:	Spannbeton BT 70 nach TBE-Katalog „Fertigteilträger für Straßenbrücken BT70“ IK Sw 7-66 und AK6-66 (Ausg. 1966)
Konstruktionshöhe Überbau einschl. Belag:	ca. 0,88 m
Abdichtung, Belag:	7,5 cm Gussasphalt 1,0 cm Bitumenschweißbahn Grundierung / Kratzspachtelung
Medienleitungen:	Straßenbeleuchtung einschl. Masten (Brückenlängsrichtung) Lichtsignalanlagen (Brückenlängsrichtung)











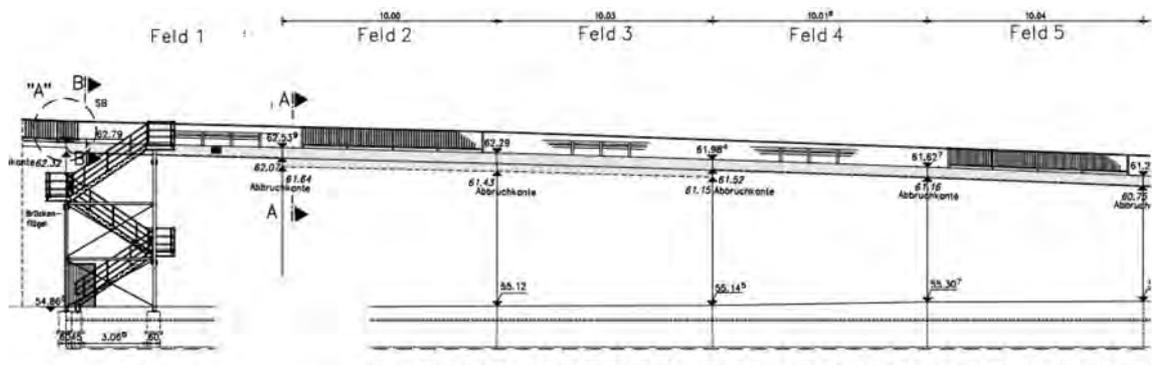


### Stützwand Sudenburger Wuhne Süd-West (TBW 09)

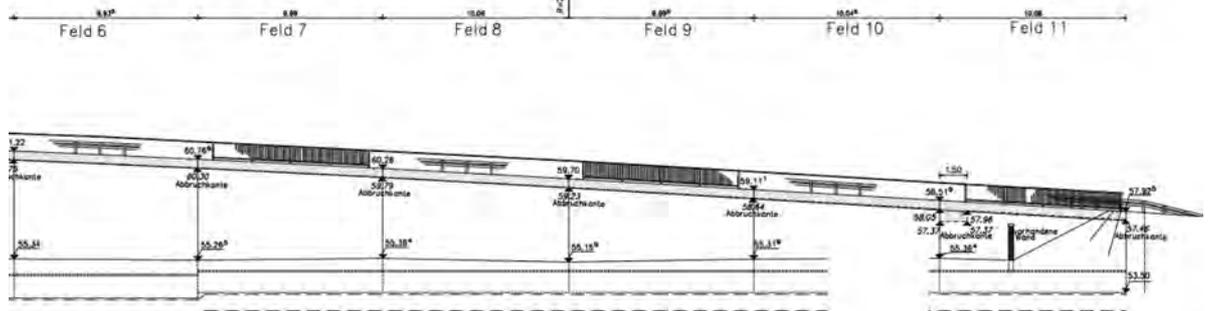
Die Stützwand verläuft entlang der Abfahrt zur Halberstädter Straße und schließt unmittelbar an TBW 4 (Brücke über die Sudenburger Wuhne) an.

System: Stützmauern aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise mit Flachgründung  
Gesamtlänge: ca. 110 m  
Höhe: von ca. 3,50 m bis ca. 9,50 m  
Baustoffe: Beton B225 (nach TGL 117 - 0112)  
Betonstahl St A-I und St A-III  
Abdichtung aller Fugen durch MF 320 (Fugenband)

### Längsschnitt – Feld 1 bis 5



### Längsschnitt – Feld 6 bis 11



## 2.2 Baujahr

Das gesamte Bauwerksensemble wurde Anfang/Mitte der 1970er Jahre im Zuge des Großvorhabens „Westtangente“ gebaut.

Brücke ü. d. Anlage DB AG Westseite Rifa Halberstadt:	1974
Brücke ü. d. Anlage DB AG Ostseite Rifa A2:	1974
Stützwand Nordwest:	1973
Stützwand Sudenburger Wuhne Süd-West:	1973

## 2.3 Bisherige Erhaltungsmaßnahmen bzw. Umbauten

### Brücke über die Sudenburger Wuhne (TBW 01 bis 04, 07 und 08)

- 2015/2016:  
Instandsetzung der Fahrbahnübergangskonstruktionen der Teilbauwerke TBW 01 u. 04, Neujustierung Übergangskonstruktionen.
- 2001/2002:  
Grundhafte Instandsetzung der Teilbauwerke TBW 01 bis 08.

### Stützwände Magdeburger Ring (Sudenburger Wuhne) Nord-West (TBW 05) u. Nord-Ost (TBW 06)

- 1992:  
Einbau von Zugankern.  
Durch den Einbau der Zuganker wurden die entstandenen Baumängel im Laufe der Zeit verstärkt.
- 2015:  
Aufstellung ca. 60 m lange Betonschutzwand auf Magdeburger Ring zur Entlastung TBW 05.

### Stützwand Sudenburger Wuhne Süd-West (TBW 09)

- 2014:  
Grundhafte Instandsetzung der Stützwand (Risssanierung, Kappenerneuerung, Instandsetzung Fugen).

### Brücke über Anlagen der DB AG (TBW 01 bis 03)

- 2014:  
Umspannung Lagersockel (Ba, Bi, D und F (Süd))
- 2017:  
Neujustierung Lager A und C (Nord) – Geplant
- Dezember 2013:  
Notinstandsetzung an den beweglichen Rollenlagern Nord der Brücke über die DB AG. Im Zuge der Notinstandsetzung wurden die Rollen durch eine Verschiebung der unteren Lagerplatten vertikal ausgerichtet; dies erforderte den Abbruch der vorhandenen Lagersockel (Hi und Ha (Süd) und E und G (Nord)) und deren Erneuerung.

## 2.4 Baugrund und Grundwasser

Eine Baugrunderkundung wurde im Rahmen der Schadensanalyse im Bereich der Stützwände Sudenburger Wuhne Nord-West (TBW 05) und Sudenburger Wuhne Nord-Ost (TBW 06) durch die GGU Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH, Magdeburg in der Zeit vom 27.08 bis 05.09.2013 im Baubereich durchgeführt und mit geotechnischer Stellungnahme vom 30.10.2013 übergeben.

Durchgeführt wurden zwei Rammkernbohrungen mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben, Endteufe maximal 23,00 m unter GOK, zwei Kleinrammbohrungen BS 50 gemäß DIN EN ISO 22475-1, Endteufe 6,00 m und drei Rammsondierungen DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2, Endteufe 13,50 m unter GOK.

Die Ergebnisse der Erkundungen der Dämme können der geotechnischen Stellungnahme, Ersatzneubau der Brücke über die Anlagen der Deutschen Bahn AG der GGU mbH; Magdeburg vom 30.10.2013 entnommen werden.

Eine Auflistung der vorgefundenen Schichten kann der folgenden Tabelle entnommen werden, nicht alle Schichten sind in jedem Profil vorgefunden worden:

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18 196	Kommentar
SO	Mutterboden	OU	0,40 – 0,60 m, nur B3 und BS6
S1a	nicht bindige Dammschüttung, aufgefüllte Sande	SE, SU	bis 1,60 und 3,50 m nur BS 6
S1b	gemischtkörnige Dammschüttung	SU*	B2/B7: grobkörnige Dammschüttung bis zur Dammaufstandsfläche bei $\approx$ 9,60 bis 10,10 m uGOK. B1: grobkörnige Dammschüttung nur bis 5,00 m uGOK an, unterlagert von Schicht S1b.
S1c	Feinkörnige Auffüllung	UL; TL	Bis 0,90 m u GOK, nur BS 4
S1d	Schotter	GW	0,0 - 0,30 m u GOK, nur BS 4
S1e	anthropogene Auffüllungen	A (Bauschutt im Sinne der LAGA)	Nur in BS 4 und BS 6
S2a/b	Reste Oberboden und Löß	UL, OU (untergeordnet)	Nur B3 und B/DPH 5, bis 1,90 und 3,70 m
S3a/b	eiszeitliche Sande und Kiese	SE, SU, GU	in Mächtigkeiten von 0,70 bis 0,90 m nur B1 und B2
S3c	Gerölle	GE, X	
S4a/5	Tertiärsande und Verwitterungshorizont	SU*	Nicht in B3
S4b	Tertiärtone	TA	bis 10,40 und 13,80 m
S6a	Zechstein, porig		Nachfolgende Schichten in allen Bohrungen.
S6b	Zechstein, kompakt		
S6c	Kupferschiefer	Leicht lösbarer Fels	bis 15,90 und 18,80 m
S6d	Rotliegendes	Fels -schwer lösbar	

Weitere Bodenuntersuchungen im Bauwerksbereich sind erforderlich.

Grundwasser wurde ab einer Tiefe von ca. 5,60 bzw. 6,0 m angetroffen. Der Höchste Grundwasserstand wird auf Grundlage vergleichbarer Standorte mit HGW ca. 50,50 mNHN angegeben.

## 2.5 Bauwerksuntersuchungen

### Durchgeführte Prüfungen

Prüfbericht 2013H – Brücke MD Ring (DB AG) West. Rifa HBS	09.12.2013	3,5 Zustandsnote
Prüfbericht 2013H – Brücke MD Ring (DB AG) Osts. Rifa A2	24.11.2013	3,4 Zustandsnote
Prüfbericht 2013H – Stützbauwerk Nordwest (TBW 3)	28.11.2013	2,8 Zustandsnote
Prüfbericht 2014E – Stützwand Ost (TBW 6)	28.08.2014	3,0 Zustandsnote
Prüfbericht 2014E – Stützwand West (TBW 5)	28.08.2014	4,0 Zustandsnote
Objektbezogene Schadensanalyse – Stützwände	12.11.2013	(Dauerhaftigkeit nicht gegeben, kurzfristige Schadensbeseitigung zum Ausschluss von Gefährdungen erforderlich)

Das Brückenbauwerk über die DB AG einschließlich der anschließenden Stützwände unterliegt seit März 2014 monatlichen Beobachtungen (Sichtkontrolle der Rissmarken, Deformationen, Lager- und Fahrbahnübergangskonstruktion-Stellungen sowie Überbauten in statisch kritischen Regionen) und vierteljährlichen Kontrollvermessungen (Setzungen, Kippungen, Deformationen).

### Berechnungen

#### Brücke über Anlagen der DB AG im Zuge des Magdeburger Ringes (TBW 01 und 02):

Eine statische Nachrechnung der Brücke erfolgte am 21.06.2013 durch die IG Gnade, Magdeburg.

Die Brücke wurde mit einer Brückenklasse 60 als Neubau hergestellt. Eine zusätzliche Berechnung aus dem Jahre 1992 ergab, dass die Brücke auch mit Brückenklasse 60/30 befahrbar ist. Für die Einstufungsberechnung 2013 wurde gemäß Nachrechnungsrichtlinie, in Abstimmung mit dem AG, die Nachweisführung der Stufe 1 festgelegt.

Laut statischer Nachrechnung kann der Überbau mit seinen einzelnen Bauteilen (Untergurte, Obergurte usw.) nicht für die Lasten der Belastungsstufe 1 nachgewiesen werden.

Die Spannungsüberschreitungen ergeben sich in den folgenden Bereichen:

Untergurte:

- Spannungsüberschreitung in Feldmitte bei Stützweite ca. 25-30 m
- Hauptträger C (HT 1): Spannungsüberschreitung um ca. 151 %
- Hauptträger D (HT 2): Spannungsüberschreitung um ca. 56 %

Innenstege:

- Spannungsüberschreitung in Feldmitte bei  $\frac{3}{4}$  der Steghöhe (bei Stützweite ca. 25-30 m)
- Hauptträger C (HT 1): Spannungsüberschreitung um ca. 184 %
- Hauptträger D (HT 2): Spannungsüberschreitung um ca. 56 %

Außenstege

- Spannungsüberschreitung in Feldmitte bei  $\frac{1}{2}$  der Steghöhe (bei Stützweite ca. 15-20 m)
- Hauptträger C (HT 1): Spannungsüberschreitung um ca. 11 %
- Hauptträger D (HT 2): Spannungsüberschreitung um ca. 53 %

Die Spannungsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit können nicht eingehalten werden.

Durch die Lagerung des Überbaus durch zwei allseits bewegliche Lager in der Achse WL-Nord und drei allseits feste Lager in der Achse WL-Süd, entstehen Zwängungen im Überbau. Die Lagerung entspricht nicht dem Stand der Technik.

 Ingenieurgesellschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 17 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

## 2.6 Kreuzungsrelevante Belange (Kreuzungsmaßnahme im Sinne des § 3 EKrG)

Einige der Teilbauwerke sind teilweise in stark instandsetzungsbedürftigem Zustand. Eine Notwendigkeit zum Komplettneubau des gesamten Bauwerksensembles (Brücke über die Anlage der DB AG einschließlich Brücke über die Sudenburger Wuhne und anschließender Stützwände) ergibt sich daraus jedoch nicht. Die DB AG ist mit ihrer Forderung nach einer im Vergleich zum Ist-Zustand größeren lichten Durchfahrtshöhe nach derzeitigem Erkenntnisstand gemäß § 12 Punkt 1 EKrG einseitig Verlangender für die Gesamtmaßnahme (siehe auch Punkt 4.7 „Kreuzungsbelange“ der vorliegenden Studie).

Unter anderem auf Grund der unter Punkt 2.5 geschilderten Tragfähigkeitsdefizite des Überbaus der Straßenüberführung über die DB Anlage ist zur Zeit noch ungeklärt, ob die deshalb unumgängliche Erneuerung nach anerkannten Regeln der Technik (z. B. Neubemessung nach DIN EN 1991 / EC 1 i. V. mit ARS 22/2012) ein stadtseitiges „Verlangen zur Erhöhung der Tragfähigkeit“ darstellt.

 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 18 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

### 3 Schadensbeschreibung

#### 3.1 Schadensbild

##### Brücke über Anlagen der DB AG im Zuge des Magdeburger Ringes – Rifa A2 (TBW 01):

Die einzelnen Schadensbilder sind im Prüfbericht der Brückenhauptprüfung 2013 beschrieben. Die Empfehlungen, die durch die Brückenhauptprüfung gegeben werden, sind:

- mittelfristig ein Ersatzneubau des Brückenbauwerkes
- kurzfristige Instandsetzung der Entwässerungseinrichtungen
- kurzfristige Vermessung in regelmäßigen Abständen, um eine unplanmäßige Bewegung des Bauwerkes (Widerlager und Überbau) auszuschließen
- kurzfristige Reinigungsarbeiten
- Instandsetzung des schadhafte Fahrbelages im Hinterfüllbereich der Widerlager
- kurzfristige statische Nachrechnung des Überbaus (Ende 2013 erfolgt, monatl. Sichtkontrollen)
- kurzfristige Sonderprüfung mit anschließender Verkürzung des Prüfintervalls
- kurzfristige Erneuerung der schadhafte Fugen Kappe/Fahrbelag
- kurzfristige Erneuerung/Einbau von Schutzplanken nach Anforderungen gem. RPS 2009
- kurzfristige Herstellung eines regelkonformen Füllstabilisierendes

##### Brücke über die Anlage der DB AG im Zuge des Magdeburger Ringes – Rifa HBS (TBW 02):

Die einzelnen Schadensbilder sind im Prüfbericht der Brückenhauptprüfung 2013 beschrieben. Die Empfehlungen, die durch die Brückenhauptprüfung gegeben werden, sind:

- kurzfristige Vermessung in regelmäßigen Abständen, um eine unplanmäßige Bewegung des Bauwerkes (Widerlager und Überbau) auszuschließen
- umgehende Erneuerung der Lagersockel am Widerlager Süd und Nord
- mittelfristig ein Ersatzneubau des Brückenbauwerkes
- Instandsetzung des schadhafte Fahrbelages im Hinterfüllbereich der Widerlager einschl. Fugenerneuerung an den FÜKs
- kurzfristige Reinigungsarbeiten
- kurzfristige statische Nachrechnung des Überbaus (Ende 2013 erfolgt, monatl. Sichtkontrollen)
- kurzfristige Sonderprüfung mit anschließender Verkürzung des Prüfintervalls
- kurzfristige Erneuerung der schadhafte Fugen Kappe/Fahrbelag
- kurzfristige Erneuerung/Einbau von Schutzplanken nach Anforderungen gem. RPS 2009
- kurzfristige Herstellung eines regelkonformen Füllstabilisierendes
- kurzfristige Instandsetzung der Entwässerungseinrichtungen

##### Magdeburger Ring /DB AG (Stützbauwerk Nordwest) - (TBW 03)

Die einzelnen Schadensbilder sind im Prüfbericht der Brückenhauptprüfung 2013 beschrieben. Die Empfehlungen, die durch die Brückenhauptprüfung gegeben werden, sind:

- mittelfristig ein Ersatzneubau des Bauwerkes
- kurzfristige Herstellung eines regelkonformen Füllstabilisierendes
- kurzfristige Erneuerung/Einbau von Schutzplanken nach Anforderungen gem. RPS 2009
- kurzfristige Erneuerung der schadhafte Fugen Kappe/Fahrbelag

##### Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-West (TBW 05) und Nord-Ost (TBW 06)

Im Laufe der Zeit wurden horizontale Verschiebungen an den Mauerkronen festgestellt, die gemessen und dokumentiert sind. Die Verschiebungen vergrößerten sich ständig und erreichten 1990 ca. 70 mm. Weiter wurden zunehmend vertikale Risse und ausgefranzte Dehnfugen festgestellt.

In einem Gutachten von 1990 wurden die Ursachen der Schäden untersucht. Im Ergebnis des Gutachtens wurden Bodenverfestigungen der Hinterfüllung empfohlen, die jedoch nicht zur Ausführung gekommen sind. Stattdessen wurden 1992 je Stützwand 24 Injektionsanker als Daueranker „SUSPA Kompaktanker“ in zwei Lagen eingebaut.

 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 19 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

Bereits unmittelbar nach aufbringen der Vorspannkraft wurden an beiden Stützwänden Risse dokumentiert. Im Rahmen der Bauwerksprüfung 1996 erfolgte eine genaue Vermessung der Risse und es wurden Plomben gesetzt. Im Rahmen einer Einstufungsberechnung wurden die Stützwände eine Brückenklasse 60/30 eingestuft. Bei der 2011 durchgeführten Hauptprüfung wurde an beiden Stützwänden eine Zustandsverschlechterung festgestellt, die mit einer Zustandsnote 4,0 dokumentiert wurde. 2013 wurde im Rahmen einer OSA wurden je Stützwand ein Zustandsbericht erstellt, der für die östliche Stützwand eine Zustandsnote von 3,0 und für die westliche von 4,0 zum Ergebnis hat.

Aufgrund der umfangreichen Schäden und der weiteren Zustandsverschlechterung beider Stützwände ist in der Dokumentation der OSA von einer Instandsetzung abgeraten worden.

Aufgrund der beengten örtlichen Verhältnisse und aus wirtschaftlicher Sicht wird ein Ersatzneubau beider Stützwände empfohlen.

#### Materialuntersuchungen

Im Rahmen der OSA 2013 wurde die vorhandene Bewehrung in den Außenseiten der Stützwände ermittelt.

Dabei wurde folgendes festgestellt:

- Die Materialkennwerte stimmen mit den Bestandsplänen überein
- Die Übergreifungsstöße der Bewehrung sind viel zu gering
- Risstiefen bis zu 20 cm
- Erhebliche Zunahme der Anzahl der Risse, der Rissweiten und der Risslängen

Aufgrund der durchgeführten Prüfungen kann von einer massiven Beschädigung des Tragsystems ausgegangen werden.

### **3.2 Schadensursachen**

#### Brücke über die Anlage der DB AG im Zuge des Magdeburger Ringes (ehem. JVA)

Durch Fehler in der Planung (kein ausreichendes Baugrundgutachten) wurde die Tiefgründung des Brückenbauwerkes nicht ausreichend bemessen, wodurch Setzungen und Verformungen auftreten, die eine Dauerhaftigkeit des Bauwerkes nicht gewährleisten.

#### Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-West (TBW 05) und Nord-Ost (TBW 06)

Die geotechnische Stellungnahme der GGU beschreibt die „im oberen Dammbereich nachgewiesene sehr lockere bis lockere Lagerung der Dammschüttung als ursächlich für die noch anhaltenden Horizontalverformungen“. Es wird im Weiteren davon ausgegangen, dass bei Baufertigstellung eine ausreichende Lagerung vorlag, jedoch Horizontalverschiebungen am Wandkopf, die unter anderem durch horizontale Schubkräfte aus Wärmedehnung der Straßenkonstruktion auftreten können, zu einer Auflockerung der Dammschüttung in den oberen Bereichen und somit zu abgeminderten Reibungswinkeln führten. Durch den Verkehr am Wandkopf liegen dynamische Einwirkungen auf das System vor, die weitere Verformungen begünstigen und das Eintreten eines „Ruhezustandes“ verhindern können.

### **3.3 Schadensbewertung**

Im Hinblick auf die Gewährleistung der Dauerhaftigkeit, Standsicherheit und Verkehrssicherheit der Brückenkonstruktion ist ein mittelfristiger Ersatzneubau erforderlich.

#### Brücke über Anlagen der DB AG im Zuge des Magdeburger Ringes (ehem. JVA)

Die Verschlechterung des Zustandes der Lager am nördlichen Widerlager des östlichen Überbaus (Verschiebungen) wird eine Notinstandsetzung im Sommer 2017 erforderlich. Eine Neujustierung der Lager ist vorgesehen.

## 4 Variantenuntersuchung

### 4.1 Allgemeines (Entwurfsgrundlagen)

Für alle Varianten findet die RAA (Richtlinie für die Anlage von Autobahnen) mit folgenden geometrischen Randbedingungen Anwendung:

Entwurfsklasse 3 (Stadtautobahn) mit den Minimalparametern:

- min  $H_k$  = 3.000 m (Kuppe)
- min  $H_w$  = 2.600 m (Wanne)
- min T = 100 m (Kuppe)

Die Gradientenfunktionen ergeben sich wie folgt:

- a) Gradiente Magdeburger Ring Rifa Nord unter Einhaltung der erforderlichen lichten Höhe von  $h = 6,25 + 0,1 = 6,35$  m über Strecke 6876. Im Schnittpunkt mit der Strecke 6876 (neue Sollgradient) ist die neue Gradiente des Magdeburger Ringes ca. 78 cm (Varianten 1 und 2) und ca. 88 cm (Variante 3) höher als die vorhandene Gradiente.
- b) Gradiente Magdeburger Ring Rifa Süd unter Einhaltung der erforderlichen lichten Höhe von  $h = 6,25 + 0,1 = 6,35$  m über Strecke 6876 und  $h = 6,28 + 0,1 = 6,38$  m über Strecke 6110/1. Im Schnittpunkt mit der Strecke 6876 und der Strecke 6110 ist die neue Gradiente ca. 51 cm (Varianten 1 und 2) und ca. 62 cm (Variante 3) höher als die vorhandene Gradiente.

Die Ausbaulängen (Bauanfang bis Bauende) liegen in allen Varianten und bei beiden Richtungsfahrbahnen bei ca. 450 m.

Das Höhensystem der DB AG ist HN 76 (entspricht HS 150 und HN 1960). Das amtliche Höhensystem der Stadt Magdeburg ist DHHN 92 (entspricht HS 160). Eine Umrechnung der beiden Systeme hat nach Anlage „Umrechnung Höhensysteme“ zu erfolgen.

Durch die örtlichen Gegebenheiten erfolgt eine Aufweitung des Brückenbauwerkes von ca. 32,0 m am Widerlager der Achse 60 auf ca. 58,0 m am Widerlager der Achse 10, wobei die Fahrbahnfläche am Widerlager der Achse 10 durch die Zufahrt/Abfahrt Halberstädter Straße nicht durchgängig ist. Das Einfädeln der Zufahrt/Abfahrt Halberstädter Straße erfolgt in allen Varianten zwischen den Achsen 30 und 40.

Folgende Grundlagen wurden bei allen Varianten gewählt:

Einwirkungen:	Straße: DIN EN 1991 (EC1) in Verbindung mit dem ARS 22/2012
Militärlastklasse:	-
Bemessungslebensdauer:	100 Jahre
Stützweite:	ca. 140 m (Variante 3: ca. 130 m)
Fahrbahnbreite:	variiert
Brückenfläche:	ca. 5.000 m <sup>2</sup> (Variante 3: ca. 4.500 m <sup>2</sup> )
Gründung:	Gründung auf Ortbetonpfählen
Widerlager:	kastenförmige Widerlager
Abdichtung, Belag:	<u>Fahrbahnbelag gemäß ZTV-Ing Teil 7, Abschnitt 1</u> - 4,0 cm Gussasphalt - Deckschicht 0/11 S - 3,5 cm Gussasphalt - Schutzschicht 0/11 S - einlagige unkaschierte Bitumenschweißbahn - Grundierung bis zur Sättigung
Entwässerung:	Straßenbereich mit einseitigem Quergefälle von 2,5% und Längsgefälle 0,4% im Brückenbereich
Absturzsicherung:	Schutteinrichtung nach RPS 2009
Medienleitungen:	Straßenbeleuchtung einschl. Masten (Brückenlängsrichtung) Lichtsignalanlagen (Brückenlängsrichtung)

 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 21 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

Als Grundlage der Planung dient die Vermessung des Vermessungsamtes der Landeshauptstadt Magdeburg von November 2013 und März 2014.

Ein Grunderwerb ist im Rahmen des Bauvorhabens (zwischen der Stadt und dem Land) in geringem Umfang erforderlich. Der Grunderwerb zusätzlicher Flächen ist jedoch nicht Bestandteil der vorliegenden Studie.

Durch die Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH (GGU), Magdeburg wurde im Oktober 2013 eine geotechnische Stellungnahme für die Stützwände der Sudenburger Wuhne erstellt (siehe auch Pkt. 2.4 „Baugrund/Gewässer“).

Die bauzeitliche Verkehrsführung erfolgt durch Umleitung der im Bau befindlichen Richtungsfahrbahn auf die entgegengesetzte Richtungsfahrbahn (Verkehrsführung 2+0). Bei Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn Nord wird der Verkehr über vorhandene Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ) auf die Richtungsfahrbahn Süd umgeleitet. Bauzeitlich erfolgt die Nutzung je einer Fahrspur in nördlicher Richtung und einer Fahrspur in südlicher Richtung. Die Verkehrsführung bei Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn Süd erfolgt entsprechend.

Die vorhandenen Mittelstreifenüberfahrten sind durch den geplanten Ersatzneubau nicht betroffen.

Die Verkehrssicherung erfolgt in allen vorgestellten Varianten analog.

Für alle Varianten sind die Belange der DB AG zu beachten.

Bahnbelange:

Im Gleisverlauf der DB AG sind Kabeltröge vorhanden.

#### 1. Leitungsumverlegungen bahnrechts (Nordseite):

- Der nördliche Kabelkanal (bahnrechtsseitig) liegt im Baufeld des neuen Pfeilers, wodurch ein Rückbau und eine Umverlegung des Kabelbestandes erforderlich wird.
  - Rückbau mit Umverlegung Kabelbestand (12 Stück Lst, TK, 50 Hz, OSE).
  - Kabelbestand wird unterbrechungsfrei in neuer Lage umgelegt Nutzung vorhandene Troganlage in Mittellage und ggf. neuer Trog Gr. I.
- Erdverlegte Mittelspannungstrasse liegt im Baufeld des neuen Pfeilers.
  - Rückbau mit Umverlegung Kabelbestand (12 Stück Lst, TK, 50 Hz, OSE).
  - Kabel werden als Neuanlage in andere Lage umgelegt (detaillierte Planung erfolgt in den nächsten Planungsphasen).
- andere Kabelanlagen liegen außerhalb des direkten Baubereiches.
  - Anschlüsse an neue Leitungsführungen sind herzustellen.

#### 2. Leitungsumverlegungen bahnlinks (Südseite):

- Der südliche Kabelkanal (bahnlinksseitig) liegt unmittelbar vor der vorhandenen Widerlagerwand. Durch die Forderung der DB AG, das alte Fundament auszubauen, ergibt sich die Notwendigkeit den Kabelbestand bauzeitlich umzuverlegen.
  - Kabelbestand unbekannt.
  - Bauzustand 1:  
Umverlegung im Kunststoffkanal am Gleis mit Kabelaustausch (Verlängerung).
  - Bauzustand 2:  
Rückverlegung in neuen Endzustandstrog ohne Kabelunterbrechungen.
  - zum Rückbau der aufsteigenden Bauteile ohne erdberührte Abschnitte ist der vorhandene Kabeltrog wirksam zu schützen.
  - Der vorhandene Kabeltrog ist bauzeitlich wirksam vor Beschädigung zu schützen, so dass ein Wiederverlegen der Kabel entsprechend erfolgen kann. Ein Befahren, Abgraben oder Verschieben ist nicht zulässig.

 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 22 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

#### 4.2 Variante 1: Mehrfeldbrücke als Spannbetonplattenbalken (Hochstraße) mit Einzelpfeiler

Die Ausbildung des Überbaus erfolgt in Ortbetonbauweise als dreistegiger Spannbetonplattenbalken mit einer Gesamtlänge von ca. 140 m. Die Pfeiler werden im Achsabstand von 21,10 m, 36,38 m, 26,70 m, 26,60 m und 16,80 m zwischen den Widerlagern geplant.

Die je zwei Pfeiler der Achse 40 und 50 haben eine Dicke von ca. 1,60 m bei ca. 12 m bis 14 m Länge. Die beiden Pfeiler der Achse 30 erhalten zum Kopf eine Aufweitung auf ca. 2,70 m bei einer Länge von ca. 19,0 m. An Achse 20 sind zum derzeitigen Stand acht Pfeiler mit Abmessungen von ca. 1,60 m x 1,80 m (b x l) vorgesehen. Die neuen Pfeiler werden aus Ortbeton hergestellt.

Die Gründung der Widerlager und Pfeiler erfolgt als Tiefgründung über Ortbeton-Bohrpfähle mit einer Absetztiefe von ca. 13,0 m zum derzeitigen Planungsstand.

Die Widerlager und Fundamente werden kastenförmig ausgebildet. Das Widerlager der Achse 60 wird in nördliche Richtung um ca. 21,0 m versetzt. Die Bestandsposition des Widerlagers der Achse 10 bleibt erhalten.

Das Brückenbauwerk besteht aus zwei getrennten Teilbauwerken (Rifa Nord und Rifa Süd), die im Abstand von wenigen Zentimetern parallel geführt werden. Die Breite der Teilbauwerke beträgt ca. 14,90 m bis ca. 21,40 m für Rifa Nord und ca. 14,50 m bis 21,60 m für Rifa Süd.

Der Überbau wird auf Elastomerlagern gelagert. Auf den Stahlbetonkappen werden Absturzsicherungen und ein Schrammbord angeordnet.

Die Konstruktionshöhe beträgt ca. 1,55 m.

Der Fahrbelag wird entsprechend ZTV-ING, Teil 7 ausgebildet. Die Abdichtung der Überbauten erfolgt nach Dicht 3 und Dicht 9. Die Entwässerung erfolgt durch die Ableitung des Wassers über das ausgebildete Längs- und Quergefälle.

Aufgrund der Ortbetonbauweise muss der gesamte Überbau in erhöhter Lage auf einem Traggerüst hergestellt werden. Erhöhte Aufwendungen sind durch die Gründung der Trag- und Arbeitsgerüste (Absenkgerüste) unter anderem zum Absenken des Überbaus einzukalkulieren.

#### 4.3 Variante 1a: Mehrfeldbrücke als Spannbetonplattenbalken (Hochstraße) mit Gruppenpfeiler

Die Ausbildung der Variante 1a erfolgt in nahezu allen Punkten analog zu Variante 1. Durch die Ausbildung eines Gruppenpfeilers in der Achse 30 wird eine weitere Achse 30\* konstruiert. In jeder Richtungsfahrbahn erfolgt die Ausbildung eines v-förmigen Gruppenpfeilers. Die Gruppenpfeiler werden aus Stahlbeton hergestellt und analog zum restlichen Bauwerk auf Ortbetonpfeilern gegründet. Die Ausbildung erfolgt als Hohlkasten mit ca. 2,0 m dicken Wänden auf einem vollflächigem Fundament und einer ca. 1,20 m dicken Deckelung.

#### 4.4 Variante 2: Mehrfeldbrücke mit Stahlverbundüberbau (Hochstraße) mit Einzelpfeiler

Die Gründung und Ausbildung der Unterbauten erfolgt analog zu Variante 1.

Im Gegensatz zu Variante 1 wird in Variante 2 der Überbau als Stahlverbundüberbau ausgebildet.

Der 35 cm starke Stahlbetonüberbau wird auf acht Längsträgern je Richtungsfahrbahn ausgebildet. Die Längsträger erhalten an den Widerlagern Endquerträger. Der Abstand der Träger variiert auf Grund der Aufweitung des Brückenbauwerkes von 1,72 m bis 2,62 m.

Der Überbau wird auf Elastomerlagern gelagert. Auf den Stahlbetonkappen werden Absturzsicherungen und ein Schrammbord angeordnet.

Die Konstruktionshöhe beträgt 1,55 m. Die Trägerhöhe beträgt 1,16 m.

Die Unterkante der Träger ist am niedrigsten Punkt der Rifa Nord bei +61,95m und bei der Rifa Süd bei +62,10m, womit das notwendige Lichtraumprofil der DB AG eingehalten wird.

Der Fahrbelag wird entsprechend ZTV-ING, Teil 7 ausgebildet. Die Abdichtung der Überbauten erfolgt nach Dicht 3 und Dicht 9. Die Entwässerung erfolgt durch die Ableitung des Wassers über das ausgebildete Längs- und Quergefälle.

Die Stahlträger werden in endgültiger Lage montiert. Ein Herstellen in überhöhter Lage ist nicht erforderlich.

 Ingenieurgemeinschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 23 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

#### 4.5 Variante 2a: Mehrfeldbrücke mit Stahlverbundüberbau (Hochstraße) mit Gruppenpfeiler

Die Ausbildung der Variante 2a erfolgt in nahezu allen Punkten analog zu Variante 2. Durch die Ausbildung eines Gruppenpfeilers in der Achse 30 wird eine weitere Achse 30\* konstruiert. In jeder Richtungsfahrbahn erfolgt die Ausbildung eines v-förmigen Gruppenpfeilers. Die Gruppenpfeiler werden aus Stahlbeton hergestellt und analog zum restlichen Bauwerk auf Ort betonpfeilern gegründet. Die Ausbildung erfolgt als Hohlkasten mit ca. 2,0 m dicken Wänden auf einem vollflächigem Fundament und einer ca. 1,20 m dicken Deckelung.

#### 4.6 Variante 3: Tragwerk mit Stabbogenbrücke und Spannbetonplattenbalken

Die Gründung und Ausbildung der Unterbauten erfolgt ähnlich zu Variante 1 als Tiefgründung mit Ort betonpfählen. Durch den Bau einer Stabbogenbrücke kann jedoch auf die Ausbildung eines Zwischenpfeilers verzichtet werden.

Das nördliche Brückenbauwerk wird als Stabbogenbrücke mit einer Stützweite von ca. 62 m ausgebildet. Das südliche Brückenbauwerk wird als dreistegiger Spannbetonplattenbalken mit einer Gesamtlänge von ca. 64 m ausgebildet, wobei die Ausbildung von zwei Zwischenpfeilern erfolgt.

Die Lagerung erfolgt über Elastomerlager.

In Brückenmitte wird ein ca. 4,40 m breiter Pfeiler über die gesamte Bauwerksbreite vorgesehen, der das nördliche und südliche Brückenbauwerk miteinander verbindet.

Der Fahrbahnbelag wird auf beiden Bauwerken entsprechend ZTV-ING, Teil 7 ausgebildet. Die Abdichtung der Überbauten erfolgt nach Dicht 3 und Dicht 9. Die Entwässerung erfolgt durch die Ableitung des Wassers über das ausgebildete Längs- und Quergefälle.

Auf Grund der Ausbildung der Rifa als Stabbogenbrücken und den dadurch entstehenden Platzbedarf, ist die Breite der Teilbauwerke geringer.

Der Abstand der Rifa beträgt im Bereich der Stabbogenbrücke ca. 90 cm, im Bereich des Spannbetonplattenbalkens bis zu 3,0 m.

Der Überbau wird auf Elastomerlagern gelagert. Auf den Stahlbetonkappen werden Absturzsicherungen und ein Schrammbord angeordnet.

##### Spannbetonplattenbalken (südliches Bauwerk)

Die Breite der Rifa Süd weitet sich von ca. 22,08 m auf ca. 23,14 m auf. Die Breite der Rifa Nord weitet sich von ca. 19,70 m auf ca. 21,23 m auf. Die Konstruktionshöhe beträgt ca. 1,43 m.

##### Stabbogenbrücke (nördliches Bauwerk)

Auf einem Hohlkastenprofil werden Querträger angeschweißt. Zum derzeitigen Planungsstand wird von einer notwendigen Anzahl von ca. 22 Querträgern ausgegangen, die eine Höhe von ca. 1,10 m aufweisen.

Die Breite der Rifa Süd weitet sich von ca. 17,52 m auf ca. 21,35 m auf. Die Breite der Rifa Nord weitet sich von ca. 15,17 m auf ca. 19,50 m auf, wobei auf jeder Fahrbahnseite ein zusätzlicher Platzbedarf von 1,05 m für die Ausbildung der Stabbögen auftritt.

Auf den längslaufenden Hohlkästen werden die Stabbögen befestigt. In gleichmäßigen Abständen von ca. 6,80 m werden Vertikalverstreben (Hänger) vorgesehen. Die Höhe der Stabbögen beträgt ca. 8,90 m.

Durch den größeren Platzbedarf der Überbauten ist eine Anpassung der Anlagen der DB AG erforderlich (Oberleitungsanpassung einschließlich Versetzen von mind. 2 Masten).

#### 4.7 Kreuzungsbelange

Diese Studie soll die Grundlage für den Entwurf einer Kreuzungsvereinbarung zwischen der Stadt Magdeburg und der DB AG bilden.

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um eine Kreuzungsmaßnahme im Sinne des § 3 EKrG. Die DB AG ist mit ihrer Forderung nach einer im Vergleich zum Ist-Zustand größeren lichten Durchfahrts Höhe nach derzeitigem Erkenntnisstand gemäß § 12 Punkt 1 EKrG einseitig Verlangender.

Die Stadt Magdeburg prüft das Thema "eventuelles Verlangen zur Erhöhung der Tragfähigkeit" als mögliches stadtseitiges Verlangen.

##### Brücke über die Anlage der DB AG

Zusammenstellung wichtigster technischer Parameter im Vergleich zwischen Bestand und Planung für das Brückenbauwerk über die Anlage der DB AG:

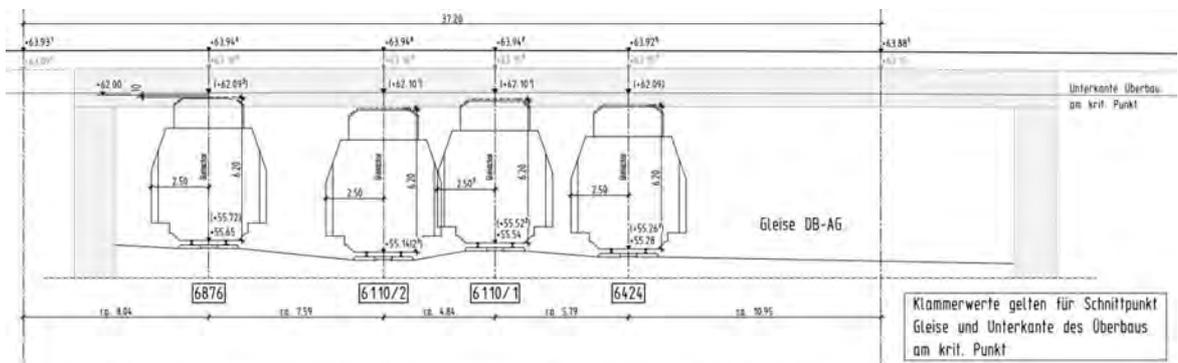
Planungsgrundlagen	Bauwerk	Bestand	Planung (Varianten 1 und 2)
Lichte Weite*	Rifa Nord (TBW 509/01)	37,95 m	35,50 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>37,95 m</u>	<u>35,50 m**</u>
	Rifa Süd (TBW 509/02)	36,70 m	35,50 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>36,70 m</u>	<u>35,50 m**</u>
	*Alle Angaben sind circa-Werte, die sich aus den vorliegenden Bestandsplänen und den Bauwerksplänen, die der Studie als Grundlage für die Varianten beigefügt sind, ergeben. Geringfügige Abweichungen (cm-Bereich) können sich in den nächsten Planungsschritten ergeben.		
	**Die Änderung der Lichten Weite ergibt sich aus der Verschiebung des WL Nord der Brücke über die Anlage der DB AG. Eine Verschiebung des Widerlagers und dadurch die Notwendigkeit einer weiteren Stütze, ergibt sich maßgeblich durch die Belange der DB AG. Der Verbau zur Wiedererrichtung des Widerlagers in gleicher Position würde eine Sperrung des angrenzenden Gleises 6424 erfordern. Durch das Schreiben bezüglich der Perspektivischen Belange der DB Netz AG vom 21.09.2015 behält sich die DB AG eine Verschiebung der Gleise 6110 und 6424, um ca. 40 cm in nördlicher Richtung vor.		
Nutzbreite (Fahrbahnbreite)	Rifa Süd (Brücke ü. Anlage d. DB AG - Bestandswiderlager Nord) – TBW 509/02	10,50 m	10,50 m
	Rifa Süd (Brücke ü. Anlage d. DB AG - Bestandswiderlager Süd) – TBW 509/02	14,50 m	14,50 m
	Rifa Nord (Brücke ü. Anlage d. DB AG - Bestandswiderlager Nord) – TBW 509/01	11,0 m	11,0 m
	Rifa Nord (Brücke ü. Anlage d. DB AG - Bestandswiderlager Süd) – TBW 509/01	13,80 m	13,80 m
Gesamtbreite Bauwerk	Die Bauwerke schließen an die Bestandsbauwerke an. Eine Aufweitung des angrenzenden Straßenbereiches findet nicht statt. Die Breite der Bauwerke wird durch den anschließenden Bestand bestimmt.		
Tragfähigkeit	alle	Brückenklasse 60 BK 60/30 nach Einstufungsberechnung	DIN EN 1991 (EC1) in Verbindung mit ARS 22/2012



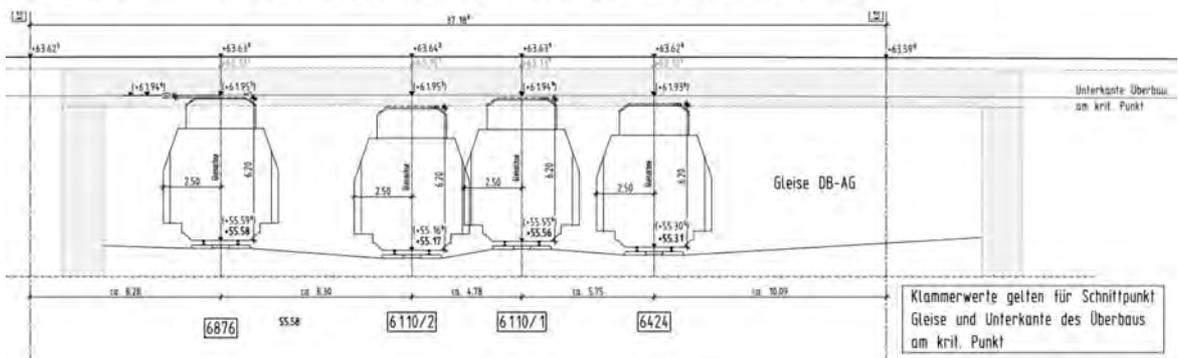
Gradiente	Rifa Nord Strecke 6876	Varianten 1 und 2 - Planung ca. 78 cm höher als Bestand Variante 3 - Planung ca. 88 cm höher als Bestand	
	Rifa Süd Strecke 6876	Varianten 1 und 2 - Planung ca. 51 cm höher als Bestand Variante 3 - Planung ca. 62 cm höher als Bestand	
Lichte Höhe*	Gleis 6876	5,55 m	6,20 m (zzgl. Zuschläge für Neigung und Überhöhung)**
	Gleis 6110 / 1	6,00 m (61,38 m – 55,38 m)	6,20 m (zzgl. Zuschläge für Neigung und Überhöhung)**
	Gleis 6110 / 2	6,13 m (61,38 m – 55,25 m)	6,20 m (zzgl. Zuschläge für Neigung und Überhöhung)**
	Gleise 6424	6,30 m (61,38 m – 55,08 m)	6,20 m (zzgl. Zuschläge für Neigung und Überhöhung)**
*Nach Bestandsplan 3.68: Unterkante Bauwerk 61,554 m; Lichtraum 61,38 m			
**Nach Schreiben vom 21.09.2015 bezüglich der Perspektivischen Belange der DB Netz AG. Das Schreiben ist dieser Studie informativ als Anlage beigefügt.			

Veranschaulichung der Soll- und Ist-Höhen, die sich durch die Forderung der DB AG ergeben (in grau hinterlegt ist das Bestandsbauwerk):

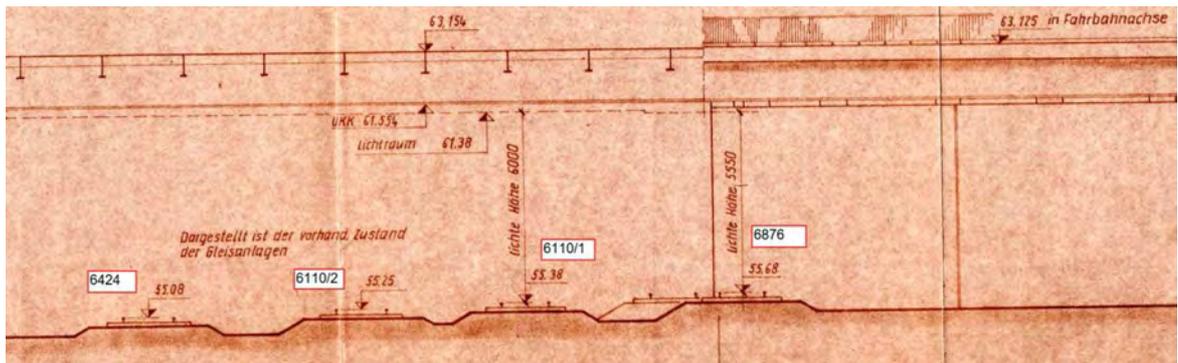
- Schnitt Gradiente Rifa Nord (Varianten 1 und 2) zwischen Achse 40 und 50:



- Schnitt Gradiente Rifa Süd (Varianten 1 und 2) zwischen Achse 40 und 50:



Bestandshöhen der Gleise und der Brücke über die Anlage der DB AG nach Bestandsplan 3.68:



#### Brücke über die Sudenburger Wuhne:

Die Nutzbreiten der Brücke über die Sudenburger Wuhne sind baugleich zum Bestand. Änderungen am Brückenbauwerk Sudenburger Wuhne und den angrenzenden Stützwänden resultieren aus der Gradientenerhöhung der Brücke über die Anlage der DB AG. Durch die Gradientenerhöhung der Brücke über die Anlage der DB AG ergibt sich eine Erhöhung der Gradienten für die Brücke über die Sudenburger Wuhne.

Die lichte Höhe des Bestandsbauwerkes über die Sudenburger Wuhne beträgt ca. 6,0 m. Die geplante Höhe aus der Anpassung der Brücke über die Anlage der DB AG ergibt sich zu ca. 6,92 m.

Neben den beiden kurzen Stützwänden zwischen den südlichen Brückenwiderlagern muss auch die erst im Jahr 2014 umfassend instandgesetzte ca. 110 m lange Stützwand entlang der MR-Abfahrt zur Halberstädter (TBW 7376 509 09) infolge der Gradientenerhöhung erneuert werden. Die beiden Stützwände zwischen den Brücken über die Anlage der DB AG und über die Sudenburger Wuhne (TBW 7376 509 05 und 06) entfallen aufgrund der "Hochstraßen"-Lösung ersatzlos zugunsten der unter den Straßenüberführungen entstehenden Freiflächen.

Zusammenstellung wichtigster technischer Parameter im Vergleich zwischen Bestand und Planung für das Brückenbauwerk über die Sudenburger Wuhne:

Planungsgrundlagen	Bauwerk	Bestand	Planung (Varianten 1 und 2)
Nutzbreite (Fahrbahnbreite)	Zufahrt von Halberstädter Straße auf MR. – TBW 510/01	7,0 m	7,0 m
	Rifa Nord (Sudenburger Wuhne) – TBW 510/02	7,50 m	7,50 m
	Rifa Süd (Sudenburger Wuhne) – TBW 510/03	7,50 m	7,50 m
	Abfahrt von MR auf Halberstädter Straße – TBW 510/04	7,0 m	7,0 m
Gesamtbreite Bauwerk	Die Bauwerke schließen an die Bestandsbauwerke an. Eine Aufweitung des angrenzenden Straßenbereiches findet nicht statt. Die Breite der Bauwerke wird durch den anschließenden Bestand bestimmt.		
Tragfähigkeit	alle	Brückenklasse 60 BK 60/30 nach Einstufungsberechnung	DIN EN 1991 (EC1) in Verbindung mit ARS 22/2012



### Gegenüberstellung Stützweite:

Übersicht über die Stützweite im Vergleich zwischen Bestand und Planung für das Brückenbauwerk über die Sudenburger Wuhne und das Brückenbauwerk über die Anlage der DB AG:

<b>Planungsgrundlagen</b>	<b>Bauwerk</b>	<b>Bestand</b>	<b>Planung (Varianten 1 und 2)</b>
Stützweite*	Rifa Nord – TBW 510/02	14,20 m (+ 0,80 m)	16,80 m
		15,20 m	26,60 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>30,20 m</u>	<u>43,40 m**</u>
	TBW 509/01	40,23 m	26,70 m
			36,38 m
			26,60 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>40,23 m</u>	<u>89,68 m**</u>
	Rifa Süd – TBW 510/03	15,20 m (+ 0,80 m)	16,80 m
		14,20 m	23,80 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>30,20 m</u>	<u>40,60 m**</u>
	TBW 509/02	40,23 m	21,60 m
			37,19 m
			26,60 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>40,23 m</u>	<u>85,40 m**</u>
	Zufahrt von Halberstädter Straße auf MR. - TBW 510/01	16,20 m (+ 0,80 m)	22,10 m
		16,20 m	27,10 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>33,20 m</u>	<u>49,20 m</u>
	Abfahrt von MR auf Halberstädter Straße - TBW 510/04	14,20 m (+ 0,80 m)	16,00 m
		13,20 m	ca. 20,0 m
	<u>Gesamtlänge</u>	<u>28,20 m</u>	<u>ca. 36,0 m</u>
*Alle Angaben sind circa-Werte, die sich aus den vorliegenden Bestandsplänen und den Bauwerksplänen, die der Studie als Grundlage für die Varianten beigefügt sind, ergeben. Geringfügige Abweichungen (cm-Bereich) können sich in den nächsten Planungsschritten ergeben.			
**Die Änderung der Stützweite ergibt sich aus der Verschiebung des WL Nord der Brücke über die Anlage der DB AG. Eine Verschiebung des Widerlagers ergibt sich maßgeblich durch die Belange der DB AG. Der Verbau zur Wiedererrichtung des Widerlagers in gleicher Position würde eine Sperrung des angrenzenden Gleises 6424 erfordern. Durch das Schreiben bezüglich der Perspektivischen Belange der DB Netz AG vom 21.09.2015 behält sich die DB AG eine Verschiebung der Gleise 6110 und 6424, um ca. 40 cm in nördlicher Richtung vor.			

 Ingenieurgesellschaft Gnade GmbH Beratende Ingenieure VBI	Studie Ersatzneubau der Brücke DB AG i.Z. des Magdeburger Ringes (ehem. JVA) und Stützwände Sudenburger Wuhne in Magdeburg	Seite: 28 Datum: 09.06.17
---	--	------------------------------

#### 4.8 Weitere Punkte

Zusätzliche Bodenuntersuchungen im Baubereich sowie weitere Vermessungsarbeiten sind vor Beginn weiterer Planungen erforderlich.

Es bleibt zu prüfen, ob eine etwaige Gradientenerhöhung einen Einfluss auf die Notwendigkeit eines Planfeststellungsverfahrens hat.

##### Lärmschutz:

Durch die Gradientenerhöhung in allen vorgestellten Varianten ergibt sich eine Veränderung in der Lärmbeeinflussung der umgebenden Gebäude. Eine Prüfung, ob Lärmschutzwände in den betroffenen Bereichen vorzusehen sind, ist vorzunehmen. Im Rahmen dieser Studie erfolgt keine weitere Prüfung. Die Kosten und Planung sind in allen vorgestellten Varianten analog und haben keinen Einfluss auf die Relation der Varianten zueinander.

**Es gilt zu beachten, dass alle Varianten sich in Abhängigkeit von der Notwendigkeit der Lärmschutzwände im planerischen und kostentechnischen Aufwand erhöhen.**

##### Abbruchtechnologie:

Ein Konzept zum Abbruch der vorhandenen Bauwerke ist zu erstellen. Die Abbruchtechnologie ist durch die Komplexität des Bauvorhabens detailliert zu erfassen und sowohl kosten- als auch zeitmäßig in den Bauwerksentwurf zu integrieren.

Für den Abbruch der Stützwände Magdeburger Ring, Teilbauwerke Ost und West (Stützwand Sudenburger Wuhne Nord-West und Nord-Ost) ist bauzeitlich eine Verankerung vorzunehmen, um ein Kollabieren des Brückenbauwerkes zu verhindern. Die temporären Anker sind vorzusehen, bevor die Bestandsanker entfernt werden.

#### 4.9 Bewertung der Varianten

Die vorgestellten Varianten unterscheiden sich in Bauweise, Herstellungstechnologie und Konstruktionsform.

Wie der beigefügten Bewertungsmatrix entnommen werden kann, liegen die Vorteile eines Stahlverbundüberbaus mit Einzelpfeiler gegenüber eines Spannbetonplattenbalken sowohl in den statisch/konstruktiven Belangen des Bauzustandes als auch in der Herstellungstechnologie und dem Einfluss auf die Belange der DB AG.

Variante 1 wird in überhöhter Bauweise hergestellt und dann über den Gleisen der DB AG abgesenkt, wodurch sich ein maßgeblicher Einfluss auf die Belange der DB AG ergibt, der sich in einer Erhöhung der Sperrpausen und in dadurch entstehenden Kosten niederschlägt. Durch die selbsttragende Konstruktion der Variante 2 ergeben sich deutlich weniger Einwirkungen auf die Belange der DB AG (sh. beigefügte Auflistung „Sperrpausen“).

Für die Varianten 1 und 2 wurde zusätzlich je ein Bauablaufplan entworfen, der dieser Studie informativ beigefügt ist. Die Varianten 1 a und 2 a sind sowohl kostentechnisch als auch in der Ausführung weit über den erforderlichen Aufwendungen der Varianten 1 bzw. 2 und bieten keinen zu rechtfertigenden Vorteil zur Durchführung. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Varianten 1 a und 2 a bezüglich des Bauablaufes erfolgt deshalb in Verbindung mit dieser Studie nicht.

Die größere Breite des Brückenbauwerkes in Variante 3 erfordert eine Oberleitungsanpassung der Anlagen der DB AG. Die hierdurch entstehenden Kosten machen die Variante im Vergleich zu den anderen Varianten deutlich kostenintensiver. Durch die notwendige Aufweitung (größerer Abstand der Richtungsfahrbahnen) ergibt sich eine Straßenführung, die im Vergleich zu den anderen Varianten nachteilig ist.

Durch die nachteilige Bauweise und die höheren Kosten wird die Variante 3 ausgeschlossen. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Bauzeit bzw. eine Darstellung der Sperrpausen erfolgt im Rahmen dieser Studie nicht.

## 5 Baudurchführung, Bauzeit

### 5.1 Bauablauf, Bauzeit

In Abhängigkeit von den gewählten Varianten kann mit folgenden Gesamtbauzeiten für die Errichtung des Bauwerkes gerechnet werden:

Variante 1:	ca. 46 Monate	(Spannbetonplattenbalken mit Einzelpfeiler)
Variante 1a:	ca. 46 Monate	(Spannbetonplattenbalken mit Gruppenpfeiler)
Variante 2:	ca. 39 Monate	(Stahlverbundüberbau mit Einzelpfeiler)
Variante 2a:	ca. 39 Monate	(Stahlverbundüberbau mit Gruppenpfeiler)
Variante 3:	ca. 39 Monate	(Stabbogenbrücke und Spannbetonplattenbalken)

### 5.2 Schutzmaßnahmen, Abbrucharbeiten

Die vorgesehenen Abbrucharbeiten sind nach Bauablaufplan und Abbruchkonzept vorzunehmen, damit eine durchgehende Nutzung des Magdeburger Ringes (B71) möglich ist.

Bei den vorgesehenen Abbrucharbeiten am Bauwerk ist eine Sicherung so vorzunehmen, dass eine Gefährdung der Arbeiten auf der Baustelle und des laufenden Verkehrs vermieden wird. Die genaue Lage der Versorgungsleitungen ist vor Baubeginn zu klären, erforderliche Leitungsverlegungen sind durchzuführen.

Die Standsicherheit der angrenzenden Gebäude und Bauwerke ist jederzeit sicherzustellen.

### 5.3 Zugänglichkeit

Böschungstreppen sind nicht vorhanden.

### 5.4 Verkehrsführung

Während der gesamten Bauphasen ist eine bauzeitliche Verkehrsführung auf dem Magdeburger Ring von mindestens einer zweispurigen Verkehrsführung (je Richtungsfahrbahn eine Spur) vorgesehen. Im Zuge der halbseitigen Bautätigkeit sind wechselseitig die Auf- und Abfahrten Halberstädter Straße voll zu sperren.

Die bauzeitliche Verkehrsführung erfolgt durch Umleitung der im Bau befindlichen Richtungsfahrbahn auf die entgegengesetzte Richtungsfahrbahn (Verkehrsführung 2+0). Bei Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn Nord wird der Verkehr über vorhandene Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ) auf die Richtungsfahrbahn Süd umgeleitet. Bauzeitlich erfolgt die Nutzung je einer Fahrspur in nördlicher Richtung und einer Fahrspur in südlicher Richtung. Die Verkehrsführung bei Ersatzneubau der Richtungsfahrbahn Süd erfolgt entsprechend.

Die vorhandenen Mittelstreifenüberfahrten sind durch den geplanten Ersatzneubau nicht betroffen.

Die Verkehrssicherung erfolgt in allen vorgestellten Varianten analog.

## 6 Kosten

Die voraussichtlichen Kosten nach AKS werden für die Variante wie folgt geschätzt:

Variante 1 :	ca. 16.316.000 € (Brutto)	(Spannbetonplattenbalken mit Einzelpfeiler)
Variante 1a :	ca. 17.751.000 € (Brutto)	(Spannbetonplattenbalken mit Gruppenpfeiler)
Variante 2 :	ca. 15.767.000 € (Brutto)	(Stahlverbundüberbau mit Einzelpfeiler)
Variante 2a :	ca. 17.150.000 € (Brutto)	(Stahlverbundüberbau mit Gruppenpfeiler)
Variante 3 :	ca. 16.662.000 € (Brutto)	(Stabbogenbrücke und Spannbetonplattenbalken)

Die Kostenschätzung ist der Variantenuntersuchung als gesonderte Anlage beigefügt.

## 7 Vorzugsvariante

Aus wirtschaftlichen und konstruktiven Gesichtspunkten wird die Ausgestaltung des Brückenbauwerkes als Stahlverbundüberbau empfohlen.

Es wird vorgeschlagen, die vorgestellte Variante 2 umzusetzen.

## 8 Baurechtsverfahren

Die Berücksichtigung von Baurechtsverfahren erfolgt im Rahmen dieser Studie nicht.

Die Versorgungsträger und Träger öffentlicher Belange wurden im Rahmen der Studie von der Baumaßnahme in Kenntnis gesetzt.

Magdeburg, den 09.06.2017



Dipl. Ing. (FH) M. Burgfeld

*Ingenieurgesellschaft Gnade  
GmbH  
Beratende Ingenieure VBI - Magdeburg  
Huttenstraße 1a  
39108 Magdeburg  
Tel.: +49 (0) 391 / 73 767 – 0  
Fax.: +49 (0) 391 / 73 767 – 99  
E-Mail.: [igg@ig-gnade.de](mailto:igg@ig-gnade.de)*