

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Vorplanung

Strecke 1740 Verden – Wunstorf

BÜ km 30,511 Siemensstraße

Datum: 22.10.2020

Ort: Darmstadt

IMPRESSUM

Auftraggeber (AG): **DB Netz AG**
Regionalbereich Nord
I.NG-N-A
Lindemannallee 3, 30173 Hannover

Auftragnehmer (AN): **IG Verden – Wunstorf**
Europaplatz 3
64293 Darmstadt
DEUTSCHLAND

Tel.: +49 221 20 90 4-0
Fax: +49 221 20 90 4-44
E-Mail: info@opb.de / info@arcadis.com
Internet: www.opb.de / www.arcadis.com

Ersteller(in):	C. Lorenz / M. Schafroth
Verantwortliche(r):	I. Wanke
Bearbeitung:	C. Lorenz / M. Schafroth
Version:	1

Änderungsverzeichnis

Vers.	Datum	Bearbeitung	Beschreibung
1.0	08.2020	C. Lorenz / M. Schafroth	Erstfassung
1.1	31.08.20	I. Wanke	Abgabe zum Prüflauf DB
1.2	10.2020	C. Lorenz / J. Höltge	Ergänzung zusätzlicher Variante – Berücksichtigung drittes Gleis infolge Spurplananpassung Bf Neustadt
1.4	22.10.20	I. Wanke	Abgabe zum Prüflauf DB

INHALTSVERZEICHNIS

ABILDUNGS- / TABELLENVERZEICHNIS	5
LITERATURVERZEICHNIS	6
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
1 PROJEKTBSCHREIBUNG	10
1.1 Lage im Netz.....	10
1.2 Aufgabenstellung	11
1.3 Einordnung der Maßnahmen.....	11
2 BESTEHENDER ZUSTAND	12
2.1 Umgebung der bestehenden Anlage und angrenzende Bereiche.....	12
2.2 Eigentumsverhältnisse	12
2.3 Ingenieurbauwerke	12
2.4 Verkehrsanlagen.....	12
2.4.1 Strecke 1740.....	12
2.4.2 Straßen und Wege.....	13
2.5 Hochbau	13
2.6 Anlagen der DB AG	14
2.6.1 Leit- und Sicherungstechnik (LST)	14
2.6.2 Telekommunikation (TK).....	14
2.6.3 Oberleitungsanlagen (OLA) / Bahnstrom	15
2.6.4 Elektrische Energieanlagen (50 Hz).....	15
2.7 Anlagen Dritter	15
3 GRUNDLAGEN UND ZWANGSPUNKTE	17
3.1 Vermessung	17
3.2 Entwurf	17
3.2.1 Verkehrsanlage Straße.....	17
3.2.2 Ingenieurbauwerk	17
3.2.3 DB-Anlagen	18
3.3 Baugrund & Hydrologie	20
3.4 Kampfmittel	21
3.5 Umweltschutz.....	21
3.6 Korrespondierende Maßnahmen	21
4 VARIANTENUNTERSUCHUNG	22
4.1 Beschreibung der Varianten.....	22
4.1.1 Variante 1 – SÜ in Dammlage, Kreuzung in einer Geraden	22
4.1.2 Variante 2 – SÜ in Dammlage, Kreuzung im Bogen	26
4.1.3 Variante 3 – SÜ mit Viadukt rechts der Bahn.....	30
4.2 Variantenvergleich u. Bewertung.....	32
4.2.1 Vorgehen	32
4.2.2 Bewertung der Kriterien.....	32
4.2.3 Gewichtung der Kriterien.....	37
4.2.4 Gewichtung der Themenfelder	38
5 BEGRÜNDUNG DER GEWÄHLTEN LÖSUNG	40
5.1 Wahl der Vorzugsvariante	40
5.2 Erforderliche Festlegung für Fortführung der Vorzugsvariante.....	41

ABILDUNGS- / TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 1	Lage BÜ Siemensstraße, Neustadt am Rübenberge.....	10
Tabelle 1	Anlagen Dritter – Leitungen und Kabel.....	15
Tabelle 2	charakteristische Werte der Baugrundkenngößen gem. [U12]	20
Tabelle 3	Bsp. Bewertung einzelner Kriterien	32
Tabelle 4	Grundstück – Dauerhafte Inanspruchnahme.....	33
Tabelle 5	Grundstück – Vorübergehende Inanspruchnahme.....	33
Tabelle 6	Grundstück – Grunddienstbarkeit.....	34
Tabelle 7	Ergebnisse der Kostenschätzung	37
Tabelle 8	Bewertung Kriterien - Grundstück.....	37
Tabelle 9	Bewertung Kriterien - Verkehrsanlagen.....	38
Tabelle 10	Bewertung Kriterien - Ingenieurbau	38
Tabelle 11	Bewertung Kriterien - Wirtschaftlichkeit.....	38
Tabelle 12	Gewichtung der Themenfelder	39

LITERATURVERZEICHNIS

Unterlagen

- [U1] BÜ Ersatzmaßnahmen Strecke 1740- Übersichtskarte, IG Verden – Wunstorf, 05.2020 (Anlage 4.1)
- [U2] Betriebliche Aufgabenstellung Großprojekt Abschnitt 3 ABS - Strecke 1740 (Wunstorf)-Nienburg-(Verden), Strecke 1741 (Minden) Frille - Nienburg, Bestandteil der Gesamtmaßnahme der ABS Hamburg/Bremen–Hannover, DB Netz AG Hannover, 06.02.2020 (Anlage 2.1)
- [U3] Protokolle zu den Abstimmungsgespräche Stadt Neustadt (Anlage 3.1), IG Verden-Wunstorf; 24.04.19, 26.08.19, 02.10.19, 15.11.19, 31.03.20
- [U4] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt) – Übersichtsplan Bestand, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 4.2)
- [U5] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt) – Übersichtsplan Varianten, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 4.3)
- [U6] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt) – Bestandsunterlagen, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 5)
- [U7] Auszug (Anlage 3, Blatt 8) aus „Stadt Neustadt am Rübenberge – Konzept für eine nachhaltige Mobilität, Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert.
- [U8] Prüfkatalog zur Ermittlung der UVP-Pflicht von Straßenbauvorhaben, Stadt Neustadt am Rübenberge, 2019 (Anlage 5)
- [U9] Leitungsabfragen, IG Verden-Wunstorf 2019/20 (Anlage 3.2)
- [U10] Machbarkeitsstudie „Variantenbetrachtung im Zuge der Aufhebung der höhengleichen Bahnübergänge Poggenhagen“, Sweco GmbH, 27.11.2018 (Anlage 3.1)
- [U11] Luftbildauswertung nach § 3 Niedersächsisches Umweltinformationsgesetz (NUIG), Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Regionaldirektion Hameln – Hannover – Kampfmittelbeseitigungsdienst, 14.10.2019 (Anlage 8.1)
- [U12] Baugrundaufschluss, Labor- und Feldversuche Geotechnischer Bericht, ABS/NBS Hamburg/Bremen - Hannover, Abschnitt 3 BÜ Siemensstraße in km 30,511 (Strecke 1740), 10.07.2020 (Anlage 5)
- [U13] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt am Rübenberge) – Planunterlagen Variante 1, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 6.1)
- [U14] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt am Rübenberge) – Planunterlagen Variante 2, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 6.2)
- [U15] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt am Rübenberge) – Planunterlagen Variante 3, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 6.3)
- [U16] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt am Rübenberge) – Lastzusammenstellung, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 8.2)
- [U17] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt am Rübenberge) – Variantenuntersuchung - Bewertungsmatrix, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 1.2)
- [U18] BÜ km 30,511 Siemensstraße (Neustadt am Rübenberge) – Kostenschätzung, IG Verden - Wunstorf, 08.2020 (Anlage 7)
- [U19] BoVEK Grobkonzept BÜ Siemensstraße, Deutsche Bahn AG – DB Immobilien (CR.R O3-N), 24.09.2020 (Anlage 5)
- [U20] Endvermessung Bohrpunkte, GTC Nord GmbH & Co. KG, 08.05.2020 (Anlage 3.3)

Richtlinien

- [R1] Richtlinie (Ril) 458.0301 A11 – Radlasten für Ingenieur- und Oberbau; A11 – Anforderungskatalog 25t RSL, 01.01.2015
- [R2] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe Strassenentwurf, Ausgabe 2006).
- [R3] EBA-Richtlinie "Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG", 07.12.2012
- [R4] Ril 804 (2013-02) - Modul 804.1101 - Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instandhalten - Allgemeine Regeln für Entwurfsgrundlagen von Eisenbahnbrücken
- [R5] Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe Strassenentwurf, Ausgabe 2010)
- [R6] Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen - Arbeitsgruppe Strassenentwurf, Ausgabe 2002
- [R7] DIN EN 1991-2 (2010-12), DIN EN 1991-2/NA (2013-04): Einwirkung auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
- [R8] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) - Richtlinien für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten (RE-Ing), 12.2019
- [R9] Ril 800 (1997-02) - Modul 803.0130 - Netzinfrastruktur Technik entwerfen - Streckenquerschnitte auf Erdkörpern
- [R10] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), 04.2019
- [R11] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau – Ausgabe 2017 (ZTV E-StB 17)
- [R12] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) - Richtzeichnungen für Ingenieurbauten (RiZ-ING), 06.2019
- [R13] Ril 804 (2013-02) - Modul 804.9040 - Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instandhalten - Standardisierte Rahmenbauwerke
- [R14] Ril 836 (2014-12) - Modul 804.4106 - Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten - Übergänge zwischen Erd- und Kunstbauwerken
- [R15] Ril 997.0110 (2020-04) - Oberleitungsanlagen - Allgemeine Grundlagen - Raumbedarf für Oberleitungsanlagen
- [R16] DIN EN 50122-1: Bahnanwendungen - Ortsfeste Anlagen - Elektrische Sicherheit, Erdung und Rückleitung - Teil 1: Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	
ABS	Ausbaustrecke
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
B	
Bf	Bahnhof
BÜ	Bahnübergänge
BGS	Baugrubensohle
BE	Baustelleneinrichtung
BoVeK	Bodenverwertung- und Entsorgungskonzept
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
C	
cm	Zentimeter
D	
DB AG	Deutsche Bahn AG
DB Ref	Deutsche Bahn Referenz System
DHHN2016	Deutsche Haupthöhennetz 2016
DGM	Digitales Geländemodell
E	
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EKrG	Eisenbahnkreuzungsgesetz
EÜ	Eisenbahnüberführung
EFA	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
F	
FFH	Fauna Flora Habitat
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
G	
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GWB	Gleiswechselbetrieb
GSM-R	Global System for Mobile Communications – Rail(way)
H	
Hg	Zul. Höchstgeschwindigkeit gem. VzG
I	
IvL	Ingenieur-Vermessungslageplan
K	
Kap.	Kapitel
km / Km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
L	
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen
LGLN	Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
LBP	Landschaftspflegerische Begleitplanung
LST	Leit- und Sicherungstechnik
IdB	Links der Bahn in Kilometrierungsrichtung
M	
m	Meter
N	
NBS	Neubaustrecke

NLSstBV	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und verkehr
NUIG	Niedersächsisches Umweltinformationsgesetz
NHN	Normalhöhennull
O	
OLA	Oberleitungsanlage
P	
PD	Produktionsdurchführung
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
R	
rdB	Rechts der Bahn in Kilometrierungsrichtung
Ril	Richtlinie
RE-Ing	Richtlinien für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
RiZ-ING	Richtzeichnungen für Ingenieurbauten
S	
SO	Schienenoberkante
StrBITr	Straßenbaulastträger
SOK	Straßenoberkante
SÜ	Straßenüberführung
T	
TEN-T	Transeuropäische Netze - Transport
TEN-T Konv.	TEN Kategorie konventionell
TK-Anlage	Telekommunikationsanlage
U	
UVP	Umweltverträglichkeitsüberprüfung
V	
v	Geschwindigkeit
v _e	Entwurfsgeschwindigkeit
VzG	Verzeichnis örtlich zulässiger Geschwindigkeiten
W	
Z	
ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
Sonderzeichen	
€	Euro
‰	Promille

1 PROJEKTbeschreibung

1.1 Lage im Netz

In der Gemeinde Neustadt am Rübenberge kreuzt die elektrifizierte, zweigleisige Hauptstrecke 1740 im Bahnkilometer 30,5 höhengleich die Siemensstraße. Die Strecke verläuft in diesem Bereich in aufsteigender Kilometrierungsrichtung von Süd nach Nord, durch die Gemeinde Neustadt am Rübenberge. Die Siemensstraße verbindet dabei die westliche Kernstadt mit den Stadtteilen östlich der Bahn sowie mit der B 442 und der B6.

- Strecken-Nr.: 1740
- Streckenbez.: Wunstorf - Bremerhaven
- Streckenabschnitt: Bf Poggenhagen – Bf Neustadt a Rübenberge
- Bundesland: Niedersachsen
- Landkreis: Region Hannover
- Gemeinde: Neustadt am Rübenberge
- Gemarkung: Neustadt am Rübenberge



Abbildung 1 Lage BÜ Siemensstraße, Neustadt am Rübenberge

1.2 Aufgabenstellung

Die Strecke 1740 Wunstorf – Verden wird durch mehrere Straßen höhengleich gekreuzt [U2]. Zur Erhöhung der Verkehrsqualität und -sicherheit entlang der Strecke sollen Bahnübergänge (BÜ) angepasst oder aufgelassen und durch höhenungleiche Alternativverbindungen ersetzt werden (Übersicht der betroffenen Bahnübergänge s. Anlage 4.1 [U1]).

Gegenstand der vorliegenden Planung ist der BÜ Siemensstraße in der Gemeinde Neustadt am Rübenberge.

In Abstimmung mit der DB Netz AG, dem Straßenbaulastträger (StrBITr), der Gemeinde Neustadt am Rübenberge, wurde ein Konzept zur Aufhebung des Bahnübergangs mittels einer Ersatzmaßnahme festgelegt [U3]. Die Ersatzmaßnahme soll als Straßenüberführung (SÜ) südlich des bestehenden BÜ realisiert werden. Dafür werden im Folgenden Varianten zur möglichen neuen Straßenführung und zum Überführungsbauwerk entwickelt, gegenübergestellt und bewertet. Ziel ist die Ermittlung einer Vorzugsvariante zur Straßenüberführung.

1.3 Einordnung der Maßnahmen

Die Aufhebung des Bahnübergangs mittels Ersatzmaßnahme ist als EKrG-Maßnahme im Bestandsnetz eingestuft, mit der Produktionsdurchführung (PD) Hannover als verantwortlichen Kreuzungspartner seitens der DB Netz AG.

Projektbezeichnung: BÜ Siemensstraße 1740 km 30,511

Projektnummer: G.016128381

Der Straßenbaulastträger (StrBITr) der bestehenden Stadtstraße „Siemensstraße“ ist die Stadt Neustadt am Rübenberge. Im weiteren Verlauf der Planung wird zwischen den Kreuzungsbeteiligten eine Kreuzungsvereinbarung geschlossen, die die Kostenteilung zwischen der DB Netz AG und dem Straßenbaulastträger festlegt.

2 BESTEHENDER ZUSTAND

2.1 Umgebung der bestehenden Anlage und angrenzende Bereiche

Das Umfeld des Bahnübergangs ist durch bebaute und unbebaute Grundstücke geprägt. In unmittelbarer Nähe des Bahnübergangs befinden sich bebaute Grundstücke, welche gewerblich sowie wohnlich genutzt werden. Im Bereich der zu planenden Ersatzmaßnahme, südlich des bestehenden BÜ sind die angrenzenden Flächen links der Bahn landwirtschaftlich geprägt. Rechts der Bahn befinden sich eine Kleingartenanlage, eine Tankstelle und ein Umspannwerk.

2.2 Eigentumsverhältnisse

Die Verkehrsflächen befinden sich auf öffentlichen Grundstücken sowie im BÜ-Bereich auf Grundstücken der DB AG. Die angrenzenden Grundstücke befinden sich in Privateigentum. Die durch die Maßnahme betroffenen Grundstücke können je Variante dem Übersichtsplan (Anlage 4.3 [U4]) entnommen werden.

2.3 Ingenieurbauwerke

Es befinden sich keine Ingenieurbauwerke im Kreuzungsbereich.

2.4 Verkehrsanlagen

2.4.1 Strecke 1740

Streckenparametern Strecke 1740 Wunstorf - Verden

- Streckencharakteristik: zweigleisige elektrifizierte Hauptstrecke
- TSI-Kategorie: TEN-T konv.
- Verkehrsart: Personen- (P4) und Güterverkehr (F1)
- Streckenklasse: D4 (Perspektivnetz E mit AK 25t gem. M458.0301A11 [R1])
- Streckenstandard: M 160
- Geschwindigkeit: Hg = 160 km/h gem. VzG (Anlage 5.4 [U5])
- Bremswegabstand: 1000 m
- Zugfunk: GSM-R
- Größte Gesamtzuglänge: 740 m

Bahnübergang Siemensstr.

In km 30,511 wird die Strecke 1740 durch die Stadtstraße „Siemensstraße“ höhengleich gekreuzt. Im BÜ-Bereich sind vier Gleise vorhanden. Der Bahnübergang ist technisch gesichert. Die Straße ist durch sechs Lichtzeichen mit Andreaskreuzen, zwei Fußgängerakustiken und vier Halbschranken gesichert. Zu den technischen Ausrüstungsgewerken der DB im Bereich des BÜ siehe Kap. 2.6.

Trassierung und Oberbau

Gemäß Trassenplan (IVMG-Pläne, Anlage 5.3 [U5]) befindet sich der Bahnübergang sowie die anschließenden Streckenbereiche in einer Geraden (Überhöhung $ü = 0$ mm), mit einer Schienenlängsneigung in Kilometrierungsrichtung von $-0,481$ ‰.

Der Gleisabstand der Hauptgleise im BÜ-Bereich beträgt gem. IVL-Plan (Anlage 5.2 [U5]) 4,5 m. Der Oberbau vor und nach dem BÜ besteht aus Schotter mit Betonschwellen. Links der Bahn befindet sich ein Betonkabelkanal.

2.4.2 Straßen und Wege

Die Siemensstraße verbindet die westliche Kernstadt mit den Stadtteilen östlich der Bahn sowie mit der B 442 und der B6.

Die Siemensstraße besitzt folgenden Querschnitt:

- BÜ-Bereich:
 - Straßenbreite ca. 7,50 m – 8,10 m, STRAIL-Innenplatten, zwischen den Gleisen und in angrenzenden Bereichen bituminöser Aufbau
 - Gehwegbreite (beidseits) ca. 1,20 m – 2,10 m, bituminöser Aufbau
- bahnrechts des BÜ-Bereichs:
 - Straßenbreite ca. 5,50 m – 6,10 m, bituminöser Aufbau
 - Gehwegbreite (nördlich) ca. 3,80 m – 3,90 m, bituminöser Aufbau
 - Gehwegbreite (südlich) ca. 2,20 m – 2,70 m, Pflaster
- bahnlinks des BÜ-Bereichs:
 - Straßenbreite ca. 7,60 – 7,80 m, bituminöser Aufbau
 - Gehwegbreite (nördlich) ca. 1,60 m – 1,70 m, bituminöser Aufbau
 - Gehwegbreite (südlich) ca. 1,30 m – 1,40 m, Pflaster

Gemäß Verkehrsprognose der Stadt Neustadt am Rübenberge für das geplante Straßennetz - Ausbaustufe ergibt sich eine Verkehrsmenge von 8.800 Kfz/24 h [U7].

Weitere Angaben liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vor.

In BÜ-nähe münden beidseits der Strecke folgende Straße und Wege ein:

- Quadranten I/IV: Bundesstraße B442 ca. 120 m vom BÜ entfernt
 - Verkehrsverhältnisse: überregionaler Straßenverkehr
 - Querschnitt: Breite ca. 6,50 m, bituminöser Aufbau
- Quadrant II: bahnparalleler Wirtschaftsweg ca. 20 m vom BÜ entfernt
 - Verkehrsverhältnisse: betriebs- und landwirtschaftlicher Verkehr
 - Querschnitt: im Kreuzungsbereich Breite ca. 22,0 m, im weiteren Verlauf Breite ca. 6,10 m, bituminöser Aufbau
- Quadrant III: An der Eisenbahn ca. 20 m vom BÜ entfernt
 - Verkehrsverhältnisse: Stadtverkehr
 - Querschnitt: im Kreuzungsbereich Breite ca. 19,0 m, bituminöser Aufbau, im weiteren Verlauf Breite ca. 6,10 m, ungebundener Aufbau

Ermittlung zur Verkehrsstärke und -flusses sind nicht Bestandteil der Untersuchung.

2.5 Hochbau

Im II. BÜ-Quadrant befindet sich das Stellwerk „Neustadt am Rübenberge“.

Im Bereich der zu planenden Ersatzmaßnahme, südlich des bestehenden BÜ befinden sich rechts der Bahn Gebäude im Bereich der Kleingartenanlage und der Tankstelle.

2.6 Anlagen der DB AG

2.6.1 Leit- und Sicherungstechnik (LST)

Gemäß VzG (Anlage 5.4 [U6]) ist das Befahren im Streckenabschnitt Wunstorf - Bremerhaven-Seehafen (DB Grenze) mit 160 km/h möglich. Die Strecke ist im Gleiswechselbetrieb (GWB) ausgerüstet und weist einen Bremswegabstand von 1000 m auf. Die Signalanlagen des Bf Neustadt werden durch ein Stellwerk der Bauform DrS2 gestellt (Baujahr 1964). Die Strecke und die Bahnhofsgleise sind zur Gleisfreimeldung mit Achszählern und die Weichenbereiche mit Gleiskreisen ausgestattet. Der gesamte Bereich des Bf Neustadt ist mit punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB) ausgerüstet.

Der Bahnübergang ist ausgestattet mit einer EBÜT80-LzHH-Hp.

Straßenseitig wird der BÜ gesichert durch:

- 6 Lichtzeichen an 4 Masten mit Andreaskreuz,
- 2 Fußgängerakustiken und
- 4 Halbschranken.

Bahnseitig wird der BÜ gesichert über:

- Signalabhängigkeit mit Hauptsignalen.

Zudem befindet sich IdB nicht im Kabelkanal:

- Abhängigkeitskabel 920, 932, 950
- BÜ-Kabel 557
- BÜ-Kabel 558

2.6.2 Telekommunikation (TK)

Im betrachtenden Planungsabschnitt der Strecke 1740 Wunstorf - Bremerhaven-Seehafen (DB Grenze) befinden sich die folgenden Streckenkabel der DB AG und Vodafone (ehem. Arcor) in vorhandenen Kabelschutzsystemen IdB und erdverlegt rdB (Anlage 5.7 [U6]):

- LWL-Streckenkabel (DB Netz AG) – F 6311 (48' (4x12)) – Stw Wunstorf Wf - Basa Bremen (in Trograsse, IdB)
- LWL-Verbindungskabel (DB Netz AG) – F 663062 (8' (1x8)) – Relaisgebäude Neustadt a. Rbge. – BTS GSM-R (in Trograsse, IdB)
- LWL-Streckenkabel (Vodafone GmbH) – F 6316 (24' (6x4)) – Wunstorf – Bremen (in Trograsse, IdB)
- Streckenfernmeldekabel (DB Netz AG) – F 3332 (ehem. 1740.1.01) (42" (4/18/20)) – Hannover – Langwedel (erdverlegt, rdB)

Im Bereich des BÜ ist zwischen km 30,455 und km 30,525 die Kabeltrasse IdB als Rohrtrasse mit 12 Rohren realisiert. Des Weiteren befindet sich zwischen dem BÜ-BSH, km 30,480, und dem Stw Nf, km 30,486, eine örtliche BÜ-Verkabelung, verrohrt.

2.6.3 Oberleitungsanlagen (OLA) / Bahnstrom

Der betrachtende Planungsabschnitt der freien Strecke ist mit einer Regeloberleitung der DB bespannt. Die Oberleitung weist folgende Parameter auf:

- Bauart: Re 160
- Fahrdrahthöhe: 5,50 m bis 6 m
- Systemhöhe: 1,80 m bzw. 2,00 m
- Kurzschlussstrom: < 25 kA

Unmittelbar neben dem BÜ in Richtung Neustadt am Rübenberge befindet sich eine Nachspannung zwischen den Mastpaaren 34-23/24 und 35-5/6. Der nächste Festpunkt liegt am Mastpaar 34-11/12.

Es befinden sich keine Speise-/Verstärkungsleitungen, Schalteinrichtungen und OSE-Steuerkabel im Bereich.

2.6.4 Elektrische Energieanlagen (50 Hz)

Die Steuerung des Bahnübergangs wurde mittels der elektronischen Bahnübergangstechnik BUES 2000 realisiert.

2.7 Anlagen Dritter

Nach derzeitigem Stand befinden sich die in Tabelle 1 zusammengestellten Kabel bzw. Leitungsanlagen im Baubereich. Die Lage kann dem Übersichtsplan (Anlage 4.2 [U3]) entnommen werden. Alle Angaben zu Anlagen Dritter (Anlage 3.3 [U9]) sind nachrichtlich und in der weiteren Planung bzw. vor Ort zu überprüfen.

Tabelle 1 Anlagen Dritter – Leitungen und Kabel

Anlage	Betreiber	Bestand
Abwasser	Abwasserbehandlungsbetrieb Neustadt am Rübenberge Theresenstraße 4 31535 Neustadt am Rübenberge	Innerhalb der Bebauung westlich und östlich der Strecke verlaufen Regen u. Schmutzwasserleitungen (DN 500, DN 300 DN 200, DN 150), keine Kreuzung der Strecke.
Trinkwasser	LeineNetz GmbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt am Rübenberge	Verlauf (PE 100) westlich und östlich der Strecke innerhalb der Bebauung, kreuzt im Bereich des BÜ.
Gas	LeineNetz GmbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt am Rübenberge	Gasleitung verläuft innerhalb der Bebauung westlich und östlich der Strecke, kreuzt im Bereich des BÜ.
Strom	LeineNetz GmbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt am Rübenberge	Stromleitung (20 kV, NS) verläuft innerhalb der Bebauung westlich und östlich der Strecke. NS-Leitung kreuzt im Bereich des BÜ.

Telekommunikation	<p>Deutsche Telekom AG Neue-Land-Str. 6 30625 Hannover</p> <p>Avacon Netz GmbH Schillerstraße 3 38350 Helmstedt</p> <p>Vodafone Kabel Deutschland Beta-Straße 6-8 85774 Unterföhring</p> <p>LeineNetz GmbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt am Rüben- berge</p> <p>DB Netz AG Theodor-Heuss-Allee 7 60486 Frankfurt</p>	<p>Fernmeldekabel der Telekom, Vodafone, Avacon sowie ein LWL-Kabel der Stadtnetze Neustadt verlaufen innerhalb der Bebauung westlich und östlich der Strecke.</p> <p>Das Fernmeldekabel der Telekom kreuzt die Strecke im Bereich des BÜ.</p> <p>Fernmeldekabel der DB Netz AG verläuft bahnparallel beidseitig der Strecke. Das Fernmeldekabel der DB Netz AG kreuzt die Strecke im Bereich des BÜ.</p>
-------------------	---	---

Nach derzeitigem Stand befinden sich keine weiteren Anlagen Dritter im Kreuzungsbereich.

3 GRUNDLAGEN UND ZWANGSPUNKTE

3.1 Vermessung

Als Planungsgrundlagen wurde im Auftrag der DB Netz AG eine Vermessung durchgeführt. Weiterhin wurden die IVL- und IVMG-Pläne der DB Netz AG sowie die Katasterpläne der Stadt Neustadt am Rübenberge genutzt [U8].

Alle Lage- und Höhenangaben in den Planunterlagen beziehen sich auf das Lage- und Höhensystem der Deutsche Bahn AG DB_REF. Basis des Höhensystems von DB_REF ist das bundesweit einheitliche Höhensystem DHHN92. Alle Höhenangaben im Höhenbezug DHHN92 werden mit dem Zusatz NHN (für Normalhöhennull) gekennzeichnet.

3.2 Entwurf

3.2.1 Verkehrsanlage Straße

Der Bahnübergang BÜ km 30,511 „Siemensstraße“ soll aufgelassen werden und durch eine höhenungeleiche Querungsmöglichkeit ersetzt werden.

Grundlage der im folgenden untersuchten Varianten bildet das Ergebnis der Machbarkeitsstudie zur „Variantenbetrachtung im Zuge der Aufhebung der höhengleichen Bahnübergänge in Poggenhagen“ im Auftrag der Stadt Neustadt am Rübenberge [U10]. Als Ergebnis der Machbarkeitsstudie soll die Querung der Bahnstrecke 1740 künftig in Höhe der Tankstelle an der Bundesstraße B442 (ca. Bahn-km 30,05) erfolgen.

Anhand der Vorinformationen erfolgte, in Abstimmung mit den Projektbeteiligten, die Planung der Ersatzmaßnahme nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt06) [R2]. Für die Planung wurde die Straßenkategorie Hauptverkehrsstraße mit einer Planungsgeschwindigkeit von 50 km/h festgelegt. Aspekte aus den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) [R6] und Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) [R5] fließen die Planung ein.

Da mit erhöhten Begegnungshäufigkeiten von Schwerverkehr zu rechnen ist, wird, gemäß RASSt06 [R2], von einer Fahrbahnbreite von 7,00 m ausgegangen. Aufgrund der hohen Geschwindigkeitsunterschiede der einzelnen Verkehrsteilnehmer, insbesondere in Gefällestrecken, werden alle Verkehrsteilnehmer in separaten Verkehrsräumen geführt.

Um die Barrierefreiheit zu berücksichtigen, wird eine maximale Längsneigung von 5,5 % festgelegt.

Böschungen werden mit einer Regelneigung von 1:1,5 angenommen. Dies entspricht den Vorgaben der RASSt 06 [R2].

3.2.2 Ingenieurbauwerk

Der Straßenquerschnitt in den Bauwerksbereichen ergibt sich gem. den Vorgaben RASSt 06 [R2]:

- Straßenquerschnitt Brücke: Fahrbahnbreite $\geq 7,00$ m,
Schrammbordhöhe 0,15 m

Der Streckenquerschnitt ergibt für die Entwurfsgeschwindigkeit $v_e = 160$ km/h:

- Lichtraumprofil für durchgehende Hauptgleise nach EBO (M804.1101-4, Bild 4 [R4])
- Gleisabstand entsprechend Bestand $\geq 4,00$ m (M804.1101A01, Tab. 1 [R4])
- Abstand Gefahrenbereich $\geq 2,50$ m (M804.1101A01, Tab. 1 [R4])

- Breite Randweg 0,80 m als Rettungsweg nach (EBA-Richtlinie Brand-/Katastrophenschutz, Abs. 2.2 [R3]).

Randwege sind generell beidseits der Gleise anzuordnen (M804.1101-4.4 [R4]). Bei zwei parallel verlaufenden Gleisen ist die einseitige Anordnung eines Rettungsweges mit einem gegenüberliegenden Dienstgehweg für befugtes Eisenbahnpersonal ausreichend (M804.1101-4.4-(3) [R4]) und EBA-Richtlinie Brand-/Katastrophenschutz [R2].

Zur Bemessung der Neubauten sind die folgenden Lastmodelle anzusetzen:

- SÜ Lastmodell 1 und 4 gem. [R7]

Die zu planende SÜ ist im Rahmen der Variantenuntersuchung ggf. durch Stützwände in den Straßenrampen zu ergänzen, um den Platzbedarf der Gesamtanlage zu steuern.

Der Vorplanung liegen keine Vorgaben zu Sperrpausen vor. Bei der Konzipierung der Varianten steht bei der Wahl des Bauverfahrens ein möglichst geringer Sperrpausenbedarf im Vordergrund. Die finalen Angaben der Sperrpausen ergeben sich in der weiteren Planung in Abstimmung mit dem Baukapazitäts- und Baubetriebsmanagement. Ein Baubetriebskonzept soll nach dem Variantenentscheid erstellt und der Planung beigelegt werden. Es ist zu beachten, dass die konkreten Sperrpausenbedarfe auf Hauptabfuhrstrecken regional und vor allem überregional bereits zur Planungsphase „Strategieplanung“ angezeigt werden müssen, inkl. aller Vorarbeiten wie z.B. Baufeldfreimachung, Kampfmittelsondierungen, OL Anpassungen etc. Anmeldung zur strategischen Planung bedeutet 6 Jahre vor der Bauausführung. D. h. für die Strategieplanung 2026-2028 müssten Bedarfe Anfang 2022 konkret feststehen, um die erforderlichen Bedarfe noch zu berücksichtigen und überregional zu platzieren.

3.2.3 DB-Anlagen

Zusammenhangmaßnahmen Leit- und Sicherungstechnik (LST)

Im Bereich der Neubaumaßnahme aller drei in Kap. 4 betrachteten Varianten müssen die vorhandenen LST/BÜ-Kabelanlagen bauzeitlich gesichert und nach Fertigstellung der Straßen- bzw. Eisenbahnüberführung in eine neue Kabeltrasse eingebracht werden.

Folgende Elemente entfallen mit der Auflassung des BÜ Siemensstraße ersatzlos:

Bahnseitig:

- Betonschaltheus,
- 1 Betonkabelschacht,
- Einschaltkontakte
- Unwirksamkeitskontakte incl UT/ÜL am Pfosten,
- Ausschaltkontakte
- Hilfeinschalttasten
- Kennzeichen-, HET-Tafeln mit Mast,
- Erdungskabel und
- die BÜ-Stichkabel zu den Ein-/Ausschalt-/Unwirksamkeitskontakten

sowie die Straßenverkehrssicherungseinrichtungen:

- 6 Lichtzeichen an 4 Masten mit Andreaskreuz,
- 2 Halbschranken,
- 2 Fußgängerakustiken
- BÜ-Verkabelung im Straßenbereich und

- Schutzplanken.

Die Abhängigkeitskabel 920, 932 und 950 sind in einem neuen Kabelschrank neu aufzulegen.

Die HP-Abhängigkeiten sind im Stellwerk Neustadt a. Rbg zurückzubauen.

Zusammenhangmaßnahmen Telekommunikation (TK)

Im Bereich der Neubaumaßnahme aller drei in Kap. 4 betrachteten Varianten müssen die vorhandenen TK-Kabelanlagen bauzeitlich gesichert und nach Fertigstellung der Straßenüberführung in eine neue Kabeltrasse eingebracht werden.

Das Cu-Streckenfernmeldekabel und die LWL-Kabel beinhalten betriebswichtige Verbindungen und sind während der Bauzeit durchgehend in Betrieb zu halten.

Für das LWL-Kabel der Fa. Vodafone ist eine Abstimmung mit dem Eigentümer erforderlich.

Das Cu-Streckenfernmeldekabel F 3332 (ehem. 1740.1.01) 42“ (4/18/20) kann zur Baufeldfreimachung vor und hinter dem Baufeld geschnitten / gemufft und in eine provisorische Kabeltrasse umverlegt werden. Das Kabel ist im Baufeld geschützt zu verlegen. Die erneute Verlegung in den Endzustand erfolgt ebenfalls zwischen den Muffen.

Das LWL-Kabel F 6311 48' muss bei Neuverlegung jeweils in ganzen Kabellängen, hier von Muffe 5/6, km 29,390, bis Muffe 6/7, km 31,105, ausgetauscht werden. Dabei wird innerhalb des kürzeren Baufeldes eine provisorische / endgültige Trasse bereitgestellt, ansonsten erfolgt der Austausch in der bestehenden Tragtrasse.

Das LWL-Verbindungskabel F 663062 8' muss zwischen dem Fm-Raum Neustadt, km 30,965, und der BTS GSM-R, km 30,475, ausgetauscht werden. Das Kabel findet in der gleichen Trasse wie das F 6311 Platz.

Das LWL-Kabel F 6316 24', Eigentümer Vodafone GmbH, muss bei Neuverlegung jeweils in ganzen Kabellängen, hier von Muffe 4/5, km 29,060 bis zur Einführung im Fm-Raum Neustadt, km 30,965, ausgetauscht werden. Dabei wird innerhalb des kürzeren Baufeldes eine provisorische / endgültige Trasse bereitgestellt, ansonsten erfolgt der Austausch in der bestehenden Trograsse.

Alle TK-Kabel werden jeweils vor und nach der Verlegung sowie nach jedem Verschwenken gemessen.

Die örtliche Verkabelung zwischen dem BÜ-BSH und dem Stw Nf entfallen mit der Auflassung des BÜ ersatzlos.

Die Zusammenhangmaßnahmen TK sind für alle betrachteten Varianten gleich.

Zusammenhangmaßnahmen Oberleitungsanlagen (OLA) / Bahnstrom

Für alle drei Varianten sind Anpassungsmaßnahmen an der Oberleitung erforderlich. Durch die Auflassung des BÜ ist die derzeit vorhandene Fahrdradhanhebung am BÜ nicht mehr erforderlich. Es ist daher die Regelfahrdrathöhe herzustellen.

In allen drei Varianten sind zusätzlich die Planung von Kettenwerksabsenkungen erforderlich. Die lichte Höhe des Bauwerkes ist entsprechend RiL 997.0110 [U1][R15] unter Berücksichtigung des Vogelschutzes zu wählen. Im Bereich der geplanten SÜ ist derzeit keine Nachspannung vorhanden. Der Umbaubereich der Oberleitung erstreckt sich voraussichtlich über einen Bereich von jeweils ca. 400 Meter.

Am Bauwerk sind Schutzmaßnahmen nach EN 50122-1 [R16] und RiL 997.02xx (Innere und äußere Erdung, Berührungsschutz) vorzusehen.

3.3 Baugrund & Hydrologie

Der Planung liegt ein Baugrundgutachten vor [U12].

Oberflächennah stehen, teilweise unterhalb anthropogener Auffüllungen innerhalb des Stadtgebietes, geringmächtige holozäne und pleistozäne Sedimente an. Hierbei handelt sich bspw. um Flugsande, Löss bzw. Lösslehm sowie fluviale Sedimente. Unterhalb der jüngeren Sedimente ist das Untersuchungsgebiet vorwiegend durch Gesteine der Unterkreide, untergeordnet auch Oberkreide, geprägt.

Die Schichten der Unterkreide werden im Wesentlichen aus Ton- bzw. Schluffsteinen sowie teilweise auch Sandsteinen gebildet. Die Oberkreide besteht im Projektgebiet größtenteils aus Mergel- und Kalksteinen.

Der Baugrund im Bereich der geplanten Ingenieurbauwerke der SÜ Siemensstraße kann im Allgemeinen folgendermaßen gegliedert werden:

- Oberboden und Auffüllung (A/O)
- Sande (S)
- Beckensedimente (B)
- Tonstein, zersetzt (Verwitterungszone) (T1)
- Tonstein, entfestigt (T2)

Folgende in der Tabelle 1 angegebene charakteristische Werte der Baugrundkenngößen können für erdstatische Berechnungen angesetzt werden.

Tabelle 2 charakteristische Werte der Baugrundkenngößen gem. [U12]

Baugrundschicht	Wichte des feuchten Bodens	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	Undrainierte Kohäsion	Einaxiale Druckfestigkeit	Steifemodul	Durchlässigkeitsbeiwert
	γ	γ'	φ'	c'	c_u	q_u	E_s	k_f
A/O	17	7	15	0	2	-	1	$1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-8}$
S	18	9	30	0	0	-	30	$1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-6}$
B	20	10	27,5	5	15	-	3	$1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-9}$
T1	20	10	22,5	20	60	-	5	$1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^{-9}$
T2	21	11	25	-	-	0,2	25	$1 \cdot 10^{-8}$ – $1 \cdot 10^{-10}$

Auf Basis der Grundwassergleichenkarte des LBEG und der Lebensdauer des Bauwerks kann ein Bemessungswasserstand von 40,6 m NHN in Ansatz gebracht werden. Für den Bauwasserstand kann nach derzeitigem Kenntnisstand ein Wert von 40,1 m NHN angenommen werden. In niederschlagsärmeren Perioden kann der Bauwasserstand jedoch auch deutlich niedriger sein.

Das Bodengutachten empfiehlt aufgrund des gut tragfähigen Baugrunds eine Flachgründung. Die Gründungssohle ist frostsicher, rund 1,0 m unter Gelände anzuordnen. Weiterhin empfiehlt das Gutachten eine 0,30 m mächtige Polsterschicht aus Kiessand unterhalb der Fundamentsohle.

Am Bohrpunkt BK 01 (Koordinaten siehe [U20]) sind im Rahmen der Bohrarbeiten Bohrrohre abgerissen, die nicht geborgen werden konnten (ca. 5,0 m Tiefe unter GOK 4 Rohre á 1,0 m). Dies bitte ist bei der weiteren Planung, insb. im Zusammenhang mit einer etwaigen Tiefgründungen zu berücksichtigen.

3.4 Kampfmittel

Es wurde durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst der LGLN eine Luftbildauswertung durchgeführt (Anlage 8.1 [U11]). Demnach haben sich keine Verdachtsfälle für den betrachteten Bereich um den BÜ an der Siemensstraße ergeben, es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

3.5 Umweltschutz

Es wurde durch den StrBLTr eine Ermittlung zur Pflicht auf eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) von Straßenbaumaßnahmen durchgeführt. Die Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls ergibt, dass eine UVP nicht erforderlich ist [U8].

Der Planung liegt ein Bodenverwertung- und Entsorgungskonzept (BoVeK) Grobkonzept [U19] vor. Dies beinhaltet eine erste abfalltechnische Beurteilung. Die Darstellung belasteter Bereiche getrennt nach LAGA-Einbauklassen sowie die Erstellung einer Schätzung der anfallenden Aushub- und Abbruchmassen getrennt nach LAGA-Einbauklassen ist zusammen mit der zugehörigen Kosten in Abhängigkeit der gewählten Vorzugsvariante zu erstellen. Die Erstellung eines Sanierungskonzeptes ist bezogen auf ein Altlastenrisiko (Inanspruchnahme durch Ordnungsbehörde) nach derzeitigem Kenntnistand nicht erforderlich.

3.6 Korrespondierende Maßnahmen

Parallel zur vorliegenden Planung wird der Ausbau der Strecke 1740 Wunstorf – Verden mit neuer Ausrüstungstechnik geplant, Bahnprojekt Hamburg/Bremen – Hannover, Abschnitt 3 West (HHBH, Abschnitt 3 West). Die Abhängigkeiten sind fortlaufend in der weiteren Planung abzustimmen und zu berücksichtigen.

Bestandteil der Planung HHBH, Abschnitt 3 West ist die Spurplananpassung im Bahnhof (Bf) Neustadt am Rübenberge. Dabei werden zwei Varianten untersucht. Variante 1 entspricht bzgl. der Gleisanlagen im Bereich der Ersatzmaßnahme BÜ Siemensstraße dem Bestandszustand. Variante 2 sieht ein drittes Gleis im Bereich vor. Das Gleis vergrößert die Breite des Bahndammes um ca. 6,0 m. Gemäß der Abstimmung mit der DB Netz AG und dem StrBITr [U3] wird Variante 2 der Spurplananpassung Bf Neustadt als Grundlage für eine weitere zu untersuchende Variante in der vorliegende Planung ergänzt. Der Einfluss der Bahndammverbreiterung wird demnach als zusätzliche Variante in die Untersuchung aufgenommen [U3].

Zudem wird die Aufhebung weiterer BÜen im Bereich Neustadt (BÜ in Nienburg Str., BÜ Himmelreicher Straße, BÜ Eilveser Hauptstraße) untersucht. Aus baubetrieblicher Sicht sind Maßnahmen in Bezug auf die Sperrpausen ggf. zusammen zu betrachten.

4 VARIANTENUNTERSUCHUNG

4.1 Beschreibung der Varianten

4.1.1 Variante 1 – SÜ in Dammlage, Kreuzung in einer Geraden

Die Planunterlagen zur der im Folgenden beschriebenen Variante 1 sind als Anlage 6.1 [U13] angehängt. Es werden innerhalb der Variante 1 zwei Untervarianten untersucht. Variante 1.1 setzt bezgl. der Gleisanlage im Bereich der Ersatzmaßnahme den Bestandszustand an. Variante 1.2 berücksichtigt ein zusätzliches Gleis infolge der Spurplananpassung im Bf Neustadt (s. Kap. 3.6).

Verkehrsanlage Straße

Der derzeit vorhandene Bahnübergang km 30,511 „Siemensstraße“ wird vollständig zurückgebaut und der Streckenquerschnitt hergestellt.

Als Ersatzmaßnahme wird eine Straßenüberführung ca. 470 m südlich des bisherigen Bahnübergangs bei km 30,04 errichtet. Die Anbindung an den Bestand der „Siemensstraße“ erfolgt bahnrechts durch den Neubau eines Knotenpunkts an die Bundesstraße B442 in der Nähe der vorhandenen Tankstelle in Höhe der Kleingartensiedlung. Auf der bahnlinken Seite erfolgt die Anbindung in Höhe der Walter Schmidt GmbH durch eine Umgestaltung des vorhandenen Knotenpunktes mit der Straße „An der Eisenbahn“. Zusätzlich erfolgt eine direkte Anbindung an die „Hans-Böckler-Straße“ in der Nähe der Temps GmbH.

Bei dieser Variante wurde von einer Entwurfsgeschwindigkeit von 50 km/h ausgegangen. Die Trassierungsparameter orientieren sich an der RASSt 06 [R2] für Fahrbahnen von angebauten Hauptverkehrsstraßen.

Abgehend von der Bundesstraße B442 in Höhe der Kleingartenanlage erfolgt eine Anhebung der Trasse bis hinter die vorhandene Tankstelle. In Höhe der Tankstelle quert die Straßentrasse die Bahntrasse rechtwinkelig durch eine Straßenüberführung bei ca. km 30,04. Auf der bahnlinken Seite fällt die Trasse wieder auf Bestandshöhe, in welcher sie bahnparallel bis zur vorhandenen „Siemensstraße“ verläuft. Dort bindet Sie durch einen Radius in den Bestand ein. Durch die veränderte Linienführung ist eine Anpassung des Knotenpunktes mit der Straße „An der Eisenbahn“ erforderlich.

Die Straßenrampen an das Bauwerk sind mit einer Längsneigung von 5,5 % ausgeführt. Dies ist insbesondere durch die kurze Rampenlänge auf der bahnrechten Seite erforderlich. Beidseits der Bahn ergibt sich eine Rampenlänge von ca. 170 m. Auf dem Bauwerk ist ein Neigungswechsel mit einem Kuppenhalbmesser von $H_w = 300$ m vorhanden. Die benötigte Rampenlängsneigung führt zu Einschränkungen in der Barrierefreiheit für den nichtmotorisierten Verkehr. Baulich besteht jedoch die Möglichkeit durch die Errichtung von Zwischenpodesten die Barrierefreiheit zu erzielen.

Gemäß RASSt 06 [R2], den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) [R5] und Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) [R6], wird ein Querschnitt von 18,00 m geplant. Dieser setzt sich wie folgt zusammen (in Stationierungsrichtung von links nach rechts):

- Bankett 0,50 m
- Gehweg 2,50 m
- Einrichtungsrادweg 2,00 m
- Schutzstreifen 0,50 m
- Fahrstreifen 3,50 m
- Fahrstreifen 3,50 m
- Schutzstreifen 0,50 m
- Einrichtungsrادweg 2,00 m
- Gehweg 2,50 m

- Bankett 0,50 m

In engen Radienbereichen ist die Fahrbahn entsprechend RAS 06 [R2] aufzuweiten.

Dieser Querschnitt vermeidet den Konflikt zwischen dem motorisierten und nicht motorisierten Verkehr.

Durch den Höhenunterschied zwischen Straßenüberführung und Bestand ergeben sich Dammbauwerke, welche teilweise stark ausgeprägt sind. Insbesondere in Bauwerksnähe sind die Böschungen sehr breit ausgebildet.

Durch die Verlegung der Trasse werden die bebauten Grundstücke 147/7 sowie 149/4 dauerhaft beeinträchtigt. Neben den bebauten Grundstücken werden zudem große Teile der umliegenden land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen dauerhaft beeinträchtigt.

Im Baufeld sind Anlagen Dritter betroffen, welche an die neue Trasse angepasst werden müssen.

Die Entwässerung der Fahrbahnoberfläche erfolgt über die Längs- und Querneigung der Fahrbahn. Das Wasser wird am Fahrbahnrand gesammelt und unterirdisch durch eine neu zu errichtendes Rohrsystem in die bestehende Kanalisation eingeleitet. Anfallendes Wasser auf den Dammkörpern wird in den Untergrund versickert. Gemäß Baugrundgutachten [U12] sind in den Dammbereichen Auffüllungen/Oberboden sowie Sande in den oberen Schichten bis mindestens 1,50 unter Gelände vorhanden. Die vorhandenen Auffüllungen sind durchlässig bis schwach durchlässig. Es ist in den folgenden Planungsphasen zu prüfen, ob diese Auffüllungen ausgetauscht werden müssen. Die vorhandenen Sande sind als durchlässig eingestuft.

Unterschied Variante 1.1 und Variante 1.2

In Variante 1.2 wird davon ausgegangen, dass die Spurplananpassung des Bahnhofs Neustadt am Rübenberge einen Einfluss auf die neue Querungsstelle besitzt (siehe Kap. 3.6). Variante 1.1 ist von dieser Maßnahme nicht betroffen.

Aufgrund der Anordnung des dritten Gleises rechts der Hauptstrecke wird in Variante 1.2 die Gerade über das Bauwerk verlängert und der Straßenverlauf weiter in Richtung Tankstelle verschoben. Bahnrechts führt dies zu einer leicht veränderten Verkehrsführung gegenüber Variante 1.1. Die bahnlinke Seite behält ihren Trassenverlauf bei.

Bauzeitliche Verkehrsführung

Während der Errichtung der Straßenüberführung kann der Verkehr über den vorhandenen Bahnübergang aufrechterhalten werden.

Die Errichtung der bahnrechten Rampe kann abgehend vom Brückenbauwerk bis zum Knotenpunkt mit der Bundesstraße B442 unabhängig von Verkehrseinschränkungen über den Bahnübergang Siemensstraße erfolgen. Für die Errichtung des Knotenpunktes mit der Bundesstraße B442 sind Sperrungen erforderlich. In künftigen Planungsphasen ist zu prüfen, ob diese halbseitig erfolgen können oder ob weiträumige Umleitungen eingerichtet werden müssen.

Die Errichtung der bahnlinken Rampe sowie des weiteren Straßenverlaufs kann bis zur „Siemensstraße“ bzw. „Hans-Böckler-Straße“, abgehend vom Brückenbauwerk, unabhängig von Verkehrseinschränkungen erfolgen. Für die Errichtung des Knotenpunktes mit der „Hans-Böckler-Straße“ sind bauzeitliche Sperrungen erforderlich.

Die Umgestaltung der Verkehrsführung im Bereich des Bahnübergangs „Siemensstraße“ führt zur gleichzeitig zur Sperrung des Bahnübergangs „Siemensstraße“. In künftigen Planungsphasen ist zu prüfen, ob der Verkehr über die „Hans-Böckler-Straße“ mit Anbindung an die neu errichtete Straßenüberführung bzw. weiträumig über die Straße „Landwehr“ geführt werden kann.

Nach Fertigstellung der Anbindungen an den Bestand kann der Bahnübergang aufgelassen und der Streckenquerschnitt hergestellt werden.

Während der Bauzeit sind vorhandene Leitungen bauzeitlich zu sichern.

In Bauwerksnähe führt bahnlinks der Strecke ein Wirtschaftsweg in die Nähe der Gleise. Neben dem Wirtschaftsweg gibt es freie Flächen, welche als Baustelleneinrichtungsflächen genutzt werden können. Weiterhin können hinter der Tankstelle bzw. in der Kleingartensiedlung Flächen genutzt werden. Hierzu ist eine Anbindung an die Bundesstraße B442 erforderlich.

Ingenieurbauwerk

Das neue Bauwerk wird als Einfeld-Plattenbalkenbrücke aus Stahlbeton konzipiert. Zur Verkürzung der Bauzeit und aufgrund des Bedarfs nach kleinstmöglichen Sperrpausen besteht der Überbau aus Fertigteilen mit aufbetonierter Fahrbahnplatte. Nachdem sie vor Ort verlegt sind, kann die Fahrbahnplatte vor Ort betoniert werden. Die Obergurte der Fertigteilträger dienen als verlorene Schalung.

Der Überbau wird über Elastomerlager auf Kastenwiderlagern gelagert. An die Widerlagerwände des westlichen Widerlagers (Achse 10) schließen Parallelfügel an. Am östlichen Widerlager geht die Widerlagerfront direkt in die Bahnparallele Stützwand über. Die Böschungen sind mit einer Neigung von 1:1,5 herzustellen.

Der Überbau kann bei Bedarf ebenso mit VFT-Trägern aus geschweißten T-Profilen mit aufbetoniertem Obergurt errichtet werden.

Konstruktion

Die erforderliche lichte Weite zwischen den Widerlagern ergibt sich nach den Anforderungen an Gleisabstand, Gefahrenbereich und Sicherheitsraum (Kap. 3.2.2) und aus dem bestehenden Seitenweg. Damit ergibt sich eine lichte Weite senkrecht zur Gleisachse von 16,00 m. Mit einem Kreuzungswinkel von 100 gon (Definition gem. M804.1101-2-(9) [R4]) ergibt sich daraus die Stützweite von 17,55 m. In Variante 1.2 vergrößert sich die Stützweite des Überbaus um ca. 6,0 m gegenüber Variante 1.1.

Für die Stützweite von 17,55 m wird eine Konstruktionshöhe von 1,17 m angesetzt. Da die Bauwerksbreite > 15,0 m ist, können die lichten Bauwerkshöhen der RIL 997 nicht verwendet werden. Die Oberleitung muss im Bauwerksbereich bei Bedarf abgesenkt werden.

• Kreuzung-km	Bahn-km ca. 30,043
• Kreuzungswinkel	100 gon (90°)
• SO im Kreuzungspunkt	40,890 mNHN
• Lichte Höhe	6,69 m
• Konstruktionshöhe des Überbaus	1,17 m
• Bauhöhe (h _K + Straßenaufbau)	1,25 m
• Lichte Weite Variante 1.1	16,00 m
• Stützweite Variante 1.1	17,55 m
• Lichte Weite Variante 1.2	22,00 m
• Stützweite Variante 1.2	23,55 m
• Breite zw. Geländern	20,90 m
• Querneigung Überbau	2,5%

Zur Sicherung des Straßendamms sind Stützwände entlang der Bahntrasse und im Bereich zur Tankstelle erforderlich. Die Länge (L ca. 90 m) und Höhe der Stützwand entlang der Trasse in Variante 1.1 entspricht der in Variante 1.2. Die Stützwand zur Tankstelle unterscheiden sich in Länge und Höhe zw. den Varianten 1.1 (L ca. 65 m) und 1.2 (L ca. 55 m).

Gründung u. Hinterfüllung

Gemäß des Baugrundgutachtens [U12] wird eine Flachgründung vorgesehen. Unter den Fundamentplatten sind 0,30 m mächtige Polsterschichten vorzusehen. Die Gründungssohle soll frostsicher ausgeführt werden. Für weitere Informationen wird auf [U12] verwiesen.

Für die Hinterfüllung sind die Vorgaben gem. ZTV E-StB [R11] bzw. RIZ-Ing [R12] zu beachten. Die Erdseite der Widerlager- und Flügelwänden ist dabei zur Vermeidung von hydrostatischem Wasserdruck aus Schicht- oder eindringendem Oberflächenwasser mit einer durchlässigen Hinterfüllungsschicht zu entwässern.

Lager, Übergangskonstruktionen u. Fugen

In jeder Bauwerksachse werden 2 Verformungslager gemäß RIZ-Ing Lag 9 u. 10 [R12] angeordnet. Die Lagerung wird hierbei mit zwei allseits beweglichen, einem allseits festen und einem in Querrichtung festen Lager ausgebildet. Für einen Lagerwechsel ist auf den Auflagerbänken ausreichend Platz für das Aufstellen von Hubpressen vorzuhalten (RIZ-Ing Lag 4 [R12]).

Zwischen Kammerwand und Überbau wird ein Fahrbahnübergang entsprechend RIZ-Ing Übe 1 [R12] vorgesehen. Zudem sind zwischen Widerlagerwänden und Flügelwänden bei Bedarf Raumfugen zur Aufnahme der Verformungen vorzusehen.

Entwässerung

Für die Entwässerung ist die ZTV-ING 8-5 [R10] zu beachten. Die Brücke wird im Bereich der Kuppenausrundung hergestellt. Die Längsgefälle betragen 5,50 % und weisen somit ausreichende Längsneigung zur Entwässerung der Oberfläche auf. Die Längsentwässerung erfolgt mit Abnahme des Wassers über die Sickerwände an der Widerlagerrückseite. Es kann auf Brückenabläufe verzichtet werden.

Kappen u. Absturzsicherung

Die Kappen sind beidseitig gemäß RIZ Kap 7 [R12] auszubilden.

Die Geländerhöhe auf den Kappen beträgt 1,00 m gem. ZTV-Ing [R10].

Weiterhin wird beidseitig hinter den Geländern ein Berührungsschutz gemäß RIZ-Ing Elt 2 [R12] hergestellt.

Herstellung u. Bauverfahren

Im ersten Schritt werden die gleisseitigen Verbauten für die Gründung hergestellt. Nach Fertigstellung der Widerlagerkonstruktionen und der Ausführung der entsprechenden Hinterfüllungsarbeiten erfolgt die Herstellung des Überbaus.

Zur Minimierung des Eingriffs in den Eisenbahnbetrieb werden Plattenbalken-Fertigteile werkseitig hergestellt und angeliefert. Sie werden unter Einsatz eines Mobilkrans in einer Sperrpause (Totalsperrung) eingebaut. Dafür ist eine direkt ans Bauwerk anschließende BE-Fläche erforderlich. Auf ein gesondertes Lehrgerüst in Bauwerkslängsrichtung kann verzichtet werden. Im Anschluss kann die Fahrbahnplatte in einem Guss betoniert werden. Nachdem die Abdichtung und die Kappen hergestellt sind, kann der Überbau in einer „natürlichen Sperrpause“ in endgültiger Höhe abgesetzt werden.

4.1.2 Variante 2 – SÜ in Dammlage, Kreuzung im Bogen

Die Planunterlagen zur der im Folgenden beschriebenen Variante 2 sind als Anlage 6.2 [U14] angehängt. Für Variante 2 wird bezgl. der Gleisanlage im Bereich der Ersatzmaßnahme der Bestandszustand angesetzt.

Verkehrsanlage Straße

Der derzeit vorhandene Bahnübergang km 30,511 „Siemensstraße“ wird vollständig zurückgebaut und der Streckenquerschnitt hergestellt.

Als Ersatzmaßnahme wird eine Straßenüberführung ca. 470 m südlich des bisherigen Bahnübergangs bei km 30,04 errichtet. Die Anbindung an den Bestand der „Siemensstraße“ erfolgt bahnrechts durch den Neubau eines Knotenpunkts an die Bundesstraße B442 in der Nähe der vorhandenen Tankstelle in Höhe der Kleingartensiedlung. Auf der bahnlinken Seite erfolgt die Anbindung in Höhe der Walter Schmidt GmbH durch eine Umgestaltung des vorhandenen Knotenpunktes mit der Straße „An der Eisenbahn“. Zusätzlich erfolgt eine direkte Anbindung an die „Hans-Böckler-Straße“ in der Nähe der Temps GmbH.

Bei dieser Variante wurde von einer Entwurfsgeschwindigkeit von 50 km/h ausgegangen. Die Trassierungsparameter orientieren sich an der RAS 06 [R2] für Fahrbahnen von angebauten Hauptverkehrsstraßen.

Abgehend von der Bundesstraße B442 in Höhe der Kleingartenanlage erfolgt eine Anhebung der Trasse bis hinter die vorhandene Tankstelle. In Höhe der Tankstelle quert die Straßentrasse die Bahntrasse im Bogen durch eine Straßenüberführung bei ca. km 30,04. Auf der bahnlinken Seite fällt die Trasse wieder auf Bestandshöhe, in welcher sie bahnparallel bis zur vorhandenen Siemensstraße verläuft. Dort bindet sie durch einen Radius in den Bestand ein. Durch die veränderte Linienführung ist eine Anpassung des Knotenpunktes mit der Straße „An der Eisenbahn“ erforderlich.

Die Straßenrampen an das Bauwerk sind mit einer Längsneigung von 5,5 % ausgeführt. Dies ist insbesondere durch die kurze Rampenlänge auf der bahnrechten Seite erforderlich. Beidseits der Bahn ergibt sich eine Rampenlänge von ca. 170 m. Auf dem Bauwerk ist ein Neigungswechsel mit einem Kuppelhalbmesser von $H_w = 250$ m vorhanden. Die benötigte Rampenlängsneigung führt zu Einschränkungen in der Barrierefreiheit für den nichtmotorisierten Verkehr. Baulich besteht jedoch die Möglichkeit durch die Errichtung von Zwischenpodesten die Barrierefreiheit zu erzielen.

Gemäß RAS 06 [R2], den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) [R5] und Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) [R6], wird ein Querschnitt von 18,00 m geplant. Dieser setzt sich wie folgt zusammen (in Stationierungsrichtung von links nach rechts):

- Bankett 0,50 m
- Gehweg 2,50 m
- Einrichtungsrادweg 2,00 m
- Schutzstreifen 0,50 m
- Fahrstreifen 3,50 m
- Fahrstreifen 3,50 m
- Schutzstreifen 0,50 m
- Einrichtungsrادweg 2,00 m
- Gehweg 2,50 m
- Bankett 0,50 m

In engen Radienbereichen ist die Fahrbahn entsprechend RAS 06 [R2] aufzuweiten.

Dieser Querschnitt vermeidet den Konflikt zwischen motorisierten und nicht motorisierten Verkehr sowie der Radfahrer und Fußgänger.

Durch den Höhenunterschied zwischen Straßenüberführung und Bestand ergeben sich Dammbauwerke, welche teilweise stark ausgeprägt sind. Insbesondere in Bauwerksnähe sind die Böschungen sehr breit ausgebildet.

Durch die Verlegung der Trasse werden die bebauten Grundstücke 147/7 sowie 149/4 dauerhaft beeinträchtigt. Neben den bebauten Grundstücken werden zudem große Teile der umliegenden land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen dauerhaft beeinträchtigt.

Im Baufeld sind Anlagen Dritter betroffen, welche an die neue Trasse angepasst werden müssen.

Die Entwässerung der Fahrbahnoberfläche erfolgt über die Längs- und Querneigung der Fahrbahn. Das Wasser wird am Fahrbahnrand gesammelt und unterirdisch durch eine neu zu errichtendes Rohrsystem in die bestehende Kanalisation eingeleitet. Anfallendes Wasser auf den Dammkörpern wird in den Untergrund versickert. Gemäß Baugrundgutachten [U12] sind in den Dammbereichen Auffüllungen/Oberboden sowie Sande in den oberen Schichten bis mindestens 1,50 unter Gelände vorhanden. Die vorhandenen Auffüllungen sind durchlässig bis schwach durchlässig. Es ist in den folgenden Planungsphasen zu prüfen, ob diese Auffüllungen ausgetauscht werden müssen. Die vorhandenen Sande sind als durchlässig eingestuft.

Bauzeitliche Verkehrsführung

Während der Errichtung der Straßenüberführung kann der Verkehr über den vorhandenen Bahnübergang aufrechterhalten werden.

Die Errichtung der bahnrechten Rampe kann abgehend vom Brückenbauwerk bis zum Knotenpunkt mit der Bundesstraße B442 unabhängig von Verkehrseinschränkungen über den Bahnübergang Siemensstraße erfolgen. Für die Errichtung des Knotenpunktes mit der Bundesstraße B442 sind Sperrungen erforderlich. In künftigen Planungsphasen ist zu prüfen, ob diese halbseitig erfolgen kann oder ob weiträumige Umleitungen eingerichtet werden müssen.

Die Errichtung der bahnlinken Rampe sowie des weiteren Straßenverlaufs kann bis zur „Siemensstraße“ bzw. „Hans-Böckler-Straße“ kann abgehend vom Brückenbauwerk unabhängig von Verkehrseinschränkungen erfolgen. Für die Errichtung des Knotenpunktes mit der „Hans-Böckler-Straße“ sind bauzeitliche Sperrungen erforderlich.

Die Umgestaltung der Verkehrsführung im Bereich des Bahnübergangs „Siemensstraße“ führt zur gleichzeitig zur Sperrung des Bahnübergangs „Siemensstraße“. In künftigen Planungsphasen ist zu prüfen, ob der Verkehr über die „Hans-Böckler-Straße“ mit Anbindung an die neu errichtete Straßenüberführung bzw. weiträumig über die Straße „Landwehr“ geführt werden kann.

Nach Fertigstellung der Anbindungen an den Bestand kann der Bahnübergang aufgelassen und der Streckenquerschnitt hergestellt werden.

Während der Bauzeit sind vorhandene Leitungen bauzeitlich zu sichern.

In Bauwerksnähe führt bahnlinks der Strecke ein Wirtschaftsweg in die Nähe der Gleise. Neben dem Wirtschaftsweg gibt es freie Flächen, welche als Baustelleneinrichtungsflächen genutzt werden können. Weiterhin können hinter der Tankstelle bzw. in der Kleingartensiedlung Flächen genutzt werden. Hierzu ist eine Anbindung an die Bundesstraße B442 erforderlich.

Ingenieurbauwerk

Das neue Bauwerk wird als Einfeld-Plattenbalkenbrücke aus Stahlbeton konzipiert. Zur Verkürzung der Bauzeit und aufgrund des Bedarfs nach kleinstmöglichen Sperrpausen besteht der Überbau aus Fertigteilen mit aufbetonierter Fahrbahnplatte. Nachdem sie vor Ort verlegt sind, kann die Fahrbahnplatte vor Ort betoniert werden. Die Obergurte der Fertigteilträger dienen als verlorene Schalung.

Der Überbau wird über Elastomerlager auf Kastenwiderlagern gelagert. An die Widerlagerwände schließen Parallelfügel an. Die Böschungen sind mit einer Neigung von 1:1,5 herzustellen.

Der Überbau kann bei Bedarf ebenso mit VFT-Trägern aus geschweißten T-Profilen mit aufbetoniertem Obergurt errichtet werden.

Konstruktion

Die erforderliche lichte Weite zwischen den Widerlagern ergibt sich nach den Anforderungen an Gleisabstand, Gefahrenbereich und Sicherheitsraum (Kap. 3.2.2) und aus dem bestehenden Seitenweg. Damit ergibt sich eine lichte Weite senkrecht zur Gleisachse von 16,50 m. Mit einem Kreuzungswinkel von 87 gon (Definition gem. M804.1101-2-(9) [R4]) und der Kurvenlage im Radius $R = 40$ m ergibt sich die Stützweite zu 18,48 m.

Für die Stützweite von 18,48 m wird eine Konstruktionshöhe von 1,25 m angesetzt. Da die Bauwerksbreite $> 15,0$ m ist, können die lichten Bauwerkshöhen der RIL 997 nicht verwendet werden. Die Oberleitung muss im Bauwerksbereich bei Bedarf abgesenkt werden.

• Kreuzung-km	Bahn-km ca. 30,039
• Kreuzungswinkel	87 gon (78°)
• SO im Kreuzungspunkt	40,893 mNHN
• Lichte Höhe	6,79 m
• Konstruktionshöhe des Überbaus	1,25 m
• Bauhöhe (h_K + Straßenaufbau)	1,33 m
• Lichte Weite (zwischen Widerlager)	16,50 m
• Stützweite	18,48 m
• Breite zw. Geländern	18,30 m
• Querneigung Überbau	2,5%

Zur Sicherung des Straßendamms ist im Bereich zur Tankstelle eine Stützwand (L ca. 40 m) erforderlich.

Gründung u. Hinterfüllung

Gemäß des Baugrundgutachtens [U12] wird eine Flachgründung vorgesehen. Unter den Fundamentplatten sind 0,30 m mächtige Polsterschichten vorzusehen. Die Gründungssohle soll frostsicher ausgeführt werden. Für weitere Informationen wird auf [U12] verwiesen.

Für die Hinterfüllung sind die Vorgaben gem. ZTV E-StB [R11] bzw. RIZ-Ing [R12] zu beachten. Die Erdseite der Widerlager- und Flügelwänden ist dabei zur Vermeidung von hydrostatischem Wasserdruck aus Schicht- oder eindringendem Oberflächenwasser mit einer durchlässigen Hinterfüllungsschicht zu entwässern.

Lager, Übergangskonstruktionen u. Fugen

In jeder Bauwerksachse werden 2 Verformungslager gemäß RIZ-Ing Lag 9 u. 10 [R12] angeordnet. Die Lagerung wird hierbei mit zwei allseits beweglichen, einem allseits festen und einem in Querrichtung festen Lager ausgebildet. Für einen Lagerwechsel ist auf den Auflagerbänken ausreichend Platz für das Aufstellen von Hubpressen vorzuhalten (RIZ-Ing Lag 4 [R12]).

Zwischen Kammerwand und Überbau wird ein Fahrbahnübergang entsprechend RIZ-Ing Übe 1 [R12] vorgesehen. Zudem sind zwischen Widerlagerwänden und Flügelwänden bei Bedarf Raumfugen zur Aufnahme der Verformungen vorzusehen.

Entwässerung

Für die Entwässerung ist die ZTV-ING 8-5 [R10] zu beachten. Die Brücke wird im Bereich der Kuppenausrundung hergestellt. Die Längsgefälle betragen 5,50 % und weisen somit ausreichende Längsneigung zur Entwässerung der Oberfläche auf. Die Längsentwässerung erfolgt mit Abnahme des Wassers über die Sickerwände an der Widerlagerrückseite. Es kann auf Brückenabläufe verzichtet werden.

Kappen u. Absturzsicherung

Die Kappen sind beidseitig gemäß RIZ Kap 7 [R12] auszubilden.

Die Geländerhöhe auf den Kappen beträgt 1,00 m gem. ZTV-Ing [R10].

Weiterhin wird beidseitig hinter den Geländern ein Berührungsschutz gemäß RIZ-Ing Elt 2 [R12] hergestellt.

Herstellung u. Bauverfahren

Im ersten Schritt werden die gleisseitigen Verbauten für die Gründung hergestellt. Nach Fertigstellung der Widerlagerkonstruktionen und der Ausführung der entsprechenden Hinterfüllungsarbeiten erfolgt die Herstellung des Überbaus.

Zur Minimierung des Eingriffs in den Eisenbahnbetrieb werden Plattenbalken-Fertigteile werkseitig hergestellt und angeliefert. Sie werden unter Einsatz eines Mobilkrans in einer Sperrpause (Totalsperrung) eingebaut. Dafür ist eine direkt ans Bauwerk anschließende BE-Fläche erforderlich. Auf ein gesondertes Lehrgerüst in Bauwerkslängsrichtung kann verzichtet werden. Im Anschluss kann die Fahrbahnplatte in einem Guss betoniert werden. Nachdem die Abdichtung und die Kappen hergestellt sind, kann der Überbau in einer „natürlichen Sperrpause“ in endgültiger Höhe abgesetzt werden.

4.1.3 Variante 3 – SÜ mit Viadukt rechts der Bahn

Die Planunterlagen zur der im Folgenden beschriebenen Variante 3 sind als Anlage 6.3 [U15] angehängt. Für Variante 3 wird bezgl. der Gleisanlage im Bereich der Ersatzmaßnahme der Bestandszustand angesetzt.

Verkehrsanlage Straße

Variante 3 entspricht aus verkehrlicher Sicht in den wesentlichen Punkten der Variante 2 (siehe Anlage 0). Die Änderung ergibt sich auf der bahnrechten Seite aufgrund des geänderten Ingenieurbauwerkes. Hierbei ist das Dammbauwerk kürzer als in Variante 2 ausgeführt.

Bauzeitliche Verkehrsführung

Variante 3 kann identisch der Variante 2 (siehe Anlage 0) hergestellt werden.

Ingenieurbauwerk

Um das Dammbauwerk der Straßenrampe rechts der Bahn möglichst klein zu halten, wird das neue Bauwerk als Durchlaufträger mit VFT-Trägern konzipiert. Die Straßenrampe wird als Viadukt ausgeführt. Zur Verkürzung der Bauzeit und aufgrund des Bedarfs nach kleinstmöglichen Sperrpausen besteht der Überbau aus Fertigteilen mit aufbetonierter Fahrbahnplatte. Nachdem sie vor Ort verlegt sind, kann die Fahrbahnplatte vor Ort betoniert werden. Die Obergurte der Fertigkeiträger dienen als verlorene Schalung.

Der Überbau wird über Elastomerlager auf Kastenwiderlagern und den Pfeilern gelagert. An die Widerlagerwände schließen Parallelfügel an. Die Böschungen sind mit einer Neigung von 1:1,5 herzustellen.

Konstruktion

Die die Stützweite bestimmenden VFT-Träger liegen auf der Kurvenaußenseite. Um möglichst viel lichte Höhe über dem Bahnkörper zu gewährleisten beträgt die Bauhöhe in dem ersten Feld 1,40 m. Bei einer angesetzten Schlankheit von 1/18 ergibt sich die Stützweite des äußersten VFT-Trägers zu maximal 25,0 m. Die restlichen Felder werden aufgrund der Baufreiheit mit maximal 30,0 m Stützweite des Außenträgers ausgebildet. Die Bauhöhe in den Feldern 2 bis 5 beträgt 1,50 m.

Mit einem Kreuzungswinkel von 87 gon (Definition gem. M804.1101-2-(9) [R4]) und der Kurvenlage im Radius $R = 40$ m ergibt sich im ersten Feld zwischen Widerlager Achse 10 und Pfeilerreihe Achse 20 eine lichte Weite senkrecht zur Gleisachse von ca. 19,60 m.

Da die Achsmaße in Fahrbahnachse angegeben werden, weichen die Angaben zur Stützweite von den oben genannten Maximalwerten der äußeren Träger ab.

Da die Bauwerksbreite größer 15,0 m ist, können die lichten Bauwerkshöhen der RIL 997 nicht verwendet werden. Die Oberleitung muss im Bauwerksbereich bei Bedarf abgesenkt werden.

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| • Kreuzung-km | Bahn-km ca. 30,039 |
| • Kreuzungswinkel | 87 gon (78°) |
| • SO im Kreuzungspunkt | 40,893 mNHN |
| • Lichte Höhe | 6,64 m |
| • Konstruktionshöhe des Überbaus | 1,40 m und 1,50 m |
| • Bauhöhe (h_K + Straßenaufbau) | 1,48 m und 1,58 m |
| • Lichte Weite (Feld 1) | 19,60 m |
| • Stützweite | 23,18 – 23,85 – 25,71 – 22,34 – 22,34 |

- Breite zw. Geländern 18,30 bis 19,10 m
- Querneigung Überbau + 2,5% bis -2,5 %

Gründung u. Hinterfüllung

Gemäß des Baugrundgutachtens [U12] wird eine Flachgründung vorgesehen. Unter den Fundamentplatten sind 0,30 m mächtige Polsterschichten vorzusehen. Die Gründungssohle soll frostsicher ausgeführt werden. Für weitere Informationen wird auf [U12] verwiesen.

Für die Hinterfüllung sind die Vorgaben gem. ZTV E-StB [R11] bzw. RIZ-Ing [R12] zu beachten. Die Erdseite der Widerlager- und Flügelwänden ist dabei zur Vermeidung von hydrostatischem Wasserdruck aus Schicht- oder eindringendem Oberflächenwasser mit einer durchlässigen Hinterfüllungsschicht zu entwässern.

Lager, Übergangskonstruktionen u. Fugen

In jeder Bauwerksachse werden 2 Verformungslager gemäß RIZ-Ing Lag 9 u. 10 [R12] angeordnet. Für einen Lagerwechsel ist auf den Auflagerbänken und Pfeilerköpfen ausreichend Platz für das Aufstellen von Hubpressen vorzuhalten (RIZ-Ing Lag 4 [R12]).

Zwischen Kammerwand und Überbau wird ein Fahrbahnübergang entsprechend RIZ-Ing Übe 1 [R12] vorgesehen. Zudem sind zwischen Widerlagerwänden und Flügelwänden bei Bedarf Raumfugen zur Aufnahme der Verformungen vorzusehen.

Entwässerung

Für die Entwässerung ist die ZTV-ING 8-5 [R10] zu beachten. Die Brücke wird im Bereich der Kuppenausrundung hergestellt. Die Längsgefälle betragen 5,50 % und weisen somit ausreichende Längsneigung zur Entwässerung der Oberfläche auf. Die Längsentwässerung erfolgt mit Abnahme des Wassers über die Sickerwände an der Widerlagerrückseite. Es kann auf Brückenabläufe verzichtet werden.

Kappen u. Absturzsicherung

Die Kappen sind beidseitig gemäß RIZ Kap 7 [R12] auszubilden.

Die Geländerhöhe auf den Kappen beträgt 1,00 m gem. ZTV-Ing [R10].

Weiterhin wird im Bereich des Bahnkörpers beidseitig hinter den Geländern ein Berührungsschutz gemäß RIZ-Ing EIt 2 [R12] hergestellt.

Herstellung u. Bauverfahren

Im ersten Schritt werden die gleisseitigen Verbauten für die Gründung hergestellt. Die restlichen Baugruben können geböscht hergestellt werden. Nach Fertigstellung der Unterbauten und der Ausführung der entsprechenden Hinterfüllungsarbeiten erfolgt die Herstellung des Überbaus.

Zur Minimierung des Eingriffs in den Eisenbahnbetrieb werden VFT-Träger werkseitig hergestellt und angeliefert. Sie werden über dem Gleisbereich unter Einsatz eines Mobilkrans in einer Sperrpause (Totalsperrung) eingebaut. Dafür ist eine direkt ans Bauwerk anschließende BE-Fläche erforderlich. Die restlichen Felder können ohne Berücksichtigung von Sperrpausen errichtet werden. Auf ein gesonderetes Lehrgerüst in Bauwerkslängsrichtung kann verzichtet werden. Im Anschluss kann die Fahrbahnplatte in einem Guss betoniert werden. Nachdem die Abdichtung und die Kappen hergestellt sind, kann der Überbau in einer „natürlichen Sperrpause“ in endgültiger Höhe abgesetzt werden.

4.2 Variantenvergleich u. Bewertung

4.2.1 Vorgehen

Für den Vergleich und die Bewertung werden die zuvor beschriebenen Varianten in den folgenden übergeordneten Themenfeldern gegenübergestellt:

- Grundstück
- Verkehrsanlagen
- Ingenieurbauwerk
- Wirtschaftlichkeit

Die Bewertung der Varianten innerhalb der o. g. Felder wird anhand von einzelnen Kriterien durchgeführt. Dafür fließen für jedes Kriterium ein oder mehrere Aspekte mit in die Bewertung ein. D. h. auf der untersten Ebene werden die Varianten anhand jedes einzelnen Aspektes verglichen und relativ zueinander mit Punkten bewertet. Die Punktwertung der Aspekte wird mit Gewichtungsfaktoren multipliziert und ergibt somit die Bewertung je Kriterium (Kap. 4.2.2). Über die Gewichtung der Kriterien (Kap. 4.2.3) und schlussendlich die Gewichtung der Themenfelder (Kap. 0) wird die Vorzugsvariante ermittelt.

Für den Variantenvergleich und die Bewertung wird keine Unterscheidung zw. Variante 1.1 und 1.2 vorgenommen. Es werden zum einen die Varianten miteinander verglichen werden, die die gleiche Ausgangslage haben bzw. die den Bestandszustand als Grundlage ansetzen. Zum anderen unterscheiden sich die Variante 1.1 und 1.2 in den gewählten Kriterien der Themenfeldern Grundstück, Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerk nicht voneinander. Lediglich zum Ausweis der Kosten wird Variante 1.2 gesondert dargestellt.

4.2.2 Bewertung der Kriterien

Die Bewertung der einzelnen Kriterien erfolgt anhand eines oder mehrerer Aspekte. Den Referenzwert bei der Bewertung bildet jeweils die günstigste Variante (Punktwert = 1). Im Vergleich mit der Referenzvariante werden die anderen Varianten bewertet (Punktwerte 2 bis 4). Dabei zeigt die angesetzte Bewertung, mit welchem Maß die Abweichung gegenüber der Referenzvariante eingeschätzt wird (2 = geringfügig ungünstiger, 3 = ungünstiger, 4 = deutlich ungünstiger), nicht alle Werte von 1 bis 4 sind daher zwangsläufig besetzt (s. Bsp. Tabelle 3). Mit der Wichtung der einzelnen Aspekte zueinander ergibt sich die Bewertung je Kriterium. Aspekte, die sich je Variante nicht unterscheiden, fließen nicht mit in die Bewertung ein.

Im dargestellten Beispiel ergibt sich im Kriterium 1 die Variante 2 mit einem Wert von 1,6 als günstigste Variante.

Tabelle 3 Bsp. Bewertung einzelner Kriterien

Nr.	Kriterien - Beschreibung u. Wichtung		Bewertung Variante		
			1	2	3
1.	Themenfeld				
1.1	Kriterium 1		2,2	1,6	3,4
	Aspekt 1: Auswirkungen lassen sich in einer Rangfolge bewerten	60%	1	2	3
	Aspekt 2: Auswirkungen sind deutlich ungünstiger	40%	4	1	4
	Aspekt 3: Auswirkungen über alle Varianten gleich	0%	1	1	1

Nachfolgend werden die Kriterien und die berücksichtigten Aspekte für die einzelnen Themenfelder sowie die ihnen zugemessenen Bewertung und Bedeutung (Gewichtung innerhalb der Kriterien)

beschrieben. Die daraus resultierenden Punktwerte und Wichtung (als Zahlenwerte) können entsprechend der Darstellung in Tabelle 3 der Bewertungsmatrix (Anlage 1.2 [U17]) entnommen werden.

Grundstück

Die Gegenüberstellung der Varianten im Themenfeld Grundstück wird anhand der folgenden Kriterien durchgeführt:

- Dauerhafte Inanspruchnahme
- Vorübergehende Inanspruchnahme
- Grunddienstbarkeit

Für die dauerhafte Inanspruchnahme wird die Größe des Eingriffs verglichen und bewertet.

In Tabelle 4 ist die Inanspruchnahme in Abhängigkeit der bestehenden Eigentumsverhältnisse gegenübergestellt. Die Flächen sind in städtische bzw. öffentliche gewidmete Verkehrsflächen, in Flächen auf dem Grundstück der DB und in private Flächen aufgeteilt. Der größte Eingriff ergibt sich dabei für Variante 2. In der Bewertung wird der Eingriff in private Grundstücke (Grunderwerb erf.) eine größere Bedeutung zugemessen als die Inanspruchnahme von öffentlichen oder Flächen der DB. Innerhalb des Aspekts private Grundstücke wird der Grunderwerb von bebauten Grundstücken höher gewichtet als der Eingriff in gewerblichen oder forst- und landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Tabelle 4 Grundstück – Dauerhafte Inanspruchnahme

Nr.	Beschreibung	Variante		
		1 [m ²]	2 [m ²]	3 [m ²]
1.1	Flächeninanspruchnahme ges.	24.970	25.425	24.285
	Städtische Flächen	11.460	12.005	11.515
	Eigentum DB	880	750	700
	Privat - Grunderwerb ges.	12.630	12.670	12.070
	Bauland / Wohnbebauung	2.870	2785	2185
	Land- u. forstwirtschaftl. Flächen	9.760	9.885	9.885

Zur Bewertung des Kriteriums vorübergehende Inanspruchnahme werden die Varianten nach der Größe des bauzeitlichen Eingriffs in privates Grundstück, zusätzlich zum Grunderwerb, miteinander verglichen. Bei der gesamten Flächeninanspruchnahme ist die Variante 1 am höchsten. In Variante 3 ist jedoch der Eingriff in bebaute Grundstücke höher.

Auch hier wird dem Grunderwerb von bebauten Grundstücken eine größere Bedeutung zugemessen als dem Eingriff in gewerblichen oder forst- und landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die vorübergehende Inanspruchnahme gewidmeter Straßen- und Schienenfläche wird nicht bewertet.

Tabelle 5 Grundstück – Vorübergehende Inanspruchnahme

Nr.	Beschreibung	Variante		
		1 [m ²]	2 [m ²]	3 [m ²]
1.2	Flächeninanspruchnahme ges.	1.830	1.695	1.710
	Bauland / Wohnbebauung	135	135	150
	Land- u. forstwirtschaftl. Flächen	1.695	1.560	1.560

Das Kriterium Grunddienstbarkeit bezieht sich auf die forst- und landwirtschaftlich genutzten Flächen, für die kein Grunderwerb erforderlich wird, die jedoch nur noch bedingt in der bestehenden Art genutzt werden können (Zerschneidung von Flächen). Es wird die Größe der Restfläche gegenübergestellt. Aufgrund der gebogenen Linienführung in den Varianten 2 und 3 entstehen große Restflächen IdB.

Tabelle 6 Grundstück – Grunddienstbarkeit

Nr.	Beschreibung	Variante		
		1 [m ²]	2 [m ²]	3 [m ²]
1.3	Zerschneidung von Land- u. forstwirtschaftl. Flächen - Restfläche	920	1.500	1.500

Verkehrsanlagen

Die Gegenüberstellung im Themenfeld Verkehrsanlagen wird anhand der folgenden Kriterien durchgeführt:

- Verkehr
- Entwurf
- Betroffenheiten

Für das Kriterium Verkehr stellt sich zunächst die Frage nach der zukünftigen **Nutzungsart**. In allen drei Varianten ändert sich die Nutzungsart gegenüber dem Bestandszustand nicht. Bezogen auf die **Verkehrsbelastung** sind alle Varianten in der Lage die derzeit vorhandenen Verkehrsmengen und -arten aufzunehmen. Zu den zukünftigen Verkehrsmengen liegen aktuell keine Informationen vor. Da sich die Nutzungsart und Verkehrsbelastung in den Varianten nicht unterscheidet fließen beide Aspekte nicht mit in die Bewertung ein.

Alle Varianten sind als angebaute Stadtstraßen geplant und unterscheiden sich in der **Straßenkategorie** nicht. Da sich die Straßenkategorie nicht unterscheidet fließt der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Alle Varianten führen zu einer geänderten **Verkehrsführung**, die anhand der entstehenden Umweglängen verglichen werden. Für die Siemensstraße als Verbindung über die Strecke entspricht keine Variante der Bestandslage. Umwege sind für alle Varianten vorhanden. Die Varianten 1 sind bezogen auf die Umweglänge aller Verkehrsarten geringfügig kürzer. Die Varianten 2 und 3 unterscheiden sich bezüglich der Umweglänge nicht.

Als letzter Aspekt für das Kriterium Verkehr wird die **bauzeitliche Beeinträchtigung** des Verkehrs verglichen. In allen drei Varianten kann der BÜ „Siemensstraße“ geöffnet bleiben. Einschränkung ergeben sich mit der Anbindung an die Straße „An der Eisenbahn“ und an den Bestand der „Siemensstraße“. Da sich die bauzeitliche Beeinträchtigung nicht unterscheidet fließt der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Aufgrund der insgesamt geringen bzw. nicht vorhandenen Unterscheidung der Varianten bei Nutzungsart, Verkehrsbelastung, Straßenkategorie und bauzeitliche Verkehrsführung werden die Aspekte nicht bewertet. Einzig anhand der Umweglänge ist eine Unterscheidung möglich. Aus diesem Grund ist die Verkehrsführung der maßgebende Aspekt im Kriterium Verkehr.

Für die Bewertung des Entwurfs muss vor allem die **Richtlinienkonformität** gegeben sein. Entscheidende Abweichung in diesem Punkt wären ein Ausschlusskriterium für die jeweilige Variante. Alle Varianten entsprechen den Vorgaben der RAS 06 als angebaute (bzw. anbaufähige) Stadtstraße in

Verbindung mit der ERA und EFA zu Entwurfsgeschwindigkeit, Trassierung und Querschnitt. Da sich die Richtlinienkonformität nicht unterscheidet fließt der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Für die Bewertung der **Fahrdynamik** wurde die Dauer, welche sich ein Verkehrsteilnehmer im Element befinden, herangezogen. Eine längere Dauer im Element führt zu einer besseren Fahrdynamik. Hierbei wird im Bauwerksbereich in den Varianten 1 eine schlechtere Fahrdynamik erzielt. Die Varianten 2 und 3 unterscheiden sich in diesem Aspekt nicht.

Die Anzahl der **Knotenpunkte** unterscheiden sich in den untersuchten Varianten nicht. Lediglich der Kreuzungswinkel in Variante 2 und 3 im Knotenpunkt mit der Bundesstraße B442 in der Nähe der Tankstelle ist geringfügig ungünstiger. Da dieser Aspekt, gemäß RAS 06, als unkritisch zu betrachten ist, fließt dieses Kriterium nur ungeordnet in die Bewertung ein.

Geh- und Radwege sind in alle drei Varianten richtlinienkonform. Hinsichtlich des Komforts für den nichtmotorisierten Verkehr ist Variante 1 bei aufgrund der kürzeren Rampenlängen gegenüber Variante 2 und 3 leicht im Vorteil. In allen Varianten werden Geh- und Radwege separat angelegt, sodass es hier keine Unterscheidung gibt. Aufgrund der kürzeren Rampenlänge in den Varianten 1 sind diese Varianten leicht im Vorteil.

Innerhalb des Kriteriums Entwurf wird der Aspekt aufgrund der geringen Unterscheidung der Varianten im Bereich Knotenpunkte untergeordnet bewertet. Die Fahrdynamik wird als maßgebend eingeschätzt und eine höhere Bedeutung zugewiesen als dem Aspekt Geh- und Radweg.

In allen drei Varianten sind **Leitungen und Kabel Dritter** bauzeitlich zu sichern und für den Endzustand zu verlegen. Der Aufwand ist dabei bei allen Varianten gleich einzuschätzen. Da sich das Kriterium Leitungen und Kabel Dritter nicht unterscheidet fließt der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Infolge des **BÜ Rückbaus** sind für den Endzustand in allen drei Varianten Anpassungen an der Technischen Ausrüstung vorzunehmen (s. Kap. 3.2.3). Da sich die Varianten hier nicht unterscheiden, geht der Aspekt nicht in die Bewertung mit ein.

In allen Varianten erfolgt die **Entwässerung** in die anliegenden Flächen. Ggf. sind in der weiteren Planung zusätzlich Regenrückhaltebecken vorzusehen. Da in der Variante 2 eine größere Fläche versiegelt wird, ist hier der Aufwand deutlich höher einzuschätzen.

Eine genaue Bewertung der **Entsorgung** für die anfallenden Aushub- und Abbruchmassen getrennt nach LAGA-Einbauklassen ist zum derzeitigen Planungsstand nicht möglich. Quantitativ ist Variante 1 am günstigsten und die Auswirkungen in den Varianten 2 und 3 höher zu bewerten.

Als **korrespondierende Maßnahme** hat die Spurplananpassung im Bf unterschiedliche große Auswirkungen auf die Varianten. Variante 3 ist am wenigsten betroffen. In Variante 1 ergeben sich geringfügig größere Abmessungen der erforderlichen Stützwände (s. Kap. 4.1.1). In Variante 2 wäre hingegen eine zusätzliche Stützwand entlang der Strecke zu berücksichtigen. Die Auswirkungen in Variante 2 sind daher am höchsten zu bewerten.

Innerhalb der Betroffenen sind Unterscheidung der Varianten bei der Entwässerung, der Entsorgung sowie der korrespondierenden Maßnahmen vorhanden. Da der Einfluss der korrespondierenden Maßnahme einen hohen Stellenwert einnehmen kann, wird diesem Aspekt eine höhere Bedeutung zugewiesen.

Ingenieurbauwerke

Die Gegenüberstellung der Varianten im Themenfeld Ingenieurbauwerk wird anhand der folgenden Kriterien durchgeführt:

- Entwurf
- Herstellung
- Betroffenen

Für das Kriterium Entwurf wird zuerst der Aspekt der **Richtlinienkonformität** betrachtet. Diese muss für alle Varianten gegeben sein, entscheidende Abweichung in diesem Punkt wären ein Ausschlusskriterium für die jeweilige Variante. Bei allen Varianten sind unter Einhaltung der normativen Berechnungs- und Konstruktionsvorschriften die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke uneingeschränkt gegeben. Es werden keine Unternehmensinternen Genehmigungen (UiG) der DB Netz AG oder Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) durch das EBA (Eisenbahnbundesamt), aufgrund begründeter Abweichungen vom Bahnregelwerk, erforderlich. Da sich die Varianten hier nicht unterscheiden, geht der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Die gerade Stahlbetonkonstruktion der Variante 1 ist bzgl. der **Konstruktion** günstiger zu bewerten als die gekrümmten Varianten 2 und 3.

Alle drei Varianten werden flach gegründet. Da sich die Varianten in ihrer **Gründung** nicht unterscheiden, geht der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Die SÜ soll sich unauffällig in die Umgebung einfügen. Das ist bei allen drei Varianten gegeben. Ein architektonisches Gesamtkonzept ist nicht zu beachten. Die SÜ ist ein Nutzbauwerk. Deshalb geht der Aspekt **Ästhetik** nicht mit in die Bewertung ein.

Zur Herstellung des Bauwerks werden in allen Varianten **Baugruben** erforderlich. Aufgrund der Anzahl der Gruben ist Variante 3 als ungünstiger zu bewerten als die Varianten 1 und 2.

Mögliche Flächen für die **Baustelleneinrichtung** (BE) sind in allen drei Varianten in unmittelbarer Nähe zur Lage des neuen Bauwerks vorhanden. Da sich die Varianten hier nicht unterscheiden, geht der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Die Bauverfahren bei allen Varianten haben zum Ziel eine möglichst geringe **Beeinträchtigung des Bahnverkehrs**. Die Varianten weisen hierbei keine Unterschiede auf und werden als gleichwertig bewertet, daher geht der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Grundsätzlich lassen sich keine signifikanten Unterschiede bzgl. der erforderlichen **Bauzeit** für die Variante 1 und 2 festmachen. Bei Variante 3 wird die Bauzeit als ungünstiger eingeschätzt. Es sind bei dieser Variante ein längerer Überbau und mehrere Pfeiler herzustellen. Da jedoch weitestgehend parallel gearbeitet werden kann, ist der Unterschied nicht signifikant.

Für die Ersatzmaßnahmen werden bauzeitlich Sicherungsmaßnahmen für **Anlagen der DB** erforderlich. Es sind die erdverlegten Kabel zu identifizieren und zu sichern. Die OLA muss in allen Varianten für den Endzustand angepasst werden. Da sich die Varianten hier nicht unterscheiden, geht der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

In allen Varianten findet bauzeitlich (ggf. auch dauerhaft mit dem verbleibenden Baugrubenverbau) ein **Eingriff in das Grundwasser** (GW) statt. Da sich die Varianten hier nicht unterscheiden, geht der Aspekt nicht mit in die Bewertung ein.

Wirtschaftlichkeit

Die Gegenüberstellung der Varianten zur Wirtschaftlichkeit wird anhand der folgenden Kriterien durchgeführt:

- Investitionskosten
- Instandhaltungskosten
- Rückbau- u. Entsorgungskosten

Die Investitionskosten ergeben sich gem. der Kostenschätzung (Anlage 7 [U18]) wie folgt:

Tabelle 7 Ergebnisse der Kostenschätzung

Lfd - Nr	Gewerk / Anlagenart	Gesamtpreis [Euro]			
		V1.1	V1.2	V2	V3
1.	Grundstück	483.680	483.680	474.688	389.083
2.	Tiefbau	1.727.600	1.698.000	1.866.000	1.125.600
3.	Straßenbau	2.183.253	2.162.368	2.226.803	2.177.313
4.	Ingenieurbau	4.321.650	5.879.150	3.142.820	11.997.940
5.	Bahnanlagen	368.500	368.500	368.500	368.500
6.	Anlagen Dritter	498.650	498.650	498.650	498.650
7.	Entsorgung	545.900	545.900	561.900	561.900
8.	LBP & Artenschutz	30.000	30.000	30.000	30.000
9.	Baustelleneinrichtung	1.338.805	1.489.507	1.250.617	2.010.115
	∑ Baukosten	11.498.038	13.155.755	10.419.978	19.159.101
	Planungskosten AG	2.644.549	3.025.824	2.396.595	4.406.593
	Planungsleistungen AN-Bau	594.902	677.788	540.999	977.955
	Gesamtkosten (netto)	14.737.489	16.859.366	13.357.572	24.543.649

Die geringsten Koten ergeben sich in Variante 2. Gegenüber dem sind die Kosten in Variante 1.1 um ca. 10% und in Variante 3 um ca. 85% höher. Die höheren Kosten von Variante 2 gegenüber Variante 2 ergeben sich maßgeblich durch die Kosten im Bereich Ingenieurbau infolge der in der Variante erforderlichen Stützwände entlang der Bahnstrecke. Für Variante 3 ergeben sich mit der langen Mehrfeld-Brücke sehr viel höhere Kosten im Bereich Ingenieurbauwerk.

Über die Lebensdauer eines **Bauwerks** (Ansatz 100 Jahre) ergeben sich die Instandhaltungskosten v. a. aus den Bauwerksprüfungen und Wartung einzelner Bauteile. In allen Varianten sind die Prüfung und Wartung der Lager, der Fahrbahnübergänge und der diversen Fugen notwendig. Aufgrund der Bauwerksgröße sind höhere Kosten bei Variante 3 zu erwarten. Bei Variante 3 sind weitere Kosten zur Erneuerung des Korrosionsschutzes zu berücksichtigen.

Bei einem Rückbau ergeben sich in Variante 3 v. a. durch die Länge des Überbaus und der aufwändigen Unterbaukonstruktion deutlich mehr Rückbaustoffe, die entsorgt werden müssen und somit deutlich höhere Kosten als in Variante 1 und 2.

4.2.3 Gewichtung der Kriterien

Auf Grundlage, der sich aus dem Variantenvergleich ergebenden gewichteten Punktwertung je Kriterium werden zur Ermittlung der Vorzugsvariante zunächst die Kriterien innerhalb der Themenfeldern gewichtet.

Im Feld Grundstück wird dem dauerhaften Grunderwerb aufgrund dem höher Realisierungsaufwand eine höhere Bedeutung zugewiesen als der vorübergehenden Inanspruchnahme. Eingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten werden nach dem dauerhaften Grunderwerb entsprechend höher gewichtet als die vorübergehende Inanspruchnahme. Mit der dafür angesetzten Wichtung ergibt sich Variante 1 mit einem Wert von 1,3 als günstigste Variante.

Tabelle 8 Bewertung Kriterien - Grundstück

Nr.	Kriterium - Beschreibung u. Wichtung	Bewertung Variante			
		1	2	3	
1.	Grundstück	1,3	1,9	1,5	
1.1	Dauerhafte Inanspruchnahme	60%	1,5	2,0	1,3
1.2	Vorübergehende Inanspruchnahme	10%	1,4	1,0	1,6

1.3	Zerschneidung von Land- u. forstwirtschaftl. Flächen - Restfläche	30%	1	2	2
------------	--	------------	----------	----------	----------

Im Themenfeld Verkehrsanlagen ergeben sich in den Kriterien Verkehr und Betroffenheit sehr geringe Unterschiede zwischen den Varianten. Beim Kriterium Entwurf ergibt sich mit dem maßgebenden Aspekt Fahrdynamik die größten Unterscheidungen. Entsprechend wird dem Kriterium Entwurf die größte Bedeutung zugemessen. Mit der angesetzten Wichtung ergibt sich Variante 3 mit einem Wert von 1,3 als günstigste Variante.

Tabelle 9 Bewertung Kriterien - Verkehrsanlagen

Nr.	Kriterium - Beschreibung u. Wichtung		Bewertung Variante		
			1	2	3
2.	Verkehrsanlagen		1,7	1,6	1,3
2.1	Verkehr	10%	1,0	2,0	2,0
2.2	Entwurf	70%	1,8	1,2	1,2
2.3	Betroffenheiten	20%	1,7	2,7	1,3

Im Themenfeld Ingenieurbauwerke wird dem Kriterium Entwurf eine etwas höhere Bedeutung zugemessen als dem Kriterium Herstellung. Aufgrund der fehlenden Unterschiede wird das Kriterium Betroffenheit nicht bewertet. Mit den angesetzten Wichtungen ergibt sich Variante 1 mit einem Wert von 1,2 knapp als günstigste Variante.

Tabelle 10 Bewertung Kriterien - Ingenieurbau

Nr.	Kriterium - Beschreibung u. Wichtung		Bewertung Variante		
			1	2	3
3.	Ingenieurbauwerk		1,2	1,7	2,2
3.1	Entwurf	70%	1,0	2,0	2,0
3.2	Herstellung	30%	1,5	1,0	2,5
3.3	Betroffenheit	0%	0,0	0,0	0,0

Bei der Wirtschaftlichkeit werden den Investitionskosten die größte Bedeutung zugewiesen, gefolgt von den Instandhaltungskosten. Den Rückbau und Entsorgungskosten werden am geringsten gewichtet. Mit der dafür angesetzten Wichtung ergibt sich Variante 2 mit einem Wert von 1,1 als günstigste Variante.

Tabelle 11 Bewertung Kriterien - Wirtschaftlichkeit

Nr.	Kriterium - Beschreibung u. Wichtung		Bewertung Variante		
			1	2	3
4.	Wirtschaftlichkeit		1,6	1,1	3,2
4.1	Investitionskosten	60%	2	1	4
4.2	Instandhaltungskosten	30%	1	1	2
5.3	Rückbaukosten & Entsorgung	10%	1	2	2

4.2.4 Gewichtung der Themenfelder

Bei der Gewichtung der Themenfelder kommt dem Feld Wirtschaftlichkeit eine gesonderte Rolle zu. Ein Großteil der Aspekte und Kriterien der Themenfelder Grundstück, Verkehrsanlagen und Ingenieurbauwerk fließen indirekt über die Kosten mit in die Bewertung ein. Für diese Themenfelder stellt sich für die Frage, ob Aufwände und Unsicherheiten bestehen, die nicht oder nur unzureichend über die Kosten abgebildet werden können. Trifft das auf maßgebende Aspekte eines Themenfeldes zu, wie dies mit

einer höheren Gewichtung bei der Bewertung berücksichtig. Lassen sich dagegen die Kriterien eines Themenfeldes zuverlässig monetär erfassen, wird dem Themenfeld eine geringere Bedeutung zugemessen. Zudem werden Themenfelder untergeordnet gewichtet, wenn die Unterschiede zw. den Varianten im Vergleich zu den anderen Themenfeldern als insgesamt niedrig eingeschätzt werden.

Mit den Positionen zum Grunderwerb (dauerhaft, vorübergehend, Grunddienstbarkeit) fließt das Themenfeld Grundstück über die Kosten in die Bewertung mit ein. Der Anteil der Kosten im Zusammenhang mit dem Grunderwerb an den Gesamtkosten ist jedoch sehr gering. Um das Themenfeld Grunderwerb in der Bewertung zu berücksichtigen wird die Wichtung nicht reduziert.

Die Maßgebende Aspekte innerhalb des Themenfeldes Verkehrsanlagen werden nur unzureichend über die Kosten erfasst. Daher findet keine Reduzierung der Wichtung des Themenfeldes Verkehrsanlagen statt.

Der Ingenieurbau hat entscheidenden Anteil an den Gesamtkosten und wird daher als Themenfeld nur untergeordnet gewichtet.

Dem Themenfeld Wirtschaftlichkeit wird aus den o. g. Gründen die größte Bedeutung zugewiesen.

Für die zuvor beschriebene Gewichtung werden die in Tabelle 12 dargestellten Ansätze gewählt. Damit ergibt sich Variante 2 mit einem Wert von 1,48 als günstigste Variante.

Tabelle 12 Gewichtung der Themenfelder

Nr.	Kriterium - Beschreibung u. Wichtung	Bewertung Variante		
		1	2	3
1.	Grundstück 25%	1,3	1,9	1,5
2.	Verkehrsanlagen 25%	1,7	1,6	1,3
3.	Ingenieurbauwerk 10%	1,2	1,7	2,2
4.	Wirtschaftlichkeit 40%	1,6	1,1	3,2
		1,52	1,48	2,21

5 BEGRÜNDUNG DER GEWÄHLTEN LÖSUNG

5.1 Wahl der Vorzugsvariante

Gegenstand der vorliegenden Vorplanung ist die Variantenuntersuchung zur Aufhebung des BÜ an der Himmelreicher Straße in der Gemeinde Neustadt am Rübenberge mittels einer Ersatzmaßnahme als Straßenüberführung.

In Abstimmung mit dem AG, der DB Netz AG und dem zuständigen Straßenbaulastträger, der NLStBV wurden die Anforderungen und die Varianten zur Untersuchung der Ersatzmaßnahme festgelegt (Kap. 3).

Die daraus entwickelten Varianten (Kap. 4.1) wurden in einem Punktwertverfahren in vier Themenfeldern miteinander verglichen und relativ zueinander bewertet. Die Themenfelder werden dabei anhand mehrerer Bewertungskriterien beschrieben, bei denen jeweils verschiedene Aspekte berücksichtigt wurden. Um eine Vorzugslösung zu ermitteln, werden die Bewertung der Varianten über alle Ebenen, von den untergeordneten Aspekten, den Kriterien zu den übergeordneten Themenfelder, mit Gewichtungsfaktoren multipliziert. Mit der Gewichtung fließen die als entscheidungsrelevant eingeschätzten Faktoren stärker in die Gesamtbewertung mit ein. Die gesamte Gegenüberstellung und Bewertung der Varianten ist in der Bewertungsmatrix (Anlage 1.2 [U17]) zusammengefasst. Die Begründung zur Bewertung und Gewichtung sind in den Kap. 4.2 beschrieben.

Im Vergleich der Variante 1.1, 2 und 3 ergibt sich für das beschriebene Bewertungsverfahren mit den gewählten Bewertungs- und Wichtungsansätzen Variante 2 als günstigste Variante. Maßgebend für das Ergebnis ist die Gewichtung auf der übergeordneten Ebene der Themenfelder. Variante 2 ist hierbei im Themenfeld Wirtschaftlichkeit die günstigste Variante. Dagegen ist Variante 1.1 in den Feldern Grundstück und Ingenieurbauwerk günstigster bewertet. Variante 3 ist bei den Verkehrsanlagen am besten bewertet (s. Tabelle 12). Dadurch dass der Wirtschaftlichkeit bei der Gewichtung der Themenfelder die größte Bedeutung zugemessen wurde, ergibt sich Variante 2 als günstigste Variante.

Entscheidend dafür, dass Variante 2 geringere Kosten als Variante 1.1 aufweist, sind die Kosten für die in Variante 1.1 erforderliche Stützwände entlang der Bahnstrecke. Mit Ansatz des dritten Gleises wird auch in Variante 2 die Stützwände entlang der Bahnstrecke erforderlich. Der Kostenvorteil und daraus resultierende günstigere Bewertung im Themenfeld Wirtschaftlichkeit ist nicht mehr gegeben. Unter Berücksichtigung des dritten Gleises im Bereich der Ersatzmaßnahme ergibt sich somit **Variante 1.2 als Vorzugsvariante**.

5.2 Erforderliche Festlegung für Fortführung der Vorzugsvariante

Für die Fortführung der Planung ist zu berücksichtigen:

- Die Planungsvariante der Spurplananpassung im BF Neustadt am Rübenberge ist als Grundlage der Planung final festzulegen.
- Damit verbunden ist zu klären, inwieweit weitere Bestandteile der korrespondierenden Planung in der Planung der BÜ Ersatzmaßnahme Siemensstraße zu berücksichtigen sind. Das betrifft v. a. die Schallschutzmaßnahmen, die Kabeltrassen und technische Ausrüstung, insb. OLA, im Bereich der Ersatzmaßnahme und des bestehenden BÜs.
- Zudem sind als korrespondierenden Maßnahmen die weiteren BÜ Aufhebungsmaßnahmen auf der Strecke 1740 im Bereich Neustadt in Hinblick auf die erf. Sperrpausen in der weiteren Planung zu berücksichtigen.
- Die verwendeten Bestandspläne (OLA- / LST- / KT-Bestandspläne) sind bzgl. ihrer Übereinstimmung mit der Örtlichkeit durch die zuständigen Anlagenverantwortlichen zu bestätigen.
- Die Erstellung eines Verwertungs- und Entsorgungskonzepts (BoVEK) für alle Abbruchmassen (Bodenaushub, Straßenaufbau, Gleisschotter ... etc), zwecks quantitativer Abschätzung der
- Die Entwicklungen zum Grunderwerb durch die Stadt Neustadt im Bereich der geplanten BÜ Ersatzmaßnahme sind zu berücksichtigen.
- Zur Anbindung der Siemensstraße an die Bundesstraße B442 ist die Knotenpunktausbildung zu klären. Es ist davon auszugehen, dass ein lichtsignalisierter Knotenpunkt erforderlich wird. Da dieser Aspekt alle Varianten betrifft ist dies nicht variantenentscheidend, muss aber bei der weiteren Planung berücksichtigt werden.
- Es ist zu prüfen, ob der bahnlinks parallel verlaufende Wirtschaftsweg direkt an die Hans-Böckler-Straße angeschlossen werden kann, um die Verbreiterung der SÜ zu vermeiden.

Aufgestellt:
Darmstadt, den 22.10.2020

gez. i.A. Ingo Wanke

gez. i.A. Christian Lorenz