



Überprüfung der Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse Oldenburg in eisenbahntechnischer Hinsicht

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler

Bearbeiter und Verfasser: Dipl.-Ing. Michael Otto

Dr.-Ing. Andreas Heppe

Ausgabedatum: 9. September 2015

Version: A



0 Allgemeine Angaben

0.1 Dokumentationsblatt

| | |
|---|--|
| Sachtitel Überprüfung der Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse Oldenburg in eisenbahntechnischer Hinsicht | Veröffentlichungsdatum 9. September 2015 |
| | Version A |
| Berichtsart Gutachten | Seitenzahl 94 |
| Projektleiter Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler | Projekt |
| Verfasser Dipl.-Ing. Michael Otto Dr.-Ing. Andreas Heppe | |
| Durchführende Institution Technische Universität Dresden Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ Institut für Verkehrsanlagen Professur für Gestaltung von Bahnanlagen 01062 Dresden | |
| Beauftragende Institution DB ProjektBau GmbH Joachimstraße 8 30159 Hannover | |



0.2 Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 0 | Allgemeine Angaben | 2 |
| 0.1 | Dokumentationsblatt | 2 |
| 0.2 | Inhaltsverzeichnis | 3 |
| 0.3 | Anhangverzeichnis | 4 |
| 0.4 | Verzeichnis der Kurzbezeichnungen für die Anlagen der Einwendung | 5 |
| 0.5 | Darstellungsverzeichnisse | 6 |
| | 0.5.1 Bilderverzeichnis | 6 |
| | 0.5.2 Tabellenverzeichnis | 7 |
| | 0.5.3 Formelverzeichnis | 7 |
| 0.6 | Verzeichnis der verwendete Sonderzeichen, Symbole und Abkürzungen | 8 |
| 1 | Aufgabenstellung | 9 |
| 1.1 | Hintergrund | 9 |
| 1.2 | Untersuchungsziel | 11 |
| 2 | Strukturierung der Einwendung der Stadt Oldenburg | 14 |
| 3 | Systemtechnische Analyse der Umgehungstrasse | 15 |
| 3.1 | Betriebskonzept | 15 |
| | 3.1.1 Bestand | 15 |
| | 3.1.2 Planungshorizont 2025 | 16 |
| 3.2 | Ausgangslage Infrastruktur | 17 |
| | 3.2.1 Situation im Bestand | 17 |
| | 3.2.2 Anschlussstrecken im Planungshorizont | 20 |
| 3.3 | Zielstellung für Umgehungstrasse | 21 |
| 3.4 | Vorzugsvariante der Stadt Oldenburg | 22 |
| 3.5 | Bewertung | 27 |
| | 3.5.1 Lage im Gelände | 27 |
| | 3.5.2 Von Planung betroffene Bereiche | 28 |
| | 3.5.3 Streckenlängen | 29 |
| | 3.5.4 Anforderungen aus Streckenstandard | 30 |
| | 3.5.5 Bogenradien und Kurvigkeit | 38 |
| | 3.5.6 Brückenbauwerke | 42 |
| | 3.5.7 Bahnübergänge | 43 |
| | 3.5.8 Sonstige Kriterien | 45 |
| 4 | Analyse der infrastrukturellen Gestaltung der Umgehungstrasse | 48 |
| 4.1 | Umbau Hauptbahnhof Oldenburg | 48 |
| | 4.1.1 Notwendigkeit Umbau | 49 |
| | 4.1.2 Entwicklung Fiktiventwurf | 50 |
| | 4.1.3 Weitere Randbedingungen | 55 |
| 4.2 | Inanspruchnahme bebauter Grundstücke | 57 |



| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.3 | Ingenieurbauwerke _____ | 61 |
| | 4.3.1 Huntebrücke _____ | 61 |
| | 4.3.2 Aufständigung _____ | 63 |
| | 4.3.3 Brücken im Bereich Hemmelsbäker Kanal _____ | 64 |
| | 4.3.4 Weitere Brücken _____ | 66 |
| 4.4 | Leit- und Sicherungstechnik _____ | 68 |
| 4.5 | Lärmschutz _____ | 68 |
| 4.6 | Gestaltung im Querprofil und Erdbauwerke _____ | 72 |
| 4.7 | Zuwegungs- und Rettungswegekonzept _____ | 74 |
| 4.8 | Trassierung freie Strecke _____ | 76 |
| 4.9 | Sonstiges _____ | 78 |
| 5 | Anlagenbilanz von Bestandstrasse und Umgehungstrasse _____ | 80 |
| 6 | Kostenbetrachtung _____ | 84 |
| | 6.1 Opportunitätskosten _____ | 84 |
| | 6.2 Kostenschätzung _____ | 84 |
| 7 | Zusammenfassung _____ | 90 |
| 8 | Literaturverzeichnis _____ | 93 |

0.3 Anhangverzeichnis

- Anhang A Überprüfung Fahrdynamik Umgehungstrasse
- Anhang B Kostenschätzung Teilbereich Umbau Strecke
- Anhang C Kostenschätzung Teilbereich Umbau Hauptbahnhof

0.4 Verzeichnis der Kurzbezeichnungen für die Anlagen der Einwendung

| Nr. | Kurzbezeichnung | Titel |
|-----|--|---|
| - | Einwendungsschreiben | Einwendung der Stadt Oldenburg im PFA 1 Oldenburg - Rastede |
| 1 | Eisenbahnbetrieb (Anl. 1) | Einwendungen aus eisenbahnbetrieblicher Sicht gegen die Planfeststellung des PFA 1 der ABS Oldenburg – Wilhelmshaven |
| 2 | Stellungnahme Hafenbetrieb (Anl. 2) | Auswirkungen des zunehmenden Bahnverkehrs auf die Schifffahrt auf der Bundeswasserstraße Hunte/Küstenkanal und den Hafen Oldenburg |
| 3 | Städtebauliche Verträglichkeit (Anl. 3) | Fachgutachten städtebauliche Verträglichkeit zur Alternativplanung Eisenbahnumgehungsstrasse |
| 4 | Stellungnahme Stadtgestalt (Anl. 4) | Stellungnahme zu stadtgestalterischen bzw. städtebaulichen Fragen |
| 5 | Stellungnahme Denkmalschutz (Anl. 5) | Stellungnahme Denkmalschutz |
| 6 | Stellungnahme Verkehrsplanung (Anl. 6) | Stellungnahme Fachdienst Verkehrsplanung |
| 7 | Bahnübergänge : Stellungnahme (Anl. 7) | Stellungnahme zu den fünf Bahnübergängen BÜ 1, BÜ 2, BÜ 3, BÜ 4 und BÜ 5 |
| 8 | Bahnübergänge : Machbarkeitsstudie (Anl. 8) | Machbarkeitsstudie zur Verbesserung der Bahnübergänge Am Stadtrand und Karuschenweg in Oldenburg 2012 |
| 9 | Bahnübergänge : Verkehrsabläufe (Anl. 9) | Simulation der Verkehrsabläufe im Bereich des Bahnübergangs „Am Stadtrand“ |
| 10 | Bahnübergänge : Verkehrsverhältnisse (Anl. 10) | Studie zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse an den Bahnübergängen in der Stedinger Straße |
| 11 | Schall : Beratungspapier (Anl. 11) | Schalltechnisch-städtebaulich-strategische und rechtliche Beratung |
| 12 | Gefahrguttransporte (Anl. 12) | Orientierender Vergleich möglicher Auswirkungen von Gefahrguttransporten Bestandsstrasse durch die Stadt Oldenburg vs. Autobahn parallele Trasse entlang der A 29 |
| 13 | Stellungnahme Rettungskonzept (Anl. 13) | Stellungnahme zum Rettungskonzept |
| 14 | Erschütterungen : Bestandsaufnahme (Anl. 14) | ERSCHÜTTERUNGEN INFOLGE SCHIENENVERKEHR MESSTECHNISCHE BESTANDSAUFNAHME IM AUGUST/SEPTEMBER 2013 |
| 15 | Erschütterungen : Stellungnahme (Anl. 15) | Stellungnahme zum Erläuterungsbericht der Planfeststellung |
| 16 | Stellungnahme Naturschutz (Anl. 16) | Stellungnahme Fachdienst 432 |
| 17 | Stellungnahme Liegenschaften (Anl. 17) | Stellungnahmen Fachdienst Unternehmensservice und Liegenschaften |

| | | |
|----|---|---|
| 18 | Stellungnahme Baustellenbetrieb (Anl. 18) | Stellungnahme der Stadt Oldenburg zum Baustellenbetrieb |
| 19 | Umfahrungstrasse : Trassierung (Anl. 19) | Fachgutachten Eisenbahnplanung |
| 20 | Schall : Gutachten (Anl. 20) | Schalltechnisches Gutachten zur Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse – wesentliche Ergebnisse |
| 21 | Umfahrungstrasse : Naturschutz (Anl. 21) | Fachgutachten Naturschutz zur Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse |

0.5 Darstellungsverzeichnisse

0.5.1 Bilderverzeichnis

| | | |
|---------------|--|----|
| Abbildung 1 | Lage des Bahnknotens Oldenburg im Streckennetz der DB Netz AG _____ | 9 |
| Abbildung 2: | Zugzahlen im Prognosehorizont 2025 auf Bestandsstrecken _____ | 17 |
| Abbildung 3: | Streckenübersicht Bestand _____ | 18 |
| Abbildung 4: | Übersicht Anschlussstrecken im Planungshorizont _____ | 21 |
| Abbildung 5: | Schematische Übersicht Vorzugsvariante für Planfall NBS _____ | 24 |
| Abbildung 6: | Topografische Übersicht Vorzugsvariante für Planfall NBS _____ | 26 |
| Abbildung 7: | Nicht beplante Bereiche im VWI-Gutachten _____ | 29 |
| Abbildung 8: | Geschwindigkeiten im Planfall NBS _____ | 33 |
| Abbildung 9: | Entfernungen zwischen benachbarten Überholungsgleisen _____ | 36 |
| Abbildung 10: | Beispiel für Instandhaltungszyklen in Abhängigkeit vom Bogenradius _____ | 40 |
| Abbildung 11: | BÜ Stedinger Straße im Planfall NBS _____ | 44 |
| Abbildung 12: | Geplante Einbindung der neuen Strecke 1500 in den Hbf _____ | 48 |
| Abbildung 13: | Bestandstopologie Ostkopf Oldenburg Hbf _____ | 51 |
| Abbildung 14: | Fiktiventwurf Ostkopf Oldenburg Hbf, Topologie _____ | 53 |
| Abbildung 15: | Fiktiventwurf Ostkopf Oldenburg Hbf, topografischer Lageplan _____ | 54 |
| Abbildung 16: | Notwendiger Abriss Wohngebäude am Knickweg _____ | 58 |
| Abbildung 17: | Notwendiger Gebäudeabriss in Wochenendsiedlung am Hemmelsbäcker Kanalweg _____ | 59 |
| Abbildung 18: | Notwendiger Abriss Lagerhallen im Bereich Anschluss Osthafen _____ | 59 |
| Abbildung 19: | Notwendiger Rückbau Rastanlage Ohmstede in der Vorzugsvariante der Umgehungstrasse _____ | 60 |
| Abbildung 20: | Geplante Neubaubrücke über die Hunte im Planfall NBS _____ | 62 |
| Abbildung 21: | Brücken über den Hemmelsbäcker Kanal sowie den Hemmelsbäcker Kanalweg _____ | 65 |

| | | |
|---------------|---|----|
| Abbildung 22: | Hemmelsberger Kurve im Bereich BÜ Bremer Heerstraße mit Lärmschutzwänden gemäß Planung IBK _____ | 70 |
| Abbildung 23: | Hemmelsberger Kurve mit 49 dB(A)-Isophone für den nächtlichen Grenzwert _____ | 71 |
| Abbildung 24: | Gestaltung des Bahnkörpers im Querschnitt _____ | 72 |
| Abbildung 25: | Anordnung und Gestaltung Rettungsweg _____ | 74 |
| Abbildung 26: | Notwendige Zugänge im Planfall NBS _____ | 75 |
| Abbildung 27: | Grenzen Untersuchungsgebiet (rot dargestellt) für Anlagen- bilanz _____ | 80 |

0.5.2 Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Länge Neu- und Ausbaustrecken im Planfall NBS _____ | 29 |
| Tabelle 2: | Vergleich Fahrweglängen _____ | 30 |
| Tabelle 3: | Vergleich Kurvigkeit zwischen Antragstrasse, Planfall NBS und angrenzender Streckenabschnitte im Bestand _____ | 42 |
| Tabelle 4: | Vergleich Anlagenumfang zwischen Antragstrasse und Planfall NBS _____ | 82 |
| Tabelle 5: | Vergleich zwischen eigener Kostenschätzung und Schätzung von VWI für ausgewählte Kostenpositionen des Teilbereichs Strecke der Umgehungstrasse _____ | 86 |
| Tabelle 6: | Kostenübersicht Teilbereich Strecke ohne Berücksichtigung Untergrundverbesserung _____ | 87 |
| Tabelle 7: | Kostenübersicht Teilbereich Strecke mit Berücksichtigung Untergrundverbesserung _____ | 88 |
| Tabelle 8: | Kostenübersicht Teilbereich Umbau Hauptbahnhof _____ | 89 |

0.5.3 Formelverzeichnis

| | | |
|-----------|------------------|----|
| Formel 1: | Kurvigkeit _____ | 41 |
|-----------|------------------|----|

0.6 Verzeichnis der verwendete Sonderzeichen, Symbole und Abkürzungen

| Abkürzung | Beschreibung/Langform |
|-----------|--|
| ABS | Ausbaustrecke |
| BMVI | Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur |
| BÜ | Bahnübergang |
| DB AG | Deutsche Bahn AG |
| EBA | Eisenbahn-Bundesamt |
| EBO | Eisenbahnbau- und Betriebsordnung |
| EOW | Elektrisch ortsbediente Weiche |
| ESTW | Elektronisches Stellwerk |
| ETCS | European Train Control System |
| FBOA | Festbremsortungsanlage |
| GSM-R | Global System for Mobile Communications - Rail |
| GWB | Gleiswechselbetrieb |
| Hbf | Hauptbahnhof |
| HOA | Heißläuferortungsanlage |
| IC | InterCity |
| ICE | Intercity-Express |
| MThw | Mittleres Tidehochwasser |
| ÖPNV | Öffentlicher Personennahverkehr |
| PFA | Planfeststellungsabschnitt |
| PZB | Punktförmige Zugbeeinflussung |
| RAA | Richtlinien für die Anlage von Autobahnen |
| RAL | Richtlinien für die Anlage von Landstraßen |
| RE | Regional-Express |
| RIL | Konzernrichtlinie DB AG |
| RS | Regio-S-Bahn |
| SPV | Schienenpersonenverkehr |
| VDE | Verkehrsprojekte Deutsche Einheit |
| VzG | Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten |
| ZN/ZL | Zugnummernmeldung / Zuglenkung |

1 Aufgabenstellung

1.1 Hintergrund

Die in Niedersachsen gelegene kreisfreie Stadt Oldenburg wurde 1867 an das Eisenbahnnetz angeschlossen. Der Bahnknoten Oldenburg besitzt heute überregionale Bedeutung und bildet den Ausgangspunkt für folgende 4 Strecken:

- Oldenburg – Bremen (VzG-Nr. 1500)
- Oldenburg – Osnabrück (VzG-Nr. 1502)
- Oldenburg – Leer (VzG-Nr.1520)
- Oldenburg – Wilhelmshaven (VzG-Nr.1522)

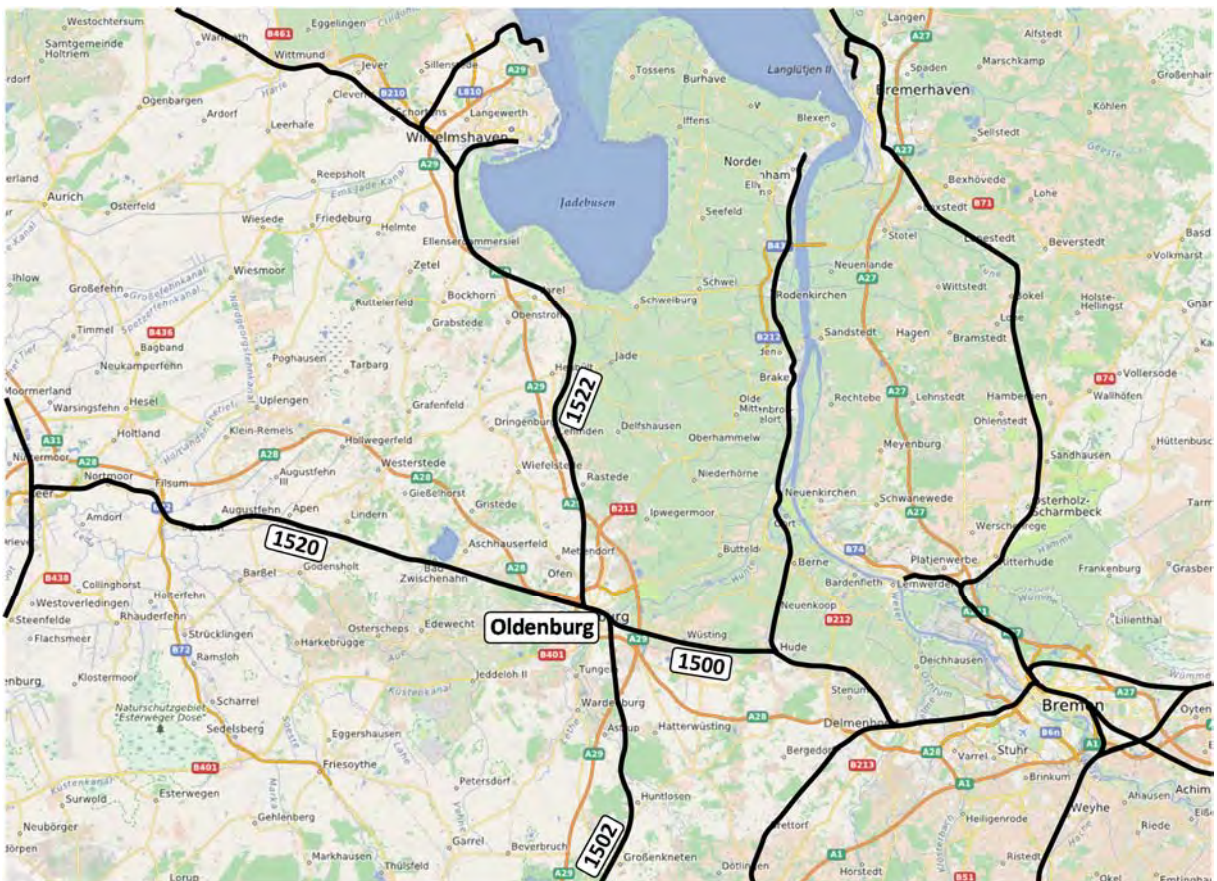


Abbildung 1 Lage des Bahnknotens Oldenburg im Streckennetz der DB Netz AG [Karten-
grundlage: OpenStreetMap, eigene Bearbeitung]

Der Tiefwasserhafen JadeWeserPort in Wilhelmshaven wurde im Jahr 2012 in Betrieb genommen und ermöglicht die tideunabhängige Abfertigung aller derzeit eingesetzten Größenklassen von Containerschiffen. Die landseitige Anbindung des

Hafens an das Eisenbahnnetz erfolgt über die Strecke Oldenburg (Oldb) Hbf – Wilhelmshaven (VzG-Nr.1522), wobei im Zuge des erwarteten Frachtaufkommens für den JadeWeserPort für diese Strecke ein starker Anstieg der Güterverkehrsleistungen prognostiziert wird.

Zur Anpassung der Streckenkapazität wurde die ABS Oldenburg – Wilhelmshaven in den Bedarfsplan für die Bundesschienenwege als vordringlicher Bedarf aufgenommen und eine Reihe von Teilprojekten bereits realisiert. Der Planfeststellungsabschnitt 1 (PFA 1) der Ausbaustufe III umfasst den Streckenabschnitt Oldenburg Hbf – Rastede mit folgenden Maßnahmen:

- Elektrifizierung,
- Auflassung BÜ Alexanderstraße und Ersatz durch eine Eisenbahnüberführung, Umbau der weiteren BÜ im PFA 1,
- Maßnahmen zum aktiven Lärmschutz.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens hat die Stadt Oldenburg (Oldb) Einwendungen erhoben mit dem zentralen Kritikpunkt, dass Alternativen nicht ausreichend geprüft wurden. Als vorzugswürdige Alternative fordert die Stadt den Rückbau der Bestandsstrecke im Bereich des Stadtgebietes und die Verlagerung des Schienenverkehrs auf eine bisher nicht vorgesehene Neubaustrecke, welche östlich des Stadtgebietes verlaufen soll. Weitere Bestandteile dieser Planungen sind u.a.:

- Auflassung der bestehenden Eisenbahnrollklappbrücke über die Hunte im Zuge der Strecke 1500,
- Neubau einer weiter östlich gelegenen Eisenbahnklappbrücke über die Hunte mit einer lichten Höhe von 6,00 m über dem mittleren Tidenhöchstwasserstand,
- Neubau mehrerer Anbindungsstrecken zur Verknüpfung der neuen Brücke mit den bestehenden Strecken aus Richtung Leer, Osnabrück und Bremen.

Die Stadt Oldenburg (Oldb) hat ihre Einwendung zum PFA 1 mit zahlreichen Gutachten externer Sachverständiger und Stellungnahmen verschiedener Fachbehörden untersetzt. Neben Unterlagen zu den geforderten Neubaustrecken sind die verfahrensüblichen Erklärungen mit Bezug zur Ausbauplanung der Bestandsstrecke enthalten. Diese enthalten jedoch ebenfalls einzelne Aussagen oder implizite Annahmen zur Ostumfahrung und sind vom Duktus der Darstellung der Notwendigkeit dieser Neubaustrecke durchdrungen.

Im Rahmen des folgenden Gutachtens wird die zur Planfeststellung beantragte Infrastrukturvariante als "Antragstrasse" und die von der Stadt Oldenburg vorgeschlagene Umfahrungsvariante mit einem Neubauabschnitt als Kernelement als "Planfall NBS" bezeichnet.

1.2 Untersuchungsziel

Seitens der DB Projektbau GmbH ist eine Stellungnahme zu den Einwendungen der Stadt Oldenburg (Oldb) zu erarbeiten. Dafür soll eine unabhängige Prüfung der Planungen zur Neubaustrecke vorgenommen werden.

Aufgrund der Tatsache, dass in den Einzeldokumenten der Einwendung verstreut implizite Annahmen und einzelne Aussagen zur Neubaustrecke vorhanden sind, ist im ersten Schritt eine inhaltliche Übersicht zu erstellen. Dies dient dazu, die teilweise redundanten Einzeldokumente für die Bewertung der eisenbahntechnischen Fachplanung zu strukturieren und zusammenzufassen. Es wird somit eine Analyse durchgeführt, in welchen Unterlagen der Einwendung der Stadt Oldenburg (Oldb) Aussagen zur geforderten Neubaustrecke enthalten sind und welche konkreten Planungsaspekte dabei berührt werden (z.B. Trassierung, Bautechnik, Umweltschutz, Schallschutz). Diese Analyse ist Voraussetzung für die folgenden Stufen des vorliegenden Gutachtens.

Im zweiten Schritt erfolgt die Analyse der Planungen zur Neubaustrecke einschließlich ihrer Anbindungen an die Bestandsstrecken gemäß „Fachgutachten Eisenbahnplanung zur Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse“ der VWI GmbH im Hinblick auf die Gestaltung der Eisenbahninfrastruktur. Das Untersuchungsgebiet umfasst dabei diejenigen Bereiche, bei denen der Planfall NBS von der Antragstrasse bzw. dem Bestand abweicht.

Der Fokus der Untersuchung liegt auf denjenigen Parametern, die wesentliche Auswirkungen auf den Anlagenumfang und/oder die Baukosten der Neubaustrecke entfalten können. Dazu gehört neben der Gestaltung im Lage- und Höhenplan sowie im Querprofil nach dem Stand der Technik auch die fahrdynamische Auslegung. Geprüft wird jeweils, ob in der Eisenbahnplanung Fehler enthalten oder Risiken unzutreffend oder fragwürdig eingeschätzt sind, ob Annahmen realistisch und Ermessensentscheidungen plausibel getroffen wurden und die gewählten Randbedingungen, insbesondere die betriebliche Aufgabenstellung, bei der Neubauplanung mit

den vorhandenen Randbedingungen beim Ausbau der Bestandsstrecke vergleichbar sind. Die Betrachtung erstreckt sich darüber hinaus auch auf die im ersten Schritt herausgefilterten weiteren Einwendungsunterlagen im Hinblick auf die darin enthaltenen Bezüge zur geforderten Neubaustrecke und die ggf. vorhandenen Widersprüche zur eisenbahntechnischen Fachplanung. Ziel ist insgesamt eine Bewertung der fachlichen Plausibilität und Prüfung der auf der Stufe des Planungsstandes erforderlichen Vollständigkeit der von der Stadt Oldenburg (Oldb) veranlassten Planung.

Die Betrachtung eventuell vorhandener Optimierungsmöglichkeiten der Planungen für die Neubaustrecke und deren Anbindung an die Bestandsstrecken ist nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens. Weiterhin werden die Aspekte betriebliche Leistungsfähigkeit, Baugrund, Natur- und Umweltschutz, Raumordnung und Schallschutz nur insofern berücksichtigt, dass die auf diesen Gebieten in der Einwendung getroffenen Annahmen und deren Folgewirkungen im Hinblick auf eisenbahntechnischen Aspekte geprüft werden. Detailliertere Untersuchungen zu den genannten Gebieten bleiben gesonderten Fachgutachten vorbehalten.

Um die Unterschiede in Bezug auf die langfristig zu unterhaltenden Infrastrukturen zu verdeutlichen, wird im Anschluss an die technische Analyse der Gestaltung der Eisenbahninfrastruktur im dritten Schritt der jeweils geplante endgültige Anlagenumfang der Ausbau- sowie der Neubaustrecke in einer Bilanz gegenüber gestellt. Dazu gehört auch der jeweils notwendige Flächenbedarf für die Eisenbahnanlagen.

Abschließend wird die Kostenschätzung der VWI GmbH zur Neubaustrecke überprüft. Dabei werden alle Kosten auf Nachvollziehbarkeit und Vollständigkeit hin untersucht. Neben eventuell notwendigen Kostenkorrekturen steht dabei auch die Einschätzung möglicher Kostenrisiken im Fokus. Grundlage für die Kostenbetrachtungen ist der Kostenkennwertekatalog nach Richtlinie 808.0210 der DB, womit die Vergleichbarkeit des Bewertungsmaßstabs gegenüber dem Gutachten der VWI GmbH gewährleistet ist. Für Kostenpositionen, für die der Kostenkennwertekatalog lediglich unscharfe Aussagen trifft oder überhaupt keine Angaben enthält, werden Kostensätze aus vergleichbaren Projekten bzw. Erfahrungswerten der DB ProjektBau herangezogen. Die Prüfung geschieht vor dem Hintergrund der vorangegangenen Analyse zur Vollständigkeit und fachlichen Plausibilität der Neubauplanungen, so dass eventuell notwendige Änderungen oder Vervollständigungen



der Infrastruktur auch in ihren finanziellen Auswirkungen abgeschätzt werden können.

In der Einwendung werden weiterhin kostenreduzierende Effekte durch den Wegfall zukünftig notwendiger Investitionen in die Bestandstrasse bei Realisierung der Neubautrasse geltend gemacht, welche hinsichtlich ihrer Plausibilität erörtert werden.

2 Strukturierung der Einwendung der Stadt Oldenburg

Die Einwendung der Stadt Oldenburg gegen die Planfeststellung der Ausbaustrecke Oldenburg – Wilhelmshafen im Planfeststellungsabschnitt 1 enthält 21 Anlagen zu verschiedenen Fachgebieten. Es werden sowohl die Auswirkungen des von der Deutschen Bahn geplanten Ausbaus der Bestandstrasse (im Folgenden: Antragsstrasse) als auch die Auswirkungen der von der Stadt als Alternative vorgeschlagenen Umfahrungstrasse untersucht und beschrieben. Dabei wird nicht jede Untersuchung sowohl für die Antrags- als auch für die Umfahrungstrasse vorgenommen.

Die Untersuchungsergebnisse der Einwendung enthalten sowohl direkte als auch implizite Anforderungen an die Umfahrungstrasse, welche die in Anlage 19 („Umfahrungstrasse : Trassierung (Anl. 19)“) dargestellte Planung erfüllen muss. Die direkten Anforderungen ergeben sich zumeist als Ergebnisse von Untersuchungen. Bei den impliziten Anforderungen handelt es sich um Anforderungen, welche an die Antragstrasse gestellt werden (und somit auch von der Umfahrungstrasse zu erfüllen sind) sowie um Anforderungen, welche aus in den Untersuchungen getroffenen Annahmen folgen. Die gefundenen Anforderungen werden im Haupttext ab Kapitel 3 bei der Überprüfung der Alternativplanung berücksichtigt.

Unabhängig von den konkreten Inhalten der Einwendungsunterlagen kann festgestellt werden, dass Motivation und Begründung der Einwendung der Stadt Oldenburg auf der Priorisierung der Interessen der Bewohner der Stadt Oldenburg beruhen. Insbesondere werden „... die Raumwiderstände von Natur und Landschaft gegenüber dem Raumwiderstand Mensch zurückgestellt ...“ (siehe „Umfahrungstrasse : Naturschutz (Anl. 21)“). Dies ist erforderlich, da die städtischen Gutachten – wo sie vergleichend für Umfahrungs- und Antragstrasse vorliegen – teilweise erhebliche Nachteile der Umfahrungstrasse für Natur und Landschaft feststellen. Zudem werden volkswirtschaftliche Auswirkungen der Umfahrungstrasse weder quantifiziert noch umfänglich diskutiert.

3 Systemtechnische Analyse der Umgehungstrasse

Nachdem im Kapitel 2 und den zugehörigen Anlagen die in der Einwendung der Stadt Oldenburg enthaltenen Anforderungen an die Eisenbahninfrastruktur untersucht worden sind, werden im Folgenden die grundsätzlichen Parameter der von der Stadt Oldenburg vorgeschlagenen Trassenführung analysiert und im Hinblick auf allgemeine Trassierungskriterien sowie die Anforderungen der anzuwendenden Streckenkategorie bewertet.

3.1 Betriebskonzept

3.1.1 Bestand

Die grundsätzliche Fahrplankonzeption sieht für Normalwerkstage die nachfolgend aufgeführten Verkehre vor, wobei die konkrete aktuelle Fahrplansituation z.B. aufgrund von Baumaßnahmen oder Nachfrageschwankungen im Güterverkehr davon abweichen kann [DB VERTRIEB 2015, VWI 2013].

Personenfernverkehr

- 3 ICE-Zugpaare haben in Oldenburg ihren Ausgangspunkt und verkehren nach München, Frankfurt und Dresden,
- 9 IC-Verbindungen aus Norddeich bzw. Emden verkehren über Oldenburg und Bremen zu verschiedenen Zielbahnhöfen,
- alle IC-Verbindungen zwischen Bremen und Norddeich bzw. Emden sind als RE für Fahrgäste mit Nahverkehrsfahrschein freigegeben.

Personennahverkehr

- RE im 2 h-Takt von Hannover über Bremen und Oldenburg nach Emden,
- RS im 1 h-Takt von Bad Zwischenahn über Oldenburg nach Bremen,
- 3 RE-Zugpaare von Bremen über Oldenburg nach Wilhelmshaven,
- RE im 1 h-Takt von Osnabrück über Oldenburg nach Wilhelmshaven, morgens und abends in der Spitzenverkehrszeit wird das Angebot durch Verstärker auf einen 30 min-Takt zwischen Oldenburg und Osnabrück sowie zwischen Oldenburg und Wilhelmshaven verdichtet,
- einzelne zusätzliche Verbindungen zur Taktverstärkung,

- 9 IC-Verbindungen zwischen Bremen und Norddeich bzw. Emden sind (siehe oben) als RE für Fahrgäste mit Nahverkehrsfahrschein freigegeben.

Güterverkehr, Durchgangsverkehr

- 4 Zugpaare aus Richtung Bremen über Oldenburg nach Wilhelmshaven,
- 5 bis 7 Zugpaare von Bremen über Oldenburg Richtung Leer/Emden, aktuell die am stärksten frequentierte Güterverkehrsrelation,
- bis zu 2 Zugpaare aus Richtung Osnabrück über die Hemmelsberger Kurve Richtung Bremen,
- in allen anderen möglichen Relationen verkehren nur gelegentlich Güterzüge in geringem Umfang.

Güterverkehr, Quell- und Zielverkehr

- in Oldenburg beginnt und endet im Durchschnitt weniger als 1 Zugpaar pro Tag.

3.1.2 Planungshorizont 2025

Den Planungen für die Antragstrasse und den Planfall NBS liegt eine Prognose des BMVI für das Schienengüterverkehrsaufkommen auf der Relation von Wilhelmshaven über Oldenburg Richtung Bremen für das Jahr 2025 zugrunde. Demnach soll sich hier infolge der Entwicklung des JadeWeserPorts die Anzahl der Güterzüge von 4 Zugpaaren auf ca. 39 Zugpaare stark erhöhen [VWI 2013]. Dieser Zuwachs ist der Grund für den derzeit laufenden Ausbau der Strecke 1522.

Auf allen anderen Güterverkehrsrelationen sowie im gesamten Personenfern- und Nahverkehr werden gegenüber dem Bestand keine Änderungen prognostiziert. Das gesamte Zugaufkommen im Planungshorizont ist in Abbildung 2 dargestellt [VWI 2013] und wurde seitens DB Netz bestätigt [DB NETZ 2015c].

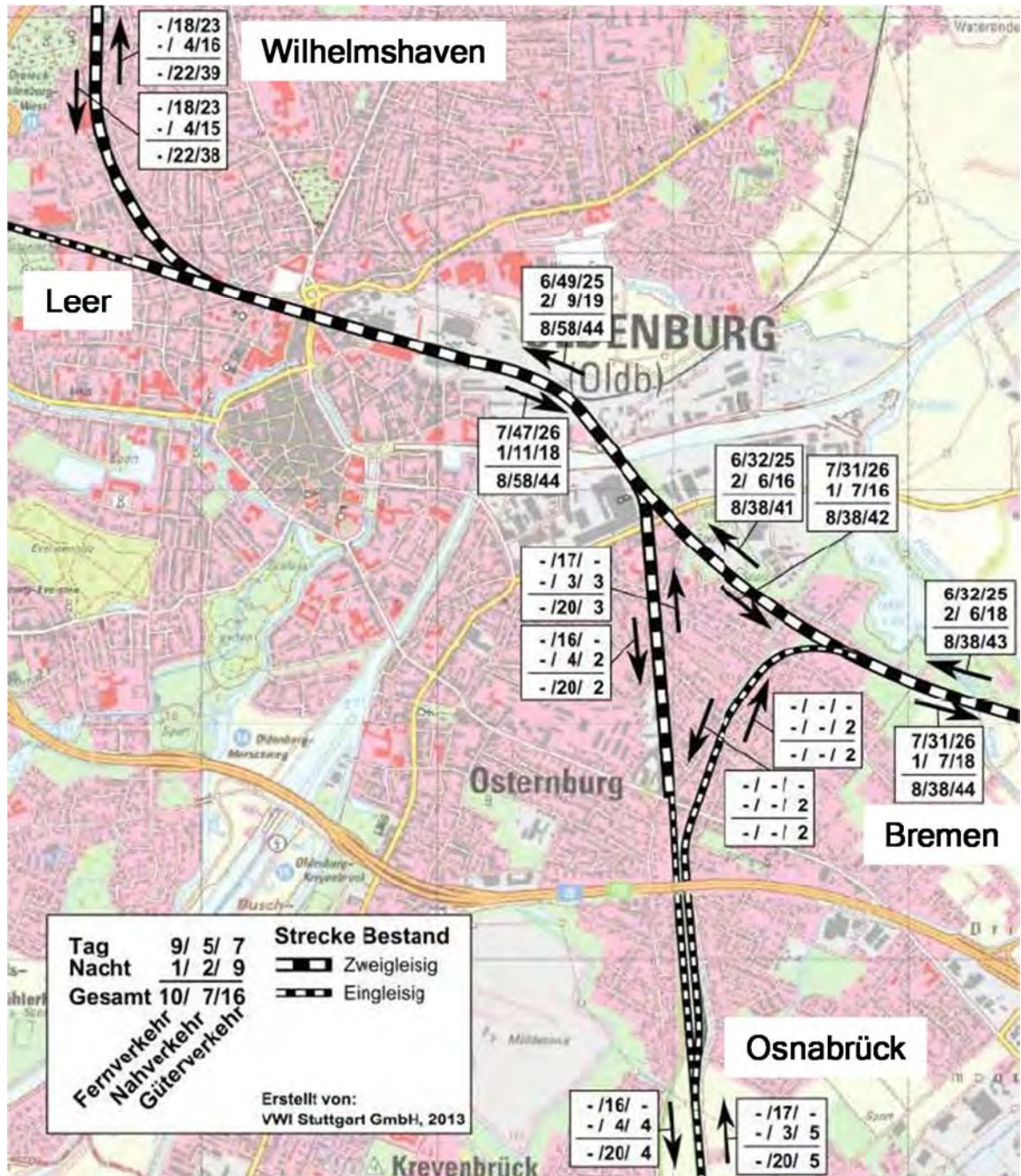


Abbildung 2: Zugzahlen im Prognosehorizont 2025 auf Bestandsstrecken [VWI 2013]

3.2 Ausgangslage Infrastruktur

3.2.1 Situation im Bestand

Die vier in Oldenburg aufeinandertreffenden Strecken weisen teilweise unterschiedliche Parameter auf. Während die Ost-West-Achse aus den Strecken 1500 und 1520 elektrifiziert ist, wird die Nord-Süd-Achse aus den Strecken 1502 und 1522

bisher ausschließlich mit Dieselfahrzeugen betrieben. Die aus Bremen kommende Strecke 1500 ist dabei als einzige durchgehend zweigleisig und mit einer Streckengeschwindigkeit von 160 km/h ausgeführt. Sie wird dem Streckenstandard M 160 zugeordnet und gehört damit zum Leistungsnetz der DB Netz AG. Die Strecken 1502 aus Osnabrück und 1520 aus Leer sind jeweils eingleisig sowie mit einer Streckengeschwindigkeit von 120 km/h trassiert und gehören zum Streckenstandard R 120. Demgegenüber zählt die aus Richtung Wilhelmshaven kommende Strecke 1522 bisher zum zweitniedrigsten Streckenstandard R 80 und ist abschnittsweise zweigleisig sowie für die Streckengeschwindigkeiten 100 km/h bzw. 120 km/h angelegt. Die Ertüchtigung dieser Strecke hat den im Kapitel 1.1 erläuterten Hintergrund und ist derzeit in Arbeit. Den geringsten Ausbaustandard besitzt die Strecke 1511, welche als eingleisige Verbindungskurve dem Standard G 50 zugeordnet ist und eine Streckengeschwindigkeit von 40 km/h aufweist. Alle aufgeführten Strecken gehören derzeit zur Streckenklasse D4 [DB PROJEKTBAU 2014, DB PROJEKTBAU 2015, VWI 2013]. Eine Übersicht zu den Streckenparametern im Bestand gibt Abbildung 3.

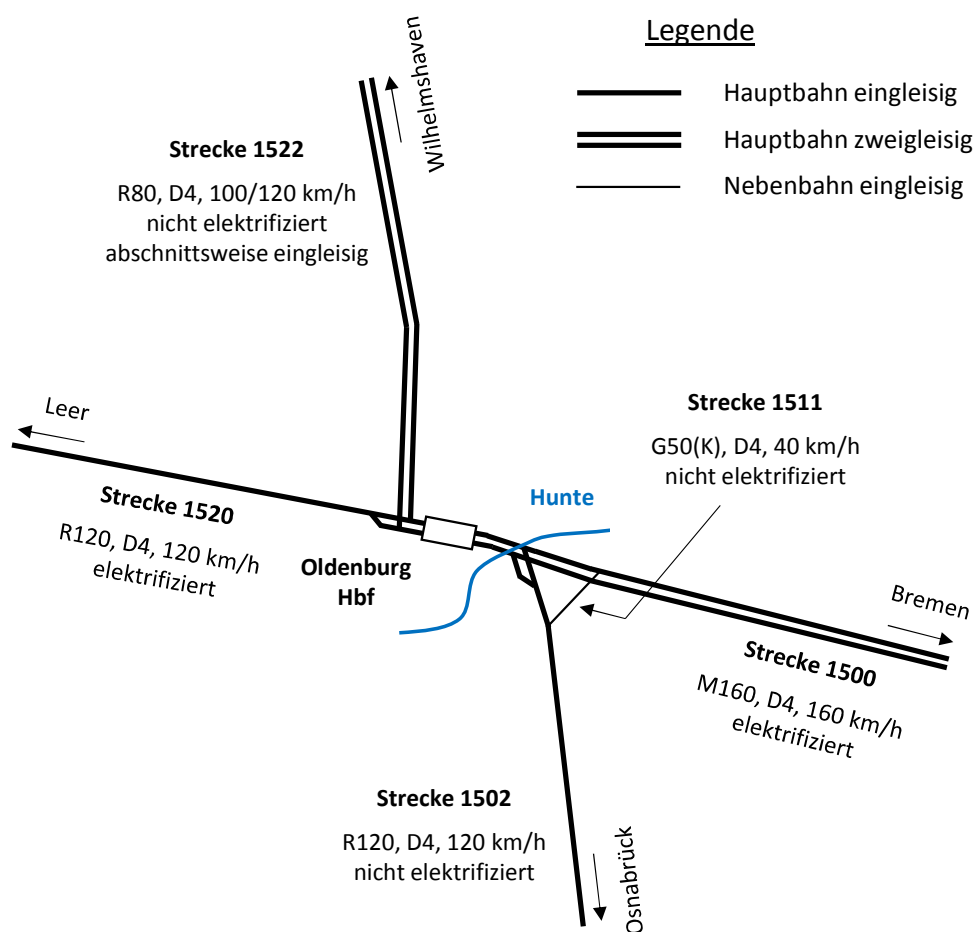


Abbildung 3: Streckenübersicht Bestand

Auf beiden Seiten des Hauptbahnhofes werden jeweils die Ost-West- und die Nord-Süd-Achse auf einem kurzen Stück gebündelt. In diesen Bereichen sind die Möglichkeiten für gleichzeitige Ein- bzw. Ausfahrten auf zwei Züge begrenzt. So verlaufen im Bereich der Huntebrücke die Strecken 1500 und 1502 auf ca. 400 m gebündelt zweigleisig und an der westlichen Bahnhofsausfahrt die Strecken 1520 und 1522 entlang des Pferdemarktes auf einer Länge von über 500 m ebenso. Im weiteren Verlauf Richtung Osnabrück ist die Strecke 1502 bis zum BÜ Bremer Heerstraße zweigleisig geführt, was gleichzeitige Ein- und Ausfahrten auch in dieser Relation ermöglicht, danach eingleisig.

Als einzige Zugangsstelle für den SPV im Untersuchungsgebiet ist nach Rückbaumaßnahmen in früheren Jahren zuletzt nur noch der Hauptbahnhof Oldenburg vorhanden gewesen. Dieser fungiert zusammen mit dem benachbarten Zentralen Omnibusbahnhof gleichzeitig als zentraler Knotenpunkt im regionalen ÖPNV. Zur Ausweitung des Angebotes wird aktuell in Oldenburg-Wechloy an der Strecke 1520 bei km 3,1 ein neuer Haltepunkt eingerichtet, welcher noch im Frühjahr 2015 in Betrieb gehen soll [OLDENBURG 2015]. Darüber hinaus sind derzeit keine weiteren Zugangsstellen zum SPV im Untersuchungsgebiet geplant.

Für den Güterquell- und -zielverkehr sind folgende Anschlussgleise im Untersuchungsgebiet vorhanden:

- Gütergleise auf Südseite des Hauptbahnhofes an der Ankerstraße:
Von den umfangreichen Gleisanlagen in diesem Bereich werden derzeit die Gleise 71, 72, 75 bis 79, 85, 86, 91, 101 und 102 u.a. für Güterumschlag genutzt, ein Teil der Gleise ist elektrifiziert. Darüber hinaus sollen die Gleise 80, 81 sowie 100 für zukünftiges Verkehrspotenzial vorgehalten werden. Die übrigen Gleise sind stillgelegt und von DB Netz als entbehrlich eingestuft. Angeschlossen ist dieser Bereich über die Weiche 169 direkt nördlich der Huntebrücke an die Strecke 1500, wobei die Brücke bei jeder Bedienung befahren werden muss. Eine zweite Verbindung etwas weiter nordwestlich über die Weichen 125 und 126 ist von untergeordneter Bedeutung [VWI 2013, DB NETZ 2015b].
- Anschluss Mineralölhandel Köhn & Plambeck (Strecke 1501):
Direkt im östlichen Bahnhofskopf am Reststück der ehemaligen Strecke 1501 nach Brake zweigt dieser Anschluss an der Weiche 161 ab. Der Anschluss soll langfristig aufrechterhalten werden [DB PROJEKTBAU 2015].

- Anschluss Dalbenstraße / Osthafen (Strecke 1500):
Der Anschluss befindet sich im Eigentum der Stadt Oldenburg, wird aktuell genutzt und soll auch langfristig aufrechterhalten werden. Er zweigt direkt südlich der Huntebrücke von der Strecke 1500 ab, weshalb bei jeder Anschlussbedienug die Brücke befahren werden muss [VWI 2013].
- Anschluss "Peguform"/ Glashütte (Strecke 1502):
Das Anschlussgleis zweigt von Strecke 1502 im Bereich des BÜ Stedinger Straße ab und erschloss ursprünglich auch den Westhafen. Es ist seit einiger Zeit stillgelegt und muss deshalb in den weiteren Planungen nicht mehr berücksichtigt werden [VWI 2013].
- Anschluss Großmarkt (Strecke 1522):
Das Anschlussgleis befindet sich südlich des derzeit noch bestehenden Bahnhofs Ofenerdiek. Es ist seit einiger Zeit stillgelegt und muss deshalb in den weiteren Planungen nicht mehr berücksichtigt werden [VWI 2013].

3.2.2 Anschlussstrecken im Planungshorizont

Die markanteste Veränderung an den Anschlussstrecken außerhalb des Untersuchungsgebietes gegenüber dem Bestand betrifft die Strecke 1522. Nach Abschluss des Ausbauvorhabens Oldenburg – Wilhelmshaven in den Planfeststellungsabschnitten 2 bis 6 wird die Strecke durchgehend zweigleisig und elektrifiziert sein. Die Streckengeschwindigkeit beträgt dann durchgehend 120 km/h, während der Streckenstandard von R 80 auf M 160 und die Belastbarkeit des Bahnkörpers von Streckklasse D4 auf D4+ angehoben worden ist [DB PROJEKTBAU 2014].

Für die anderen betroffenen Strecken 1500, 1502 und 1520 sind im Planungshorizont keine infrastrukturellen Änderungen vorgesehen. Der Ausbau der Strecke 1502 nach Osnabrück wird zwar seitens des Landes Niedersachsen geprüft und wurde in mehreren Varianten für den neuen Bundesverkehrswegeplan 2015 angemeldet [VWI 2013, BMVI 2015], Prüfungsergebnis und Realisierungschancen sind jedoch offen, weshalb für das vorliegende Gutachten von einer unveränderten Infrastruktursituation gegenüber dem Bestand ausgegangen wird. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die grundsätzlichen Parameter der Anschlussstrecken im Planungshorizont.

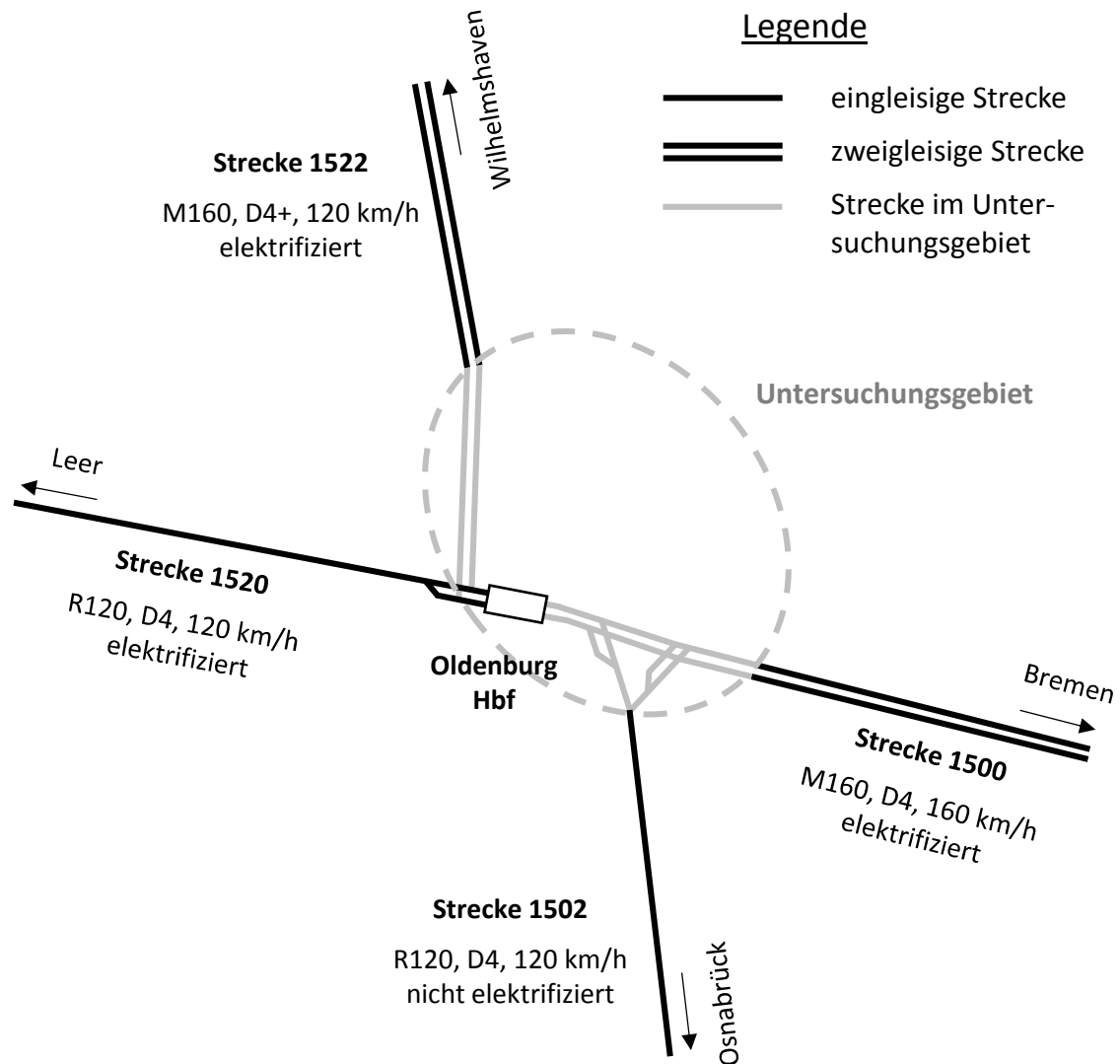


Abbildung 4: Übersicht Anschlussstrecken im Planungshorizont

3.3 Zielstellung für Umgehungstrasse

Im Gutachten der VWI GmbH werden für die im Planfall NBS vorgeschlagene Umgehungstrasse folgende Zielstellungen für die Trassierung formuliert:

- Verlegung der Strecke 1522 aus dem unmittelbaren Siedlungsgebiet in Bereiche mit geringeren Raumwiderständen,
- eine Inanspruchnahme des Naturschutzgebietes "Bornhorster Huntewiesen" ist zu vermeiden,
- die neue Trasse soll östlich der Kernstadt möglichst in Nähe zur Autobahn A 29 verlaufen (Trassenbündelung), da innerhalb des Stadtgebietes nur in diesem Bereich eine geringe Siedlungsdichte vorkommt und auf diese Weise gleichzeitig die Vermeidung von zusätzlichen Zerschneidungseffekten erhofft wird,

- als Konsequenz daraus muss die neue Huntequerung das Überschwemmungsgebiet "Polder Donnerschwee II" der Hunte queren, wobei die Flutungsmöglichkeit durch eine geeignete Bauform des Bahnkörpers weiterhin sicherzustellen ist,
- bei der Trassenfindung ist der geplante Ausbau der Rastanlage Ohmstede an der A 29 zu berücksichtigen,
- Beschränkung der Längsneigung der Gradienten auf maximal 6 ‰ aufgrund des hohen Güterverkehrsaufkommens,
- Erhöhung der Kapazität der Huntequerung,
- dazu Sicherstellung einer lichten Brückenhöhe der Huntequerung von 6,00 m über mittlerem Tidenhochwasser, um Binnenschiffen eine Durchfahrt bei geschlossener Brücke zu ermöglichen,
- Führung der Verkehre in Richtung Osnabrück ebenfalls über die neue Huntequerung unter Wegfall der bestehenden Huntebrücke.

3.4 Vorzugsvariante der Stadt Oldenburg

Die Entwicklung von Trassierungsalternativen und deren Bewertung zur Definition der Vorzugsvariante für den Planfall NBS werden im Rahmen dieses Gutachtens nicht näher untersucht, sondern ausschließlich die von der Stadt Oldenburg vorgeschlagene Vorzugsvariante, siehe unten.

Insgesamt wurden folgende Trassenvarianten von der Stadt Oldenburg betrachtet [VWI 2013]:

- Seefeldt-Trasse:
Diese soll ausschließlich dem Güterverkehr zwischen Wilhelmshaven und Bremen dienen und im gesamten Verlauf konsequent in Parallellage zur Autobahn A 29 einschließlich des Bereiches der Huntequerung geführt werden.
- Vorschlag "Die Linke":
In dieser Variante soll die Neubaustrecke zusätzlich zum Güterverkehr Wilhelmshaven – Bremen auch für den Personenverkehr zwischen Oldenburg und Wilhelmshaven genutzt werden. Die Verkehre Richtung Osnabrück würden weiterhin über die bestehende Strecke 1502 abgewickelt. Die Trasse soll im nördlichen Bereich analog zur Seefeldt-Trasse verlaufen und im Süden noch vor der Huntequerung mit einem von der Autobahn abgesetzten Gleisdreieck in den Donnerschweer Wiesen den Anschluss an den Hauptbahnhof herstellen.

- Vorschlag “Die Linke II“:
Basiert auf dem Vorschlag “Die Linke“, weist jedoch im Bereich der Ausfädelung aus der Strecke 1522 eine andere Linienführung auf, welche an dieser Stelle einen größeren Abstand zur Autobahn A 29 einnimmt.
- Vorschlag “ILQ“:
Nach diesem Vorschlag soll die Neubaustrecke ähnlich wie bei der Seefeldt-Trasse ausschließlich in konsequenter Parallellage zur Autobahn A 29 verlaufen, jedoch südlich der Hunte über ein Gleisdreieck an die bestehende Strecke 1500 angebunden werden. Somit wäre sie ebenfalls zusätzlich zum Güterverkehr auch für den Personenverkehr zwischen Oldenburg und Wilhelmshaven nutzbar.
- weitere Trassenvarianten:
Von der Stadtverwaltung Oldenburg wurden darüber hinaus weitere Linienführungen für eine Güterzugumgehungsstrecke untersucht, welche entweder große Ähnlichkeiten zu den bisher genannten aufweisen oder die Trasse der ehemaligen Verbindung nach Brake (Strecke 1501) wieder aufgreifen.

Die von der Stadt Oldenburg vorgeschlagene Vorzugstrasse für die Neubaustrecke wurde auf Basis der Variante “Die Linke II“ entwickelt und ist in ihrer Struktur in Abbildung 5 dargestellt, während der topografische Verlauf aus Abbildung 6 hervorgeht [VWI 2013]. Dabei erfolgt im Norden die Ausfädelung Richtung Osten aus der bestehenden Strecke 1522 südlich der A 29 im weiten Bogen zur Umgehung der Verbindungsrampen des Autobahnkreuzes Oldenburg-Nord. Im weiteren Verlauf soll die Trasse in Parallellage zur Autobahn unter Wegfall der bisherigen Rastanlage Ohmstede bis Groß Bornhorst geführt werden und anschließend nach Westen schwenken, wobei sie sich von der Autobahn entfernt und die Donnerschweer Wiesen durchquert. In diesem Bereich ist ein Gleisdreieck vorgesehen, welches zum einen die Anbindung zum Hauptbahnhof über die ehemalige Bahnhofseinfahrt der stillgelegten Strecke 1501 aus Brake herstellt sowie zum anderen in südöstlicher Richtung eine neu zu errichtende Brücke über die Hunte anschließt. Während innerhalb des Gleisdreieckes die Verbindung zwischen der Huntebrücke und dem Hauptbahnhof zweigleisig vorgesehen ist, sollen die beiden nördlichen Schenkel des Dreieckes Richtung Wilhelmshaven jeweils eingleisig ausgeführt werden. Die Einbindung der Neubaustrecke in den Hauptbahnhof soll an die Reste des Streckengleises der ehemaligen Verbindung nach Brake erfolgen, welches derzeit als Ne-

bengleis des Hauptbahnhofes bis vor den ehemaligen BÜ Wehdestraße noch vorhanden ist. Im Bahnhofsbereich selbst sind in Bezug auf die Hauptgleise keine Maßnahmen vorgesehen, die Vorzugsvariante endet ca. 1,2 km vor dem Empfangsgebäude.

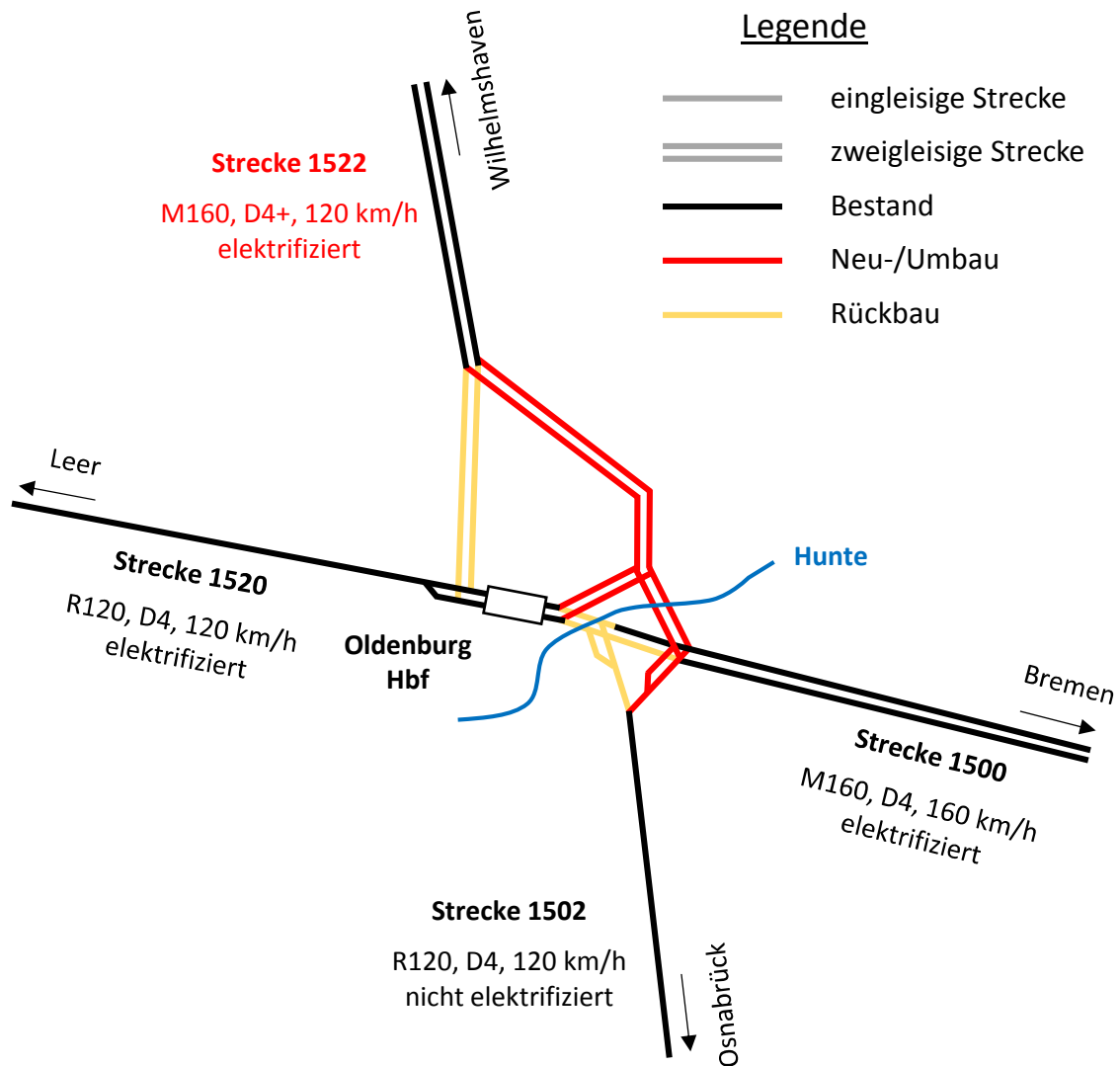


Abbildung 5: Schematische Übersicht Vorzugsvariante für Planfall NBS

Südlich der neuen Brücke über die Hunte ist ein weiteres Gleisdreieck geplant. Dieses soll an die bestehende Strecke 1500 anschließen und komplett zweigleisig trassiert werden. Damit würde einerseits die Anbindung Richtung Bremen hergestellt und andererseits für die Züge Richtung Osnabrück eine Möglichkeit geschaffen, die

bestehende Huntebrücke im unmittelbaren Anschluss an den Hauptbahnhof zu umgehen. Dazu müsste der Verkehr Richtung Osnabrück über die bisher eingleisige, wenig frequentierte Hemmelsberger Kurve zwischen den Strecken 1500 und 1502 geführt werden, welche dementsprechend auf einem Teilabschnitt zweigleisig ausgebaut werden soll.

Insgesamt beinhaltet der Planfall NBS entsprechend der Einwendung der Stadt Oldenburg den Neubau von Bahnanlagen auf rund 19 km Streckenlänge, wobei die Anbindung an den Hauptbahnhof nicht näher betrachtet wurde. Entlang der neuen Trassen sollen alle Kreuzungen mit bestehenden Verkehrswegen niveaufrei gestaltet werden. Im Bereich des Polders Donnerschweer Wiesen inklusive des gesamten nördlichen Gleisdreiecks sowie südlich der Hunte im Bereich der Gewerbeflächen ist die Führung der Trasse auf insgesamt rund 4,9 km Länge komplett aufgeständert vorgesehen.

Mit den Neubaustrecken soll die Stilllegung folgender Bestandsstrecken inkl. der zugehörigen Bahnübergänge ermöglicht werden:

- Strecke 1522 zwischen dem Abzweig am Pferdemarkt und dem Ortsteil Neusüdende I der Gemeinde Rastede (ca. 8,3 km Länge) inklusive 6 Bahnübergängen,
- Strecke 1500 zwischen östlichem Gleisvorfeld des Hauptbahnhofes und dem anzupassenden Anschlussgleis zum Osthafen (ca. 0,7 km Länge) inklusive der bestehenden Huntebrücke und eines Bahnüberganges,
- bahnlinkes Gleis der Strecke 1500 zwischen anzupassendem Anschlussgleis zum Osthafen und der Einfädelung der Hemmelsberger Kurve, Nutzung des bahnrechten Streckengleises für Anschlussbedienung,
- Strecke 1502 zwischen dem Abzweig an der bestehenden Huntebrücke und der Abzweigstelle Tweelbäke (ca. 2,7 km Länge) inklusive 3 Bahnübergängen.

Die Gleisanschlüsse werden im Rahmen des Planfalls NBS folgendermaßen berücksichtigt:

- Gütergleise auf Südseite des Hauptbahnhofes an der Ankerstraße:
Die weiterhin benötigten Gleisanlagen sollen an die neue Situation angepasst und an die vorgesehenen Gleise für die neue Streckenführung der Strecke 1500 Richtung Gleisdreieck Donnerschweer angeschlossen werden. Aussagen zum vorgesehenen Spurplan oder zur konkreten Trassierung sind in der Einwendung der Stadt Oldenburg nicht enthalten.

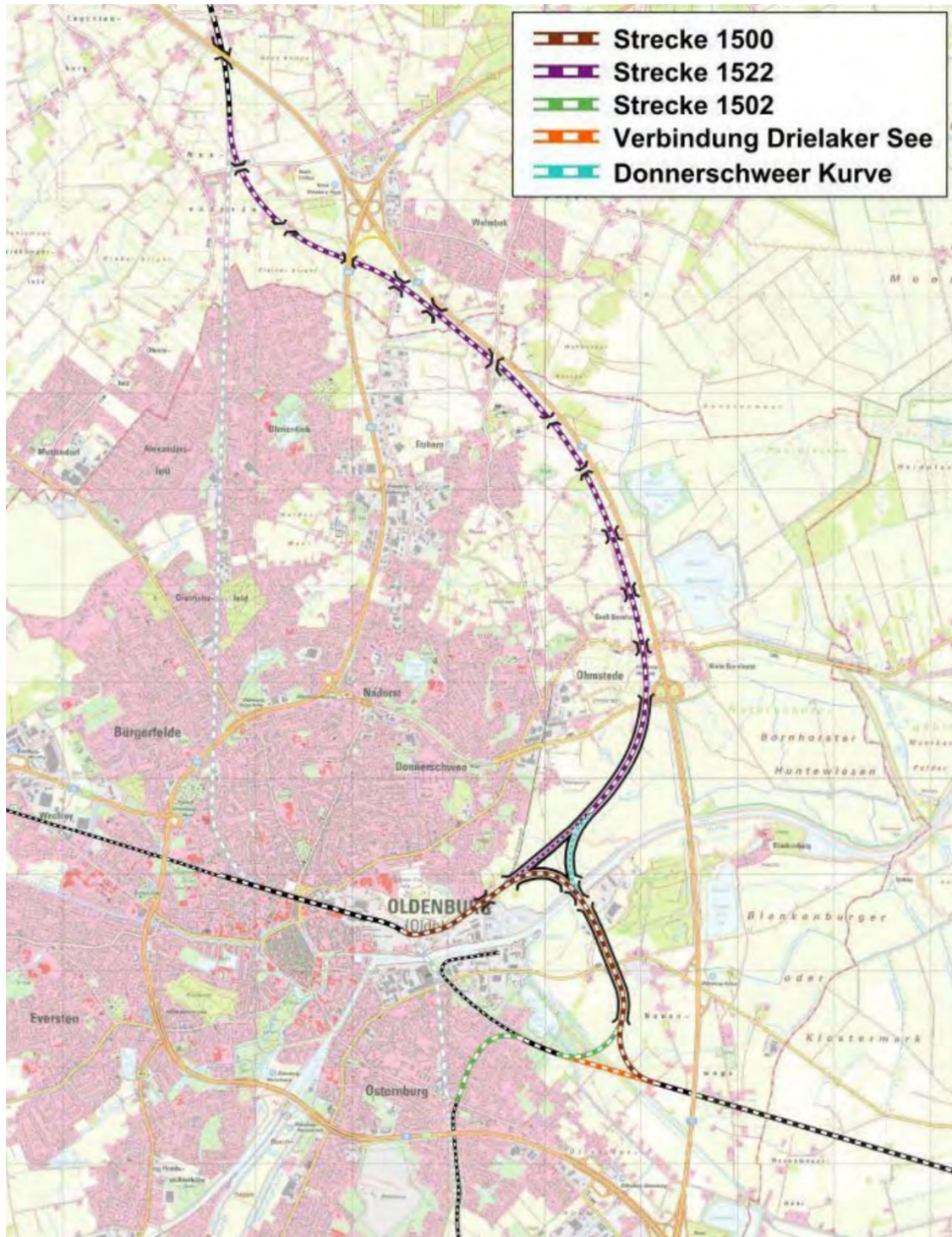


Abbildung 6: Topografische Übersicht Vorzugsvariante für Planfall NBS [VWI 2013].

- Anschluss Mineralölhandel Köhn & Plambeck (Strecke 1501 alt):
Zu diesem Anschluss sind in der Einwendung der Stadt Oldenburg keine Aussagen enthalten.
- Anschluss Dalbenstraße / Osthafen (Strecke 1500):
Die bisherige Verbindung zur Strecke 1500 in Richtung Norden soll aufgelassen und durch ein Neubaugleis in südliche Richtung ersetzt werden. Im weiteren

Verlauf bis zur Einfädelung der Hemmelsberger Kurve ist geplant, das bahnrechte Gleis der bestehenden Strecke 1500 als Anschlussgleis umzunutzen.

- Die Anschlüsse "Peguform"/ Glashütte (Strecke 1502 alt) und Großmarkt (Strecke 1522 alt) sind nicht mehr vorgesehen.

3.5 Bewertung

Die von der Stadt Oldenburg vorgeschlagene Trassenführung ist in eisenbahnsystemtechnischer Hinsicht nach folgenden Gesichtspunkten zu bewerten:

- Lage im Gelände,
- von Planung betroffene Bereiche,
- Streckenlängen,
- Anforderungen aus Streckenstandard:
 - Streckengeschwindigkeit,
 - Längsneigung,
 - Abstand Überholungsgleise,
 - sonstige Anforderungen aus Streckenstandard,
- Bogenradien und Kurvigkeit,
- sonstige Kriterien:
 - Brückenbauwerke,
 - Zugangsstellen für Personenverkehr,
 - Gleisanschluss Dalbenstraße.

3.5.1 Lage im Gelände

Gemessen an dem von der Stadtverwaltung gewählten Ziel, den Siedlungskern von Oldenburg mit einer Neubaustrecke zu umfahren, ist der gewählte Trassenkorridor parallel zur Autobahn A 29 vom Grundsatz her nachvollziehbar. Es sind zwar erhebliche Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie das Schutzgut Mensch zu erwarten, allerdings ist kein Potential für eine alternative Linienführung mit signifikant geringeren Beeinträchtigungen erkennbar. Die konkreten Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter werden im Auftrag der DB ProjektBau GmbH durch das Büro Drecker in einem separaten Gutachten untersucht.

3.5.2 Von Planung betroffene Bereiche

Das Gutachten der VWI GmbH betrachtet nicht alle Bahnanlagen, die von den Planungen zur Umgehungstrasse betroffen sind.

Der Anschluss der Neubaustrecke in Richtung Hauptbahnhof soll an die derzeit als Nebengleis genutzten Reste der ehemaligen Strecke 1501 nach Brake ohne weitere Anpassungsmaßnahmen an den Hauptgleisen erfolgen. Lediglich für einen Teil der südlichen Gütergleise wird ein Anpassungsbedarf genannt, ohne jedoch auf konkrete trassierungstechnische Maßnahmen einzugehen.

Von den Gleisen der Braker Bahn kann jedoch in Fahrtrichtung Westen kein einziges Bahnsteiggleis des Hauptbahnhofes erreicht werden. Außerdem weisen die Gleise der ehemaligen Strecke 1501 mit minimal bis zu $r = 131$ m sehr enge Radien auf und entsprechen damit nicht einmal ansatzweise den Anforderungen an die durchgehenden Streckengleise einer Hauptbahn mit überregionaler Bedeutung (TEN-Kategorie: V - Konventionell). Alle Hauptgleise des östlichen Bahnhofvorfeldes sind auf die in südöstliche Richtung verlaufende Bestandsstrecke 1500 ausgerichtet und müssten an die neue Streckenführung angepasst werden. Gleiches gilt für den Großteil der Nebengleise, insbesondere für die Gütergleisanlagen im südlichen Bereich des Hauptbahnhofes. Daraus ergibt sich die zwingende Notwendigkeit, den gesamten östlichen Bereich des Hauptbahnhofes grundlegend umzubauen, was aufgrund der generell komplexen Randbedingungen in Bahnhofsköpfen mit einem sehr hohen Aufwand und entsprechenden betrieblichen Beeinträchtigungen verbunden ist. Das Gutachten der VWI GmbH enthält dazu jedoch keine Aussagen. Das Problemfeld Hauptbahnhof und seine Auswirkungen auf den insgesamt notwendigen Bauaufwand wird daher im Kapitel 4.1 näher untersucht.

Für den Anschluss der Neubaustrecke an die Bestandsstrecke 1502 Richtung Osabrück wird im VWI-Gutachten zwar der Teilausbau der Hemmelsberger Kurve bis kurz hinter den BÜ Herrenweg dargestellt, für den anschließenden Abschnitt bis zur Abzweigstelle Tweelbäke jedoch nur verbal ein Ausbau auf 80 km/h genannt, ohne diesen Abschnitt in den Planunterlagen zu berücksichtigen bzw. durch konkrete Angaben zu untersetzen.

Die Lage der beiden von VWI nicht beplanten Bereiche ist in Abbildung 7 wiedergegeben.

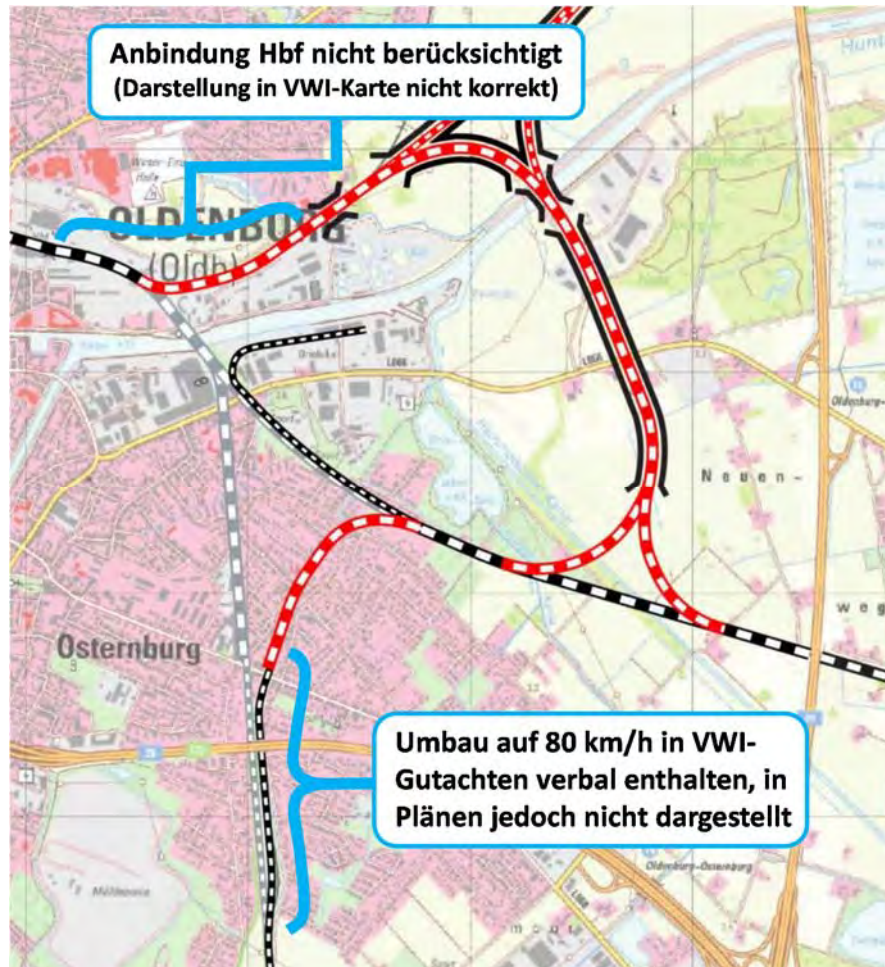


Abbildung 7: Nicht geplante Bereiche im VWI-Gutachten [Kartengrundlage: VWI 2013, eigene Bearbeitung]

3.5.3 Streckenlängen

Im Rahmen des Planfalls NBS sieht die Stadt Oldenburg den Neubau von Eisenbahnstrecken in erheblichem Umfang sowie den Ausbau der gesamten Hemmelsberger Kurve vor. Die betreffenden Streckenlängen gehen aus Tabelle 1 hervor und sind bereits um die bei VWI nicht geplanten Bereiche ergänzt.

Tabelle 1: Länge Neu- und Ausbaustrecken im Planfall NBS

| | Trassenlänge in m | |
|-----------|-------------------|--------|
| | Neubau | Ausbau |
| 2-gleisig | 15.344 | 932 |
| 1-gleisig | 1.863 | 1.498 |

Für alle vier relevanten Fahrwegrelationen sind in Tabelle 2 die jeweils zurückzulegenden Streckenlängen innerhalb des Untersuchungsgebietes im Vergleich zwischen der Antragstrasse und dem Planfall NBS dargestellt. Die Angaben beziehen sich jeweils auf die Grenzen des Bereiches, in dem die Neubaustrasse von der bestehenden Eisenbahninfrastruktur abweicht.

Tabelle 2: Vergleich Fahrweglängen

| Fahrweg | Länge in m | | Differenz | |
|--|------------|--------|--------------|---------|
| | Bestand | NBS | absolut in m | relativ |
| Oldenburg Hbf - Rastede (Richtung Wilhelmshaven) | 9.287 | 12.286 | 2.999 | 32,3% |
| Oldenburg Hbf - Tweelbäke (Richtung Osnabrück) | 3.657 | 7.280 | 3.623 | 99,1% |
| Oldenburg Hbf - Hemmelsberg (Richtung Bremen) | 3.792 | 4.952 | 1.160 | 30,6% |
| Rastede - Hemmelsberg (Direktverkehr Wilhelmshaven - Bremen, nur GV) | 13.079 | 12.887 | -192 | -1,5% |

Auf allen für den Personenverkehr relevanten Relationen ergibt sich eine deutliche Verlängerung des Fahrweges, der zusätzliche Umweg beträgt zwischen 30 % und fast 100 % in Bezug auf die Länge der Streckenabschnitte im Untersuchungsraum. Lediglich auf der nur für den Güterverkehr relevanten Direktverbindung von Rastede nach Hemmelsberg ergibt sich eine geringfügige Fahrwegverkürzung von knapp 200 m. Die daraus resultierenden Auswirkungen auf Fahrzeiten und Betriebsablauf werden in einem separaten Gutachten von der RMCon GmbH untersucht.

3.5.4 Anforderungen aus Streckenstandard

Im Gutachten der VWI GmbH wird auf den Streckenstandard kein Bezug genommen. Für die Antragstrasse ist als Zielzustand der Streckenstandard M 160 vorgesehen, die Strecke 1500 weist diesen bereits im Bestand auf. Zur Sicherstellung einer vergleichbaren Funktionalität der Neubaustrecke muss diese daher ebenfalls dem Streckenstandard M 160 entsprechen. Abweichend dazu ist für den Abzweig

der Strecke Richtung Osnabrück über die Hemmelsberger Kurve weiterhin eine Einstufung in den Standard R 120 möglich.

Der Streckenstandard M 160 beinhaltet nach RIL 413.0301 [DB NETZ 2009A] folgende Anforderungen:

- Leitgeschwindigkeit 121 – 160 km/h,
- Gleisabstand freie Strecke 4,00 m,
- Entfernung Überholungsgleise: 8...10 – 20...30 km,
- Entfernung Überleitverbindungen: 8...10 – 20 km,
- Ein-/Ausfahrgeschwindigkeiten: 60 – 80 km/h,
- Geschwindigkeit Überleitstellen: 60 km,
- Geschwindigkeit Streckenabzweige: mit Streckengeschwindigkeit,
- max. Längsneigung: 12,5 ‰,
- Streckenklasse: D4+
- Streckenblock, Gleisfreimeldeeinrichtung, PZB, GWB, Zugfunk, HOA, FBOA jeweils erforderlich,
- Blockabschnittslängen: 1,5 – 4 km.

Streckengeschwindigkeit

Die Antragstrasse beinhaltet ab dem Abzweig am Pferdemarkt eine Anhebung der Streckengeschwindigkeit im PFA 1 auf 120 km/h und weicht damit von der Vorgabe des Streckenstandards M 160 ab. Im Planfall NBS ist die Streckengeschwindigkeit jedoch abschnittsweise noch erheblich geringer.

Der zulässige Überhöhungsfehlbetrag (u_f) darf nach RIL 800.0110 [DB NETZ 2009B] den Wert von 130 mm nur dann übersteigen, wenn die eingesetzten Fahrzeuge über eine entsprechende fahrtechnische Zulassung verfügen. Güterwagen sind jedoch im Allgemeinen nur bis zu einem Überhöhungsfehlbetrag von 130 mm zugelassen. Hinzu kommt, dass die Strecke 1522 im Zuge des Ausbavorhabens auf die im Streckenstandard M 160 geforderte Streckenklasse D4+ ertüchtigt und somit die zulässige Radsatzlast auf 23,5 t angehoben wird. Da eine räumlich isolierte Anpassung nur auf dieser Strecke nicht zielführend ist, müsste auf den weiteren Abschnitten der Umfahrungstrasse Richtung Bremen ebenfalls die Streckenklasse D4+ vorgesehen werden, auch wenn die Strecke 1500 vorerst in der Streckenklasse D4 verbleiben wird. Auf allen Strecken mit einer zulässigen Radsatzlast von mehr als

22,5 t ist für entsprechende Fahrzeuge nach RIL 800.0110 der zulässige Überhöhungsfehlbetrag auf 100 mm beschränkt. Für die auf der gesamten Umfahrungsstrasse vorgesehenen Weichenbauarten ist parallel dazu nach derselben Richtlinie der Überhöhungsfehlbetrag auf maximal 110 mm begrenzt.

Unabhängig vom Streckenstandard wird in der RIL 800.0110 zur Begrenzung des Rucks bei unvermitteltem Krümmungswechsel die Einhaltung des geschwindigkeitsabhängigen Vergleichsradius gefordert.

Auf Basis der im VWI-Gutachten enthaltenen Lagepläne und Erläuterungen sowie unter Berücksichtigung der vorgenannten Grenzwerte erfolgt eine trassierungstechnische Überprüfung der angegebenen zulässigen Geschwindigkeiten. Die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang A wiedergegeben. Zusammenfassend ist festzustellen, dass:

- die angestrebte Streckengeschwindigkeit von 120 km/h im Bereich der neuen Huntequerung, der Gleisdreiecke und der Hemmelsberger Kurve aufgrund der engen Radien je nach Abschnitt mit 100 km/h, 80 km/h sowie 60 km/h nicht erreicht werden kann und daher die Fahrzeitverluste aufgrund der Umwege nicht kompensiert werden können,
- damit einhergehend die angestrebte Geschwindigkeit in Abzweigstellen, welche der Streckengeschwindigkeit von 120 km/h entsprechen soll und insbesondere für den Fahrweg Bremen – Wilhelmshaven relevant ist (Umgehung Oldenburg Hbf), ebenfalls nicht erreicht wird,
- die von VWI vorgesehenen Geschwindigkeiten ansonsten auf denjenigen Streckenteilen erreicht werden können, für die in den Lageplänen eine konkrete Trassierung dargestellt ist,
- im Ostkopf des Hauptbahnhofes auf den von VWI vorgesehenen durchgehenden Hauptgleisen die Geschwindigkeit auf 40 km/h begrenzt wäre und an einer Stelle der nach dem aktuellen Regelwerk zulässige Ruck in jedem Fall überschritten würde (Übergang zwischen Bogen mit $r = 131,5$ m und den angrenzenden Geraden, Mindestradius von Gleisbögen beträgt nach RIL 800.0110, 6 (3) $r = 150$ m),
- in der Hemmelsberger Kurve im Bereich der Abzweigstelle Tweelbäke auf der derzeitigen und von VWI im Lageplan ohne Änderung dargestellten Infrastruktur die angegebene Geschwindigkeit von 80 km/h nicht möglich wäre, sondern teilweise bis auf 40 km/h reduziert werden müsste,
- die zulässigen Grenzwerte an mehreren Stellen fast vollständig ausgereizt würden, was insbesondere im Fall der unvermittelten Krümmungswechsel zu einer spürbaren Reduzierung des Fahrkomforts im Personenverkehr führen würde,

- im südlichen Schenkel des Gleisdreiecks Donnerschwee bei der angestrebten Geschwindigkeit von 60 km/h am Beginn und Ende des Bogens mit $r = 400$ m jeweils die maximal zulässige Änderung der Seitenbeschleunigung exakt erreicht würde und hierfür entweder eine unternehmensinterne Genehmigung oder alternativ eine Reduktion der Geschwindigkeit auf 50 km/h erforderlich wäre,
- bei einer denkbaren Erhöhung der Streckenklasse auf der Relation von Oldenburg in Richtung Leer von D4 auf D4+ im vorgenannten Abschnitt des Dreiecks Donnerschwee die Geschwindigkeit für Züge mit entsprechender Radsatzlast auf 50 km/h reduziert werden müsste aufgrund des in diesem Fall geringeren zulässigen Überhöhungsfehlbetrages,

Ansonsten ist festzuhalten, dass der Regelwert der Überhöhung von 55 % der ausgleichenden Überhöhung in den Bögen, wo eine Überhöhung vorgesehen ist, weitgehend eingehalten würde. Zusammenfassend sind die möglichen Geschwindigkeiten im Planfall NBS in Abbildung 8 dargestellt.

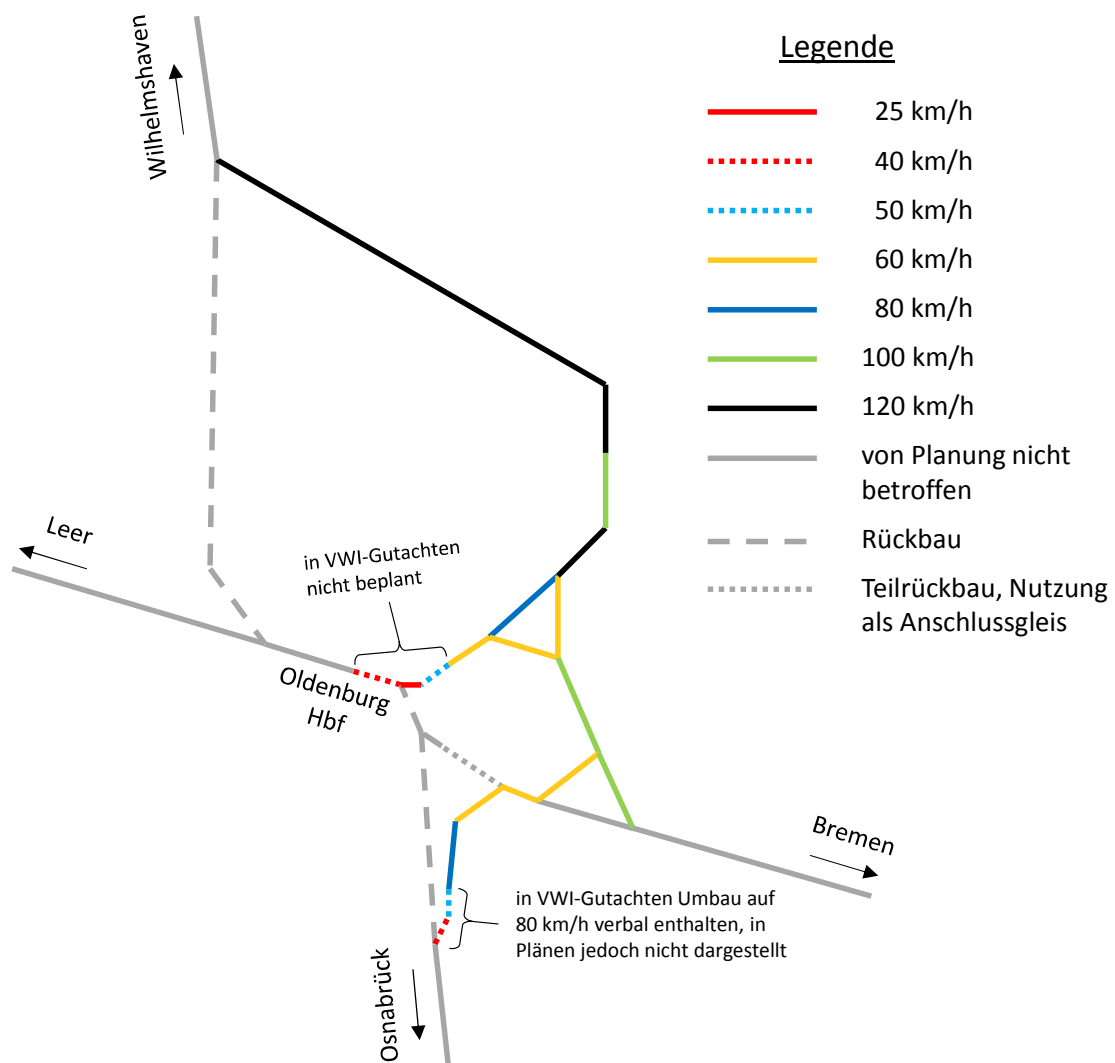


Abbildung 8: Geschwindigkeiten im Planfall NBS

Längsneigung

Die Längsneigung der Neubautrasse im Planfall NBS ist auf 6 ‰ begrenzt, obwohl gemäß EBO und Streckenstandard M 160 bis zu 12,5 ‰ möglich wären. Die Einschränkung wird mit dem hohen prognostizierten Güterverkehrsaufkommen im Planungshorizont begründet [VWI 2013]. Auf Bahnstrecken im Norddeutschen Tiefland treten aufgrund der flachen Topografie üblicherweise nur geringe Längsneigungen auf und Güterzüge können, sofern ihr Zuglauf auf das Flachland beschränkt sein sollte, dementsprechend in Bezug auf Anhängelasten und Traktionsleistung konfiguriert werden. Insbesondere beim Wiederanfahren in einer Steigung nach einem Halt hätte bei diesen Zügen eine höhere Längsneigung als 6 ‰ deutliche Fahrzeitverlängerungen zur Folge.

Hinzu kommt, dass die Abzweigstellen auf der Umfahrungstrasse in den Gleisdreiecken durchweg niveaugleich ausgebildet sind, weshalb hier bei dichter Streckenbelegung regelmäßig Züge vor ihrer Weiterfahrt warten müssten. Die eigentlichen Aufstellbereiche vor den Signalen sind zwar größtenteils mit Längsneigungen von 1,5 ‰ bzw. 1,8 ‰ vorgesehen, in den angrenzenden Bereichen ist jedoch eine Trassierung mit der gewählten maximalen Längsneigung von 6 ‰ notwendig zur Vermeidung höherer Baukosten. Die zum Halt gekommenen Züge müssen also beim Wiederanfahren diese fahrdynamisch ungünstigen Bereiche während des Beschleunigungsvorganges passieren, was bei einer größeren Längsneigung als 6 ‰ noch nachteiliger wäre. In Anbetracht der dargelegten Umstände ist die Einschränkung der Längsneigung auf 6 ‰ nachvollziehbar und sachgerecht.

Der in der Einwendung der Stadt Oldenburg gezogene Vergleich zur Antragstrasse und den dort geplanten Längsneigungen von 8,4 ‰ und 11,0 ‰ im Umfeld des neuen Kreuzungsbauwerkes mit der Alexanderstraße [Eisenbahnbetrieb (Anl. 1)] ist allerdings nicht aussagekräftig. Im Vergleich zur Umfahrungstrasse befindet sich die Eisenbahnüberführung der Antragstrasse an der Alexanderstraße bei km 3,3+35 und damit auf der freien Strecke außerhalb von betrieblichen Konfliktpunkten. Die im VWI-Gutachten angesprochenen Neigungen bilden aufgrund ihrer gegenläufigen Anordnung eine leichte Wanne und befinden sich zwischen km 2,5+58 und km 3,3+35. Von der nächstgelegenen Blockgrenze befindet sich das Vorsignal in Fahrtrichtung Wilhelmshaven bei km 4,2+60 und das Hauptsignal in Fahrtrichtung

Oldenburg bei km 6,0+80. Das Anhalten eines Zuges im Bereich der o.g. Längsneigungen südlich der Alexanderstraße ist daher im Regelfall aufgrund der Entfernung zu dieser Blockgrenze nicht zu erwarten und insofern ist die dortige Situation mit den Verhältnissen der Umfahrungstrasse nicht vergleichbar.

Abstand Überholungsgleise

Im Streckenstandard M 160 ist ein Abstand von 8...10 – 20...30 km zwischen benachbarten Überholungsgleisen vorgegeben. Darunter werden Gleise verstanden, die zusätzlich zu den Streckengleisen vorhanden sind und ein Abstellen von Zügen ohne Blockierung der Streckengleise ermöglichen. Als Überholungsgleis gilt nicht die Möglichkeit, mit Hilfe von Überleitverbindungen eine Überholung unter Nutzung des Gegengleises durchzuführen.

Im Planfall NBS würde im Gleisdreieck Donnerschwee die eingleisige Verbindungskurve aus Richtung Bremen nach Wilhelmshaven so ausgebildet, dass dort Güterzüge mit einer Länge von bis zu 740 m abgestellt werden könnten, ohne die Fahrwege Bremen – Oldenburg sowie Oldenburg – Wilhelmshaven zu blockieren. Als Überholungsgleis auf dem Fahrweg Bremen – Wilhelmshaven kann dieses Gleis jedoch nicht dienen, da es gleichzeitig das Streckengleis darstellt und bei Abstellung eines Zuges dieser Fahrweg in beiden Richtungen blockiert wäre.

Die Lage der Überholungsgleise im Umfeld von Oldenburg ist in Abbildung 9 für die Antragstrasse und den Planfall NBS wiedergegeben. Der derzeit noch vorhandene Bahnhof Ofenerdiek an der Strecke 1522 ist nicht dargestellt, da er sowohl bei der Antragstrasse als auch im Planfall NBS aufgelassen werden soll [DB PROJEKTBAU 2014]. Der Bahnhof Wüstring an der Strecke 1500 ist ebenfalls nicht berücksichtigt, da er über kein separates Überholungsgleis hat, sondern lediglich über Überleitverbindungen in den Bahnhofsköpfen verfügt.

Insgesamt ergibt sich folgendes Bild [DB NETZ 2015A]:

- im Oldenburger Hauptbahnhof stehen im Bestand 3 Güterzugüberholungsgleise mit jeweils 640 m Nutzlänge (Gleis 2, 9, 10) sowie ein Bahnsteiggleis, das ebenfalls als Güterzugüberholungsgleis mit einer Nutzlänge von 620 m verwendet werden kann (Gleis 1), zur Verfügung,
- auf der Nord-Süd-Achse betragen die verfügbaren Nutzlängen der Überholungsgleise in den jeweils benachbarten Bahnhöfen Rastede und Sandkrug 750 m,

- auf der Strecke 1500 Richtung Bremen befinden sich die nächsten Überholungs-
gleise im Bahnhof Hude, wobei nicht alle Gleise die Nutzlänge von 750 m errei-
chen,
- auf der Strecke 1520 Richtung Leer befindet sich das nächste Überholungs-
gleis im Bahnhof Kayhauserfeld mit ca. 600 m Nutzlänge,
- die Entfernungen zwischen Oldenburg Hauptbahnhof und den jeweils benach-
barten Überholungs-
gleisen liegen mit weniger als 20 km im durch den Strecken-
standard vorgegebenen Bereich,
- auf dem Fahrweg von Bremen Richtung Wilhelmshaven würde im Planfall NBS
der Überholgleisabstand jedoch mit 28,5 km deutlich größer als im Fall der An-
tragstrasse ausfallen und sich am oberen Ende des zulässigen Bereichs bewege-
gen.

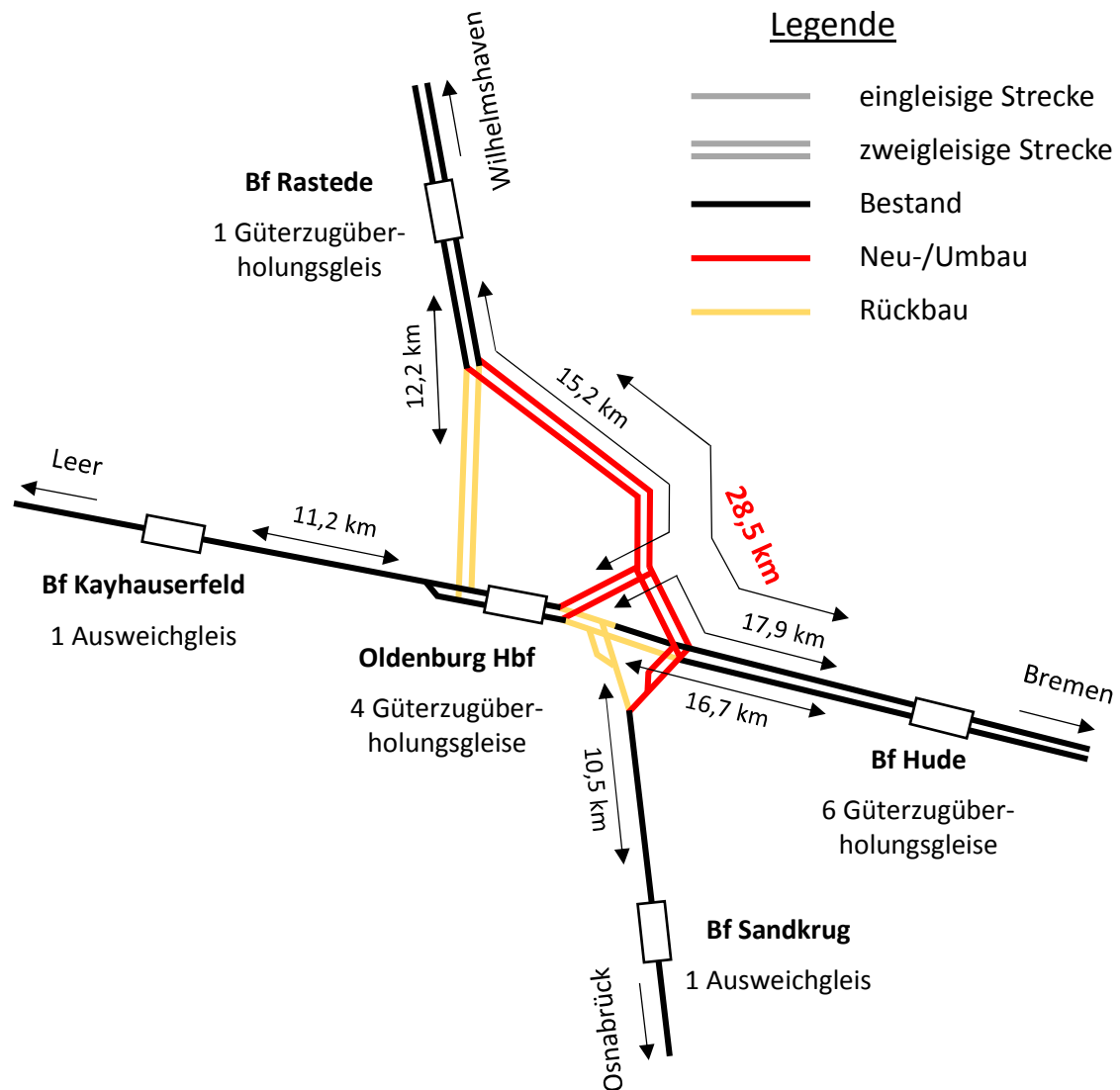


Abbildung 9: Entfernungen zwischen benachbarten Überholungs-
gleisen.

Im Planfall NBS stehen die vier Überholungsgleise im Hauptbahnhof für den besonders im Güterverkehr relevanten Fahrweg von Bremen in Richtung Wilhelmshaven nicht mehr zur Verfügung. Entsprechend der eisenbahnbetrieblichen Untersuchung von RMCon ist diese Konstellation für die Konstruktion eines widerspruchsfreien Fahrplanes ausreichend, es bestehen aber kaum betriebliche Dispositionsreserven. Demgegenüber können im Fall der Antragstrasse für diesen Fahrweg die Überholungsgleise im Hauptbahnhof weiterhin genutzt werden, was ein deutlich flexibleres Reagieren auf betriebliche Abweichungen und damit einen stabileren Betriebsablauf ermöglicht. Auch wenn es die erwähnte Zuglängenbeschränkung in Oldenburg Hbf gibt, wären mit der Umfahrungstrasse diesbezüglich gleichwohl keine gleichwertigen Verhältnisse gegenüber der Antragstrasse gegeben, die betrieblichen Möglichkeiten würden eingeschränkt.

Sonstige Anforderungen aus Streckenstandard

Der Abstand zwischen benachbarten Überleitverbindungen soll 8...10 – 20 km betragen. Im Fall der Antragstrasse kann hierfür der Oldenburger Hauptbahnhof genutzt werden. Im Planfall NBS kommt dieser für die Güterzüge mit Fahrweg Wilhelmshaven – Bremen nicht mehr zum Tragen. Im Bereich des Gleisdreieckes Donnerschwee sind u.a. zwei Gleisverbindungen vorgesehen, welche die Aufgabe als Überleitverbindung übernehmen können. Die geforderte Überleitgeschwindigkeit wird mit den vorgesehenen Weichenbauformen EW 500 und EW 760 eingehalten, welche Zweiggleisgeschwindigkeiten von 60 km/h bzw. 80 km/h ermöglichen.

Der für die Umfahrungstrasse vorgesehene Regelgleisabstand von 4,50 m entspricht zwar der Forderung der RiL 800.0130, 2 (1) [DB NETZ 1997] für Neubaustrecken mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von $v_e \leq 300$ km/h, allerdings wird in der Praxis davon abweichend bei Geschwindigkeiten bis $v_e \leq 200$ km/h auch bei Neubaustrecken ein Gleisabstand von 4,00 m realisiert (Beispiel: Strecke 6274 Weißig – Böhla), wie es auch der Streckenstandard M 160 vorsieht (siehe oben). Für die weitere Untersuchung im Rahmen dieses Gutachtens wird daher von einem Regelgleisabstand von 4,00 m ausgegangen. Im Bereich der beiden Gleisdreiecke, wo für den Gleiswechselbetrieb Signale zwischen den Streckengleisen vorgesehen sind, muss der Gleisabstand jedoch (abhängig von der Überhöhung) auf mindestens 4,50 m erweitert werden, sofern nicht Signalbrücken eingesetzt werden.

Zur Leit- und Sicherungstechnik werden im Gutachten der VWI GmbH keine näheren Angaben gemacht, die über die Kostenschätzung hinausgehen. Aufgrund der Entwurfsgeschwindigkeit von 120 km/h würde es sich dabei um ein ortfestes Signalsystem handeln (Ks-Signalsystem mit PZB bzw. ETCS Level 1 Limited Supervision). Es ist deshalb davon auszugehen, dass keine grundsätzlichen Realisierungsprobleme bestehen werden. Art und Umfang der notwendigen LST-Anlagen werden abgeschätzt, soweit es für die Überprüfung der Kostenschätzung notwendig ist (vgl. Kapitel 6.2).

3.5.5 Bogenradien und Kurvigkeit

Die Lage Oldenburgs im Norddeutschen Tiefland bedingt vergleichsweise geringe topografische Widerstände für die Eisenbahntrassierung. Folglich sind die nach Oldenburg führenden Eisenbahnstrecken sehr geradlinig und nur mit wenigen, zu meist großzügigen Bögen gestaltet. Im Umfeld der Stadt weisen diese Strecken derzeit lediglich in den Einfahrbereichen des Hauptbahnhofes nennenswerte enge Radien mit $r \leq 600$ m auf. Das betrifft

- auf der Strecke 1500 (M 160) mehrere kurze Bögen im unmittelbaren Weichenbereich des Hauptbahnhof-Ostkopfes,
- auf der Strecke 1502 (R 120) mehrere kurze Bögen im unmittelbaren Weichenbereich des Hauptbahnhof-Ostkopfes sowie einen Bogen mit $r = 237$ m zwischen km 1,0+44 und km 1,1+30,
- auf der Strecke 1520 (R 120) keinen Bogen,
- auf der Strecke 1522 (künftig M 160) einen 193 m langen Bogen mit $r = 572$ m zwischen km 1,1+30 und km 1,3+23 [DB NETZ 2015b].

Hinzu kommt die Strecke 1511 (Hemmelsberger Kurve, G 50 (K)) mit einem minimalen Radius von 295 m über eine Länge von 305 m zwischen km 0,1+81 und km 0,4+86 sowie weiteren Radien zwischen $r = 320$ m und $r = 600$ m. Allerdings weist diese Strecke bisher mit maximal zwei Güterzugpaaren je Tag lediglich eine geringe Verkehrsbelastung auf.

Im Rahmen des von DB Netze vorgesehenen Ausbaus der Bestandsstrecke 1522 sind keine Änderungen an der beschriebenen Situation geplant. Im Vergleich dazu würden bei Realisierung der Umfahrungstrasse gemäß Einwendung der Stadt Oldenburg östlich des Hauptbahnhofes mehrere, mit hohen Zugzahlen und teil-

weise schweren Güterzügen belastete enge Gleisbögen mit $r \leq 600$ m auf nicht unerheblicher Streckenlänge zusätzlich notwendig werden. Dabei handelt es sich um Radien von 400 m, 440 m und 600 m im Gleisdreieck Donnerschwee sowie um einen Radius von 400 m im Gleisdreieck Hemmelsberg. Hinzu kommt die Hemmelsberger Kurve mit einem Bogenradius von 295 m, welche im Planfall NBS von allen Zügen Richtung Osnabrück befahren werden muss und damit ein Vielfaches des bisherigen Verkehrsaufkommens aufweisen würde [VWI 2013]. Wegfallen würden im Planfall NBS der Bogen mit dem Radius von 295 m auf der Strecke 1502 nach der bestehenden Huntebrücke sowie der Bogen mit dem Radius von 572 m auf der Bestandsstrecke 1522 nach dem Abzweig am Pferdemarkt.

Enge Bogenradien in Hauptgleisen, insbesondere wenn diese von vielen und/oder schweren Zügen befahren werden, sind jedoch aus mehreren Gründen nach Möglichkeit zu vermeiden. Einerseits sind diese, wie bereits im Kapitel 3.5.4 dargestellt, mit betrieblichen Nachteilen durch geringere realisierbare Geschwindigkeiten verbunden. Andererseits führen enge Bogenradien zu einem deutlich höheren Instandhaltungsaufwand gegenüber geraden Streckenabschnitten oder solchen mit größeren Bogenradien. Betrachtet über den gesamten Lebenszyklus einer Bahnanlage ergeben sich damit bei engen Bogenradien erhebliche Folgekosten. Der Grund liegt (z.B. nach HEYDER 2007) in den verstärkt auftretenden Tangentialkräften und den daraus resultierenden erhöhten Beanspruchungen des Oberbaus. In den Schienen kommt es zu Veränderungen im Quer- und Längsprofil infolge von Verschleiß sowie zu Oberflächenrissbildung infolge Rollkontaktermüdung. Bei den heute üblichen Radprofilen laufen die Spurkränze bei Radien von $r \leq 500$ m an der Schienenfahrkante an [SCHINDLER 2014]. Dadurch entsteht einerseits eine deutlich verstärkte seitliche Abnutzung der bogenäußeren Schiene, was zu einer Herabsenkung der Liegedauer führt, andererseits kommt es durch Gleitbewegungen zu Schlupfwellenbildung, welche Schäden am gesamten Oberbau verursacht [HEYDER 2007].

Sowohl das Anlaufen des Spurkränzes als auch die Schlupfwellen führen zu erhöhten Geräuschemissionen ("Zischen" und "Kurvenquietschen"). Gemäß der zum 1.1.2015 geänderten Berechnungsvorschrift für den Beurteilungspegel für Lärm an Schienenwegen ist bei engen Gleisbögen ein Malus (von 3 bzw. 8 dB(A)) zu beaufschlagen [SCHALL 03]. Es ist möglich, diesen Malus durch Anwendung spezieller, schallreduzierender Maßnahmen wieder auszugleichen. Im Ergebnis stehen also

entweder höhere Kosten für Lärmschutzmaßnahmen oder höhere Betriebskosten für die zusätzlichen geräuschkindernden Maßnahmen.

Der konkrete Mehraufwand an Instandhaltung bzw. vorzeitiger Erneuerung aufgrund der engen Bogenradien im Planfall NBS ist von vielen Einzelfaktoren abhängig und kann daher an dieser Stelle nicht quantitativ benannt werden. Zur Verdeutlichung der Bedeutung dieses Aspektes sei jedoch auf eine Untersuchung der Österreichischen Bundesbahnen verwiesen, welche die notwendigen Instandhaltungsarbeiten in Bezug auf einen Normkilometer der Westbahn Wien – Salzburg differenziert nach drei Bogenradienklassen ermittelt hat und deren Ergebnisse in Abbildung 10 dargestellt sind.

| Radius: 250 m $r \leq 400\text{ m}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|--|
| Instandhaltungsmaßnahme | Jahr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| Vorarbeiten und Neulage | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Kleine Durcharbeitung ohne Teilewechsel | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Kleine Durcharbeitung mit Teilewechsel | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | |
| Zwischenlagenwechsel | | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | 2 | | | 1 | | 1 | | 2 | | | | |
| Schienenschleifen | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Schienenwechseln | | | | | 0,5 | | | | | 0,5 | | | 1 | | | | | 0,5 | | | | | |

| Radius: 400 m $r \leq 600\text{ m}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Instandhaltungsmaßnahme | Jahr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Vorarbeiten und Neulage | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Kleine Durcharbeitung ohne Teilewechsel | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kleine Durcharbeitung mit Teilewechsel | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Zwischenlagenwechsel | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| Schienenschleifen | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| Schienenwechseln | | | | | | | | | | | | | 0,3 | | | | | | | | | | |

| Radius: $r > 600\text{ m}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Instandhaltungsmaßnahme | Jahr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| Vorarbeiten und Neulage | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Kleine Durcharbeitung ohne Teilewechsel | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kleine Durcharbeitung mit Teilewechsel | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Zwischenlagenwechsel | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Schienenschleifen | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| Schienenwechseln | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Abbildung 10: Beispiel für Instandhaltungszyklen in Abhängigkeit vom Bogenradius, dargestellt für den Normkilometer Westbahn der ÖBB [nach VET 2001]

Dabei wird deutlich, dass manche Instandhaltungsmaßnahmen überhaupt erst bei kleinen und sehr kleinen Radien nötig werden und außerdem die Häufigkeit der einzelnen Maßnahmen deutlich ansteigt, je kleiner der Radius ist. So ist auf den in

dieser Untersuchung betrachteten Streckenabschnitten der Austausch von Schienen und Zwischenlagen in der Radienklasse $r > 600$ m während der Liegedauer des Oberbaues überhaupt nicht notwendig gewesen, während in der Radienklasse $250 \text{ m} < r \leq 400$ m während der Liegedauer des Oberbaus die Schienen mehrfach und die Zwischenlagen in etwa alle zwei Jahre gewechselt werden mussten.

Als Maß für das Auftreten von Gleisbögen in einer Trasse kann die Kurvigkeit als Summe der Winkeländerungen bezogen auf die Länge der Trasse verwendet werden. Dabei besteht der Vorteil darin, dass in die Kurvigkeit die Bogenradien sowohl nach ihrer Länge als auch nach ihrem Radius eingehen und damit ein Vergleich zwischen verschiedenen Trassierungsvarianten möglich wird. Die Kurvigkeit ergibt sich zu:

$$KU = \frac{|\sum \gamma_i|}{L}$$

wobei KU..... Kurvigkeit in gon/km
 γ Winkeländerung der Trasse in gon
L..... Länge der Trasse in km

Formel 1: Kurvigkeit

Der Vergleich der Streckenabschnitte im Untersuchungsgebiet zwischen der Antragstrasse und dem Planfall NBS einerseits sowie mit den angrenzenden Bereichen der Zulaufstrecken bis zu den nächstgelegenen größeren Bahnhöfen andererseits ist in Tabelle 3 dargestellt. In die Berechnung gehen die ersten 1000 m Strecke im Ostkopf des Hauptbahnhofs nicht mit ein, da keine hinreichend gesicherte Datengrundlage besteht. Das Problemfeld Ostkopf wurde, wie schon erwähnt, im Gutachten von VWI nicht berücksichtigt, obwohl hier im Planfall NBS ein grundlegender Umbau der gesamten Gleisanlagen zwingend notwendig wäre. Analog wird mit dem Abschnitt von km 2,0+37 bis km 2,4+00 der Strecke 1511 verfahren, da in der Einwendung der Stadt Oldenburg der hier vorgesehene Umbau im Gutachten von VWI ebenso wenig durch eine konkrete Trassierung untersetzt ist.

Tabelle 3: Vergleich Kurvigkeit zwischen Antragstrasse, Planfall NBS und angrenzender Streckenabschnitte im Bestand

| Fahrweg | Streckennummer | Kurigkeit je Streckenabschnitt in gon/km | | | | | |
|------------------------|----------------|---|--------------|----------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | im Untersuchungsgebiet | | | außerhalb Untersuchungsgebiet | | |
| | | Antragstrasse (PFA 1) | Planfall NBS | Änderung | Bestand (ohne PFA 1) | Verhältnis PFA 1 zu Bestand | Verhältnis NBS zu Bestand |
| Oldb - Hude | 1500 | 13,9 | 53,5 | 385% | 4,7 | 296% | 1141% |
| Oldb - Cloppenburg | 1502 | 16,1 | 70,8 | 439% | 6,5 | 248% | 1090% |
| Oldb - Bad Zwischenahn | 1520 | - | - | - | 2,4 | - | - |
| Oldb - Vareł | 1522 | 9,9 | 23,5 | 236% | 8,8 | 113% | 268% |
| Vareł - Hude | 1522/1500 | 10,9 | 34,5 | 318% | 7,2 | 150% | 477% |

Der Vergleich der Streckenabschnitte nach ihrer Kurvigkeit macht deutlich dass:

- mit dem Planfall NBS auf allen Relationen im Untersuchungsgebiet die Kurvigkeit um ein Vielfaches höher liegt als bei der Antragstrasse (Faktor 2,4 bis 4,4) und dementsprechend unter Berücksichtigung der verbauten Radien mit einem deutlich erhöhten Instandhaltungsaufwand über den gesamten Lebenszyklus zu rechnen ist,
- mit dem Planfall NBS die Kurvigkeit im Verhältnis zwischen den neu zu bauenden Streckenabschnitten und den jeweils angrenzenden Bestandsabschnitten derselben Strecken außerhalb des Untersuchungsgebietes sogar um den Faktor 2,7 bis 11,4 höher liegt, bei der Antragstrasse dagegen nur um den Faktor 1,1 bis 3,0,
- die nach Oldenburg führenden Strecken mit ihren niedrigen Kurvigkeiten von 2,4 bis 8,8 gon/km außerhalb und von 9,9 bis 16,1 gon/km innerhalb des Untersuchungsgebietes den typischen Charakter einer Flachlandbahn aufweisen und dieser Charakter mit dem Planfall NBS ins Gegenteil verkehrt wird.

3.5.6 Brückenbauwerke

Die Planungen zur Umgehungstrasse sind geprägt von einer Vielzahl an Brückenbauwerken. Den größten Anteil nehmen dabei die aufgeständerten Abschnitte im Umfeld der Huntequerung ein, welche eine Gesamtlänge von ca. 4900 m aufweisen. Zusammen mit den zusätzlich notwendigen neuen sowie den im Bestand verbleibenden Eisenbahnüberführungen über einzelne Verkehrswege und Gewässer steigt die Gesamtlänge der Eisenbahnbrücken im Planfall NBS auf ca. 5430 m. Hinzu kommen neue Straßenüberführungen mit einer Länge von insgesamt rund 150 m.

Im Vergleich dazu sind mit der Antragstrasse bedeutend weniger Brückenbauwerke verbunden. Hier stehen im gesamten Untersuchungsgebiet lediglich Eisenbahnüberführungen mit einer Gesamtlänge von rund 570 m und eine Straßenüberführung mit ca. 11 m Länge zu Buche. Aus dieser extremen Diskrepanz zwischen Planfall NBS und der Antragstrasse resultieren nicht nur erhebliche Unterschiede in den Baukosten, sondern auch im Instandhaltungsaufwand über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Nähere Angaben zu den einzelnen Brücken sind in Kapitel 4.3 und zu den Baukosten in Kapitel 6.2 enthalten.

Alle genannten Längenangaben beziehen sich jeweils auf die Stützweite.

3.5.7 Bahnübergänge

Im Untersuchungsgebiet befinden sich im Bestand insgesamt 17 Bahnübergänge (BÜ), davon 7 im eigentlichen PFA 1. Im Rahmen der Antragstrasse würde davon der BÜ Alexanderstraße als straßenseitig am stärksten belasteter BÜ der Strecke 1522 auf Oldenburger Stadtgebiet durch eine Eisenbahnüberführung ersetzt werden. Weitere Änderungen an Kreuzungen zwischen Straßen und Schienenwegen sind im Zuge der Antragstrasse nicht vorgesehen. Durch die Erhöhung der Zugzahl auf der Antragstrasse kommt es im Vergleich zum Status Quo zu einer Ausweitung der Schließzeiten der verbleibenden BÜ.

Demgegenüber würden bei Realisierung des Planfall NBS insgesamt 11 BÜ entfallen. Im Einzelnen handelt es sich dabei um:

- Strecke 1522:
 - BÜ Alexanderstraße,
 - BÜ Bürgerbuschweg,
 - BÜ Am Stadtrand,
 - BÜ Karuschenweg,
 - BÜ Bahnweg/Am Strehl,
 - BÜ Grafestraße,
 - BÜ Neusüdender Straße,
- Strecke 1502:
 - BÜ Stau,
 - BÜ Stedinger Straße,

- BÜ Schulstraße,
- BÜ Bremer Heerstraße.

Folgende BÜ bleiben jedoch auch im Planfall NBS erhalten:

- Strecke 1511 (Hemmelsberger Kurve):
 - BÜ Sandweg (zweigleisiger Ausbau, starker Anstieg der Zugfrequenz gegenüber Antragstrasse),
 - BÜ Herrenweg (zweigleisiger Ausbau, starker Anstieg der Zugfrequenz gegenüber Antragstrasse),
 - BÜ Bremer Heerstraße (starker Anstieg der Zugfrequenz gegenüber Antragstrasse),
- Strecke 1500:
 - BÜ Hasenweg (Umbau, jedoch keine Änderung der Zuganzahl gegenüber Antragstrasse).

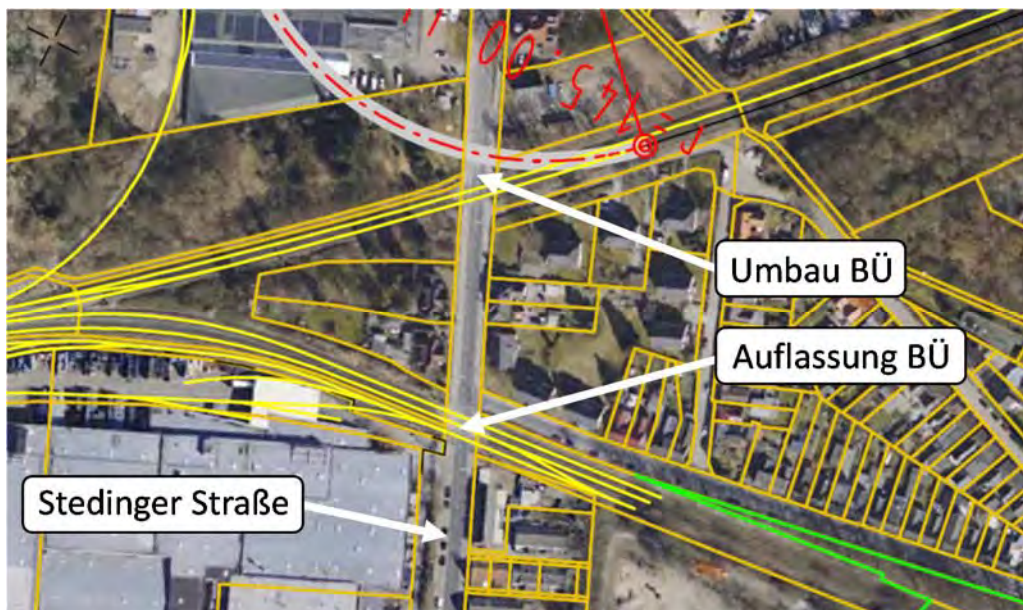


Abbildung 11: BÜ Stedinger Straße im Planfall NBS [Quelle: VWI 2013, eigene Bearbeitung]

Entgegen der Darstellung im VWI-Gutachten auf Seite 71 werden im Planfall NBS die BÜ Stedinger Straße und Hemmelsbäcker Kanalweg im Zuge der bisherigen Strecke 1500 nicht aufgelassen. Vielmehr sehen die städtischen Planungen vor, lediglich das bahnlinke Streckengleis außer Betrieb zu nehmen und das bahnrechte Streckengleis zukünftig für die Anbindung des Anschlussgleises Dalbenstraße /

Osthafen umzunutzen. Das schienenseitige Verkehrsaufkommen wird sich dabei im Vergleich zur Antragstrasse zwar durch Wegfall aller Zugfahrten bis auf die Rangierfahrten zur Anschlussbedienung sehr stark reduzieren, die beiden genannten BÜ bleiben jedoch als solche erhalten. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der vorgesehenen Verlegung der Verbindungskurve zwischen Osthafen und der Strecke 1500 der BÜ Stedinger Straße komplett umgebaut werden müsste (vgl. Abbildung 11).

Im VWI-Gutachten wird im Kapitel 8.2 anhand der deutschlandweiten Statistik zu Unfällen an Bahnübergängen die Aussage abgeleitet, dass „bei der Beseitigung von 13 Bahnübergängen [...] etwa alle acht Jahre ein Unfall vermieden, etwa alle 30 Jahre [...] ein Unfall mit Todesfolge vermieden“ würde.

Es ist in jedem Fall zutreffend, dass an einem BÜ die straßen- und schienenseitigen Verkehrsströme miteinander in Konflikt stehen und bei Wegfall eines BÜ diese Konflikte grundsätzlich entfallen. Konfligierende Verkehrsströme bedeuten aber nicht automatisch einen unsicheren Zustand. Das Sicherheitsniveau eines Bahnüberganges ist von einer Vielzahl an Einflussfaktoren abhängig, wie z.B. dem schienen- und straßenseitigen Verkehrsaufkommen, der Sicherungsart oder der Erkennbarkeit und Begreifbarkeit. Aus diesem Grund kann im Rahmen dieses Gutachtens keine Aussage zur Sicherheit der BÜ in Oldenburg getroffen werden. Für die von VWI vorgenommene pauschale Übertragung undifferenzierter deutschlandweiter Durchschnittswerte auf konkrete Anlagen besteht jedoch keinerlei wissenschaftliche Grundlage.

3.5.8 Sonstige Kriterien

Zugangsstellen für Personenverkehr

Im Planfall NBS sowie bei der Antragstrasse sind keine neuen Zugangsstellen für den Personenverkehr vorgesehen. Mit der Antragstrasse wird jedoch für die nördlichen Stadtteile zumindest die grundsätzliche Möglichkeit offengehalten, zu einem späteren Zeitpunkt neue Haltepunkte einzurichten und dadurch ihre ÖPNV-Anbindung an den Hauptbahnhof und dessen umgebenden Stadtraum zu verbessern. Im Planfall NBS wäre das in diesem Bereich jedoch von vornherein unsinnig und mithin ausgeschlossen.

Gleisanschluss Dalbenstraße / Osthafen

Die Einfädelung des Anschlussgleises in die Strecke 1500 soll im Planfall NBS in südlicher Richtung erfolgen, um die Nutzung der bestehenden Huntebrücke zu vermeiden. Es ist davon auszugehen, dass der Osthafen üblicherweise nicht durch Ganzzüge bedient wird und die Bedienfahrten daher im Oldenburger Hauptbahnhof beginnen und enden müssen. Während im Fall der Antragstrasse die bisher notwendige Bedienungsfahrt zwischen Anschlussgrenze und Güterzuggleisen im Hauptbahnhof eine Rangierfahrt von maximal 800 m Länge ist und unverändert bleibt, wäre im Planfall NBS eine Zugfahrt auch über die freie Strecke von ca. 5600 m zurückzulegen. In Fahrtrichtung Hauptbahnhof müsste dabei aufgrund fehlender Weichenverbindungen bis hinter die neue Huntebrücke im Gegengleis gefahren werden. Aus betrieblicher Sicht würde die Bedienung des Anschlusses im Planfall NBS insgesamt deutlich aufwendiger werden.

Nutzung Huntebrücke für Rad- und Fußverkehr

Für den nichtmotorisierten Individualverkehr besitzt die bestehende Eisenbahnbrücke über die Hunte eine wichtige Verbindungsfunktion zwischen den südlich des Flusses gelegenen Stadtteilen Drielake und Osternburg sowie dem nördlich gelegenen Stadtteil Donnerschwee. Die Rollklappbrücke ist die östlichste für den Fuß- und Radverkehr zur Verfügung stehende Brücke im Stadtgebiet von Oldenburg. Als nächstgelegene Alternative ist die Amalienbrücke ca. 650 m Luftlinie Richtung Westen entfernt. Im Fall der Antragstrasse würde sich die Situation für die nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer nicht ändern.

Für den Planfall NBS geht aus dem VWI-Gutachten nicht klar hervor, ob hierbei die Rollklappbrücke rückgebaut werden soll und damit einhergehend nicht unerhebliche Umwege für den Fuß- und Radverkehr hinzunehmen sind oder ob die Brücke zum Erhalt vorgesehen ist, wobei in diesem Fall die Frage nach der dauerhaften Übernahme der Betreiber- und Kostenverantwortung offen bleibt. Als dritte grundsätzliche Variante wäre auch der Ersatzneubau einer reinen Fußgänger-/Radfahrerbrücke an vergleichbarer Stelle denkbar, für den aber in der Einwendung der Stadt Oldenburg weder konkrete Planungen erwähnt noch Kostenschätzungen genannt sind. Im Hinblick auf die Huntequerung ergeben sich im Planfall NBS also entweder



deutliche Nachteile für den nichtmotorisierten Individualverkehr oder Folgekosten in
bisher unbekannter Höhe zur Vermeidung dieser Nachteile.

4 Analyse der infrastrukturellen Gestaltung der Umgehungstrasse

Im Kapitel 3 erfolgte die “makroskopische“ Betrachtung der von der Stadt Oldenburg vorgeschlagenen Umgehungstrasse im Hinblick auf ihre systemtechnische Auslegung. Darauf aufbauend folgt nun die “mikroskopische“ Sichtweise, bei der einzelne konkrete Infrastrukturkomponenten in Bezug auf ihre Dimensionierung sowie Gestaltung untersucht und bewertet werden.

4.1 Umbau Hauptbahnhof Oldenburg

Wie im Kapitel 3.5.2 bereits erläutert, wird in der Einwendung der Stadt Oldenburg die Notwendigkeit zum Umbau des gesamten östlichen Bahnhofskopfes nicht thematisiert. Gemäß dem VWI-Gutachten soll die neue Trasse der Strecke 1500 Richtung Bremen ab dem Oldenburger Hauptbahnhof zunächst dem Verlauf der ehemaligen Strecke 1501 Richtung Brake folgen, bis sie in das Dreieck Donnerschwee mündet. Die Reststrecke der Braker Bahn zwischen Hauptbahnhof und Oldenburg-Ohmstede wurde 1998 stillgelegt. Bestandsgleisanlagen sind bis kurz vor dem ehe-

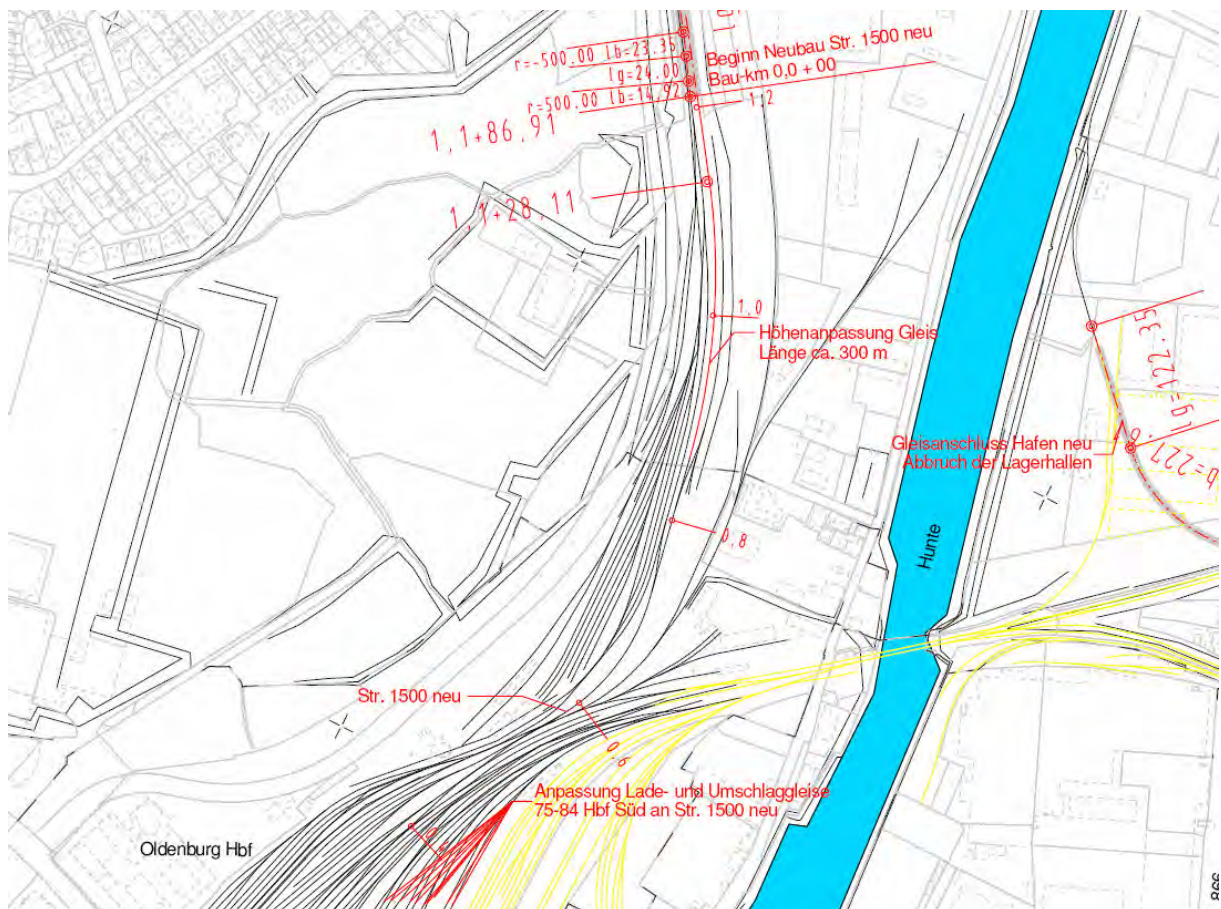


Abbildung 12: Geplante Einbindung der neuen Strecke 1500 in den Hbf gemäß [VWI 2013]

maligen BÜ Wehdestraße (ca. km 1,5) noch vorhanden und werden als Nebengleise des Hauptbahnhofes genutzt.

In den Planunterlagen aus dem VWI-Gutachten wird suggeriert, dass die neue Trasse der Strecke 1500 direkt an die bestehenden Gleisanlagen angeschlossen werden kann und eine Umtrassierung erst ab ca. km 0,8+60 erforderlich wäre. Demnach müsste die Möglichkeit bestehen, die vorhandenen Bahnhofsgleise zwischen Streckenbeginn und km 0,8+60 in unveränderter Lage inklusive des notwendigen Fahrweges durch das östliche Bahnhofsvorfeld zu nutzen (vgl. Abbildung 12).

4.1.1 Notwendigkeit Umbau

Die von VWI dargestellte Variante zum Anschluss der Neubaustrecke an den Hauptbahnhof ist in dieser Form nicht realisierbar. Zwar wäre es mit dem derzeitigen Spurplan möglich, aus allen Bahnsteiggleisen das von VWI vorgesehene neue Ausfahr Gleis Richtung Bremen zu erreichen. In der Gegenrichtung jedoch kann von dem vorgesehenen Einfahr Gleis kein einziges Bahnsteiggleis erreicht werden, ohne das Ausfahr Gleis mitzubedenken. In Fahrtrichtung Westen wären lediglich die beiden Güterzuggleise 9 und 10 ohne Benutzung des Ausfahr Gleises zu erreichen. Der Vorschlag von VWI würde also bedeuten, dass alle Personenzugfahrten auf der östlichen Seite des Hauptbahnhofes über einen mehr als 300 m langen eingleisigen Abschnitt geführt werden müssten. Das wäre eisenbahnbetrieblich nicht akzeptabel.

Erschwerend käme hinzu, dass im Planfall NBS nicht nur die Verkehre Richtung Osnabrück und Bremen über die östliche Bahnhofseite abgewickelt würden, sondern im Vergleich zur Antragstrasse zusätzlich die Verkehre Richtung Wilhelmshaven.

Entlang der von VWI vorgesehenen zukünftigen Streckengleise Richtung Osten befinden sich gemäß dem Bestandslageplan **DB NETZ 2015B**:

- mehrere Weichen mit einem Zweiggleisradius von $r_z = 190$ m, welche im Zweiggleis befahren werden müssten, d.h. mit maximal 40 km/h,
- in Fahrtrichtung Osten ein Gleisbogen mit $r = 191$ m,
- in Fahrtrichtung Westen ein Bogen mit $r = 196$ m und ein weiterer mit lediglich $r = 131,5$ m, Letzterer kann unabhängig von der Geschwindigkeit nicht von allen Fahrzeugen freizügig befahren werden (Mindestradius gemäß EBO § 21 (1): $r = 150$ m).

Die dargestellten gleisgeometrischen Verhältnisse und der Spurplan sind somit für eine Hauptbahn mit überregionaler Bedeutung (TEN-Kategorie: V – Konventionell) vollkommen ungeeignet. Es wäre daher unumgänglich, den Gleisplan im östlichen Bahnhofskopf an die mit dem Planfall NBS verbundenen neuen Verhältnisse anzupassen.

4.1.2 Entwicklung Fiktiventwurf

Um den Umfang der notwendigen Umbaumaßnahmen im Oldenburger Hauptbahnhof, deren Wechselwirkungen zu anderen eisenbahntechnischen Aspekten sowie im Kapitel 6.2 die insgesamt damit verbundenen Kosten abschätzen zu können ist es notwendig, einen Fiktiventwurf für den angepassten Infrastrukturzustand zu erstellen. Umbaumaßnahmen in einem Bahnhofskopf dieser Größenordnung und betrieblichen Belastung sind generell sehr komplex und von einer Vielzahl einzuhaltender Randbedingungen geprägt. Notwendig wäre eine Variantenuntersuchung unter Berücksichtigung des detaillierten Betriebsprogramms inklusive Bahnhofsfahrordnung und Rangierbedarf sowie der Anforderungen seitens der Ausrüstungstechnik, insbesondere der Leit- und Sicherungstechnik. Es ist nicht möglich, im Rahmen dieses Gutachtens eine solche Planung durchzuführen, weshalb an dieser Stelle ausdrücklich von einem Fiktiventwurf gesprochen wird. Dessen Ziel ist die Veranschaulichung grundlegender Zusammenhänge, ohne eine vollständige Optimierung zu erreichen.

Der bestehende östliche Bahnhofskopf weist durch beengte Platzverhältnisse und seine Lage im Bogen eine komplizierte Gleisentwicklung auf, weshalb eine Umgestaltung mit nur geringfügigem Aufwand nicht möglich ist. Die Bestandstopologie ist in Abbildung 13 dargestellt und umfasst 87 Weichen inkl. bereits stillgelegter Nebengleisanlagen.

Während die bestehende Strecke 1500 im Anschluss an die Bahnsteiganlagen nach Süden zur Huntequerung führt, müsste im Planfall NBS der gesamte Bahnhofskopf in Richtung Nordost verschwenkt werden. Als Randbedingung wird dabei folgendes berücksichtigt:

- bestehende Bahnsteiganlagen werden baulich nicht verändert,

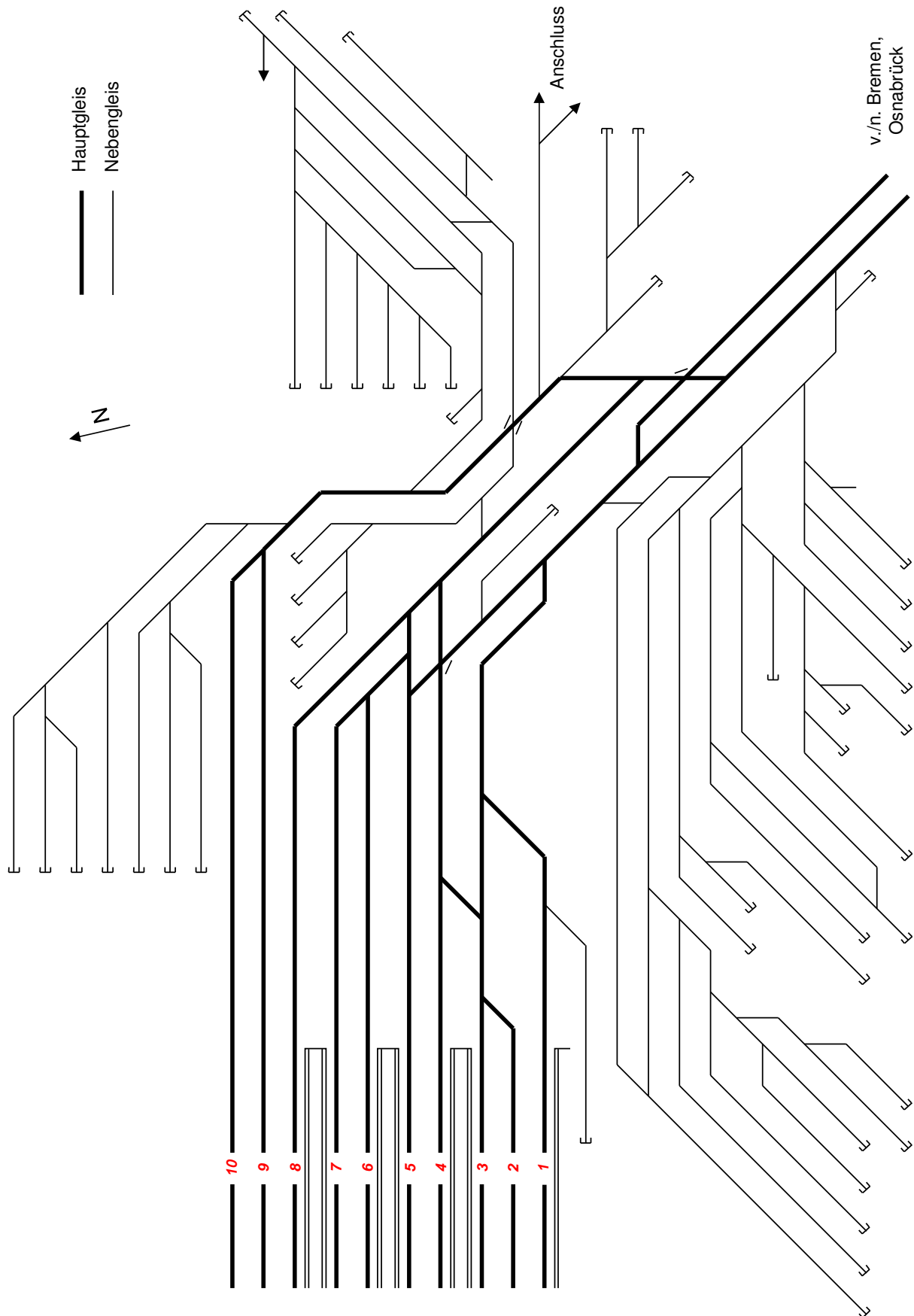


Abbildung 13: Bestandstopologie Ostkopf Oldenburg Hbf

- weiterhin benötigte Gütergleisanlagen südlich der Bahnsteige (vgl. Kapitel 3.2.1) bleiben erhalten und werden an die neuen Hauptgleise angeschlossen,
- das Anschlussgleis zum Mineralölhandel zwischen Hunte und ehemaliger Strecke 1501 bleibt erhalten,
- die Gütersortier- und Aufstellgruppe parallel zur alten Braker Bahn kann baulich verändert werden, ihre Kapazität soll jedoch weiterhin zur Verfügung stehen.

Der Fiktiventwurf wird für eine Ein- und Ausfahrgeschwindigkeit von 50 km/h ausgelegt. Eine konkrete Bahnhofsfahrordnung wird im Rahmen dieses Gutachtens nicht berücksichtigt. Es wird jedoch angestrebt, die aus der Bestandstopologie hervorgehenden Fahr- und Rangiermöglichkeiten so weit wie möglich in den Fiktiventwurf zu übernehmen, um eine vergleichbare Funktionalität gegenüber dem Bestand zu erreichen. Im gesamten Zugfahrbereich werden einfache Weichen und Bogenweichen mit einer Zweiggleisgeschwindigkeit von 50 km/h sowie bei der vorgelagerten Gleisverbindung mit 60 km/h vorgesehen, während im Rangierbereich einfache Weichen der Grundform EW 190 zum Einsatz kommen. Im Bestand vorhandene, aber bereits stillgelegte Gleisanlagen werden im Fiktiventwurf nicht mehr berücksichtigt.

Zur Vermeidung enger Bögen werden die Hauptgleise der neuen Einfahrt von der Trasse der alten Braker Bahn kommend in gestreckter Form über die mit einem Stellwerks- und verschiedenen Nebengebäuden belegte Fläche entlang der Maastrichter Straße zu den Bahnsteiganlagen geführt. Dafür wird ein Teil der Gütersortier- und Aufstellgruppe parallel zur alten Braker Bahn in Anspruch genommen, welche deshalb in ihrer Topologie umgestaltet und in Richtung Südwesten verschoben werden muss. Die Nutzlängen der einzelnen Aufstellgleise müssen dabei z.T. reduziert werden, als Ausgleich wird die Gleisanzahl so erhöht, dass die kumulierte Nutzlänge insgesamt konstant bleibt. Die Anbindung der aufrechtzuerhaltenden Gütergleise im südlichen Bahnhofsbereich wird ebenfalls nach Nordosten verschwenkt und schließt an die veränderte Aufstellgruppe an. Der Anschluss zum Mineralölhandel und die Bahnmeisterei sind nur noch über eine Spitzkehre zu erreichen.

Insgesamt ergibt sich im Ostkopf des Hauptbahnhofes ein Neubaubedarf von 60 Weichen und rund 4,4 km Gleis, während 87 bestehende Weichen und die zugehörigen Altgleise zurückzubauen wären. Der topologische Plan des Fiktiventwurfes ist in Abbildung 14 dargestellt, während aus Abbildung 15 die topografische Anordnung der neuen Gleisanlagen im Vergleich zum Bestand hervorgeht.



Abbildung 15: Fiktiventwurf Ostkopf Oldenburg Hbf, topografischer Lageplan

4.1.3 Weitere Randbedingungen

Ausrüstungstechnik

Derzeit ist der Oldenburger Hauptbahnhof mit einem Spurplanstellwerk der Firma Lorenz vom Typ SP Dr L30 ausgestattet. Bei Realisierung der Antragstrasse kann dieses weiterverwendet werden, da ausschließlich im Bereich des Abzweiges der Strecke 1522 am Pferdemarkt geringe Anpassungen erforderlich werden. Gleiches gilt für die Oberleitungsanlage sowie die Telekommunikationstechnik.

Mit dem notwendigen tiefgreifenden Umbau des gesamten Ostkopfes im Planfall NBS gehen ebenso tiefgreifende Änderungen an der gesamten Ausrüstungstechnik einher. Aufgrund der verkehrlichen Bedeutung des Knotens Oldenburg kann der Hauptbahnhof für die Baumaßnahme nicht außer Betrieb genommen werden. Vielmehr müsste der Umbau stufenweise unter Aufrechterhaltung des laufenden Betriebs erfolgen, wobei immer nur eine begrenzte Anzahl an Bahnsteigkanten temporär gesperrt werden könnte. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit zu einer Abfolge verschiedener Bauzustände, für die jeweils die komplette Leit- und Sicherungstechnik, die Oberleitungs- und Elektroenergieanlage sowie sonstige Ausrüstungstechnik mitgeführt und angepasst werden muss. Auf Basis des Fiktiventwurfes wird von 8 temporären Bauzuständen ausgegangen.

Ein solch großer Änderungsumfang ist mit der Alttechnik eines SP Dr L30 technisch nicht umsetzbar. Der Umbau des Ostkopfes im Planfall NBS würde daher zwingend die Umrüstung des gesamten Bahnhofes auf neue Stellwerkstechnik (üblicherweise ESTW-Technik) erfordern. Aus demselben Grund müsste auch die gesamte Oberleitungsanlage und sonstige Ausrüstungstechnik erneuert werden, zumal hier der Bestandsschutz für nicht mehr den aktuellen Richtlinien entsprechende Anlagenkomponenten durch den grundlegenden Umbau entfallen würde. Der benachbarte Bahnhof Wüstring an der Strecke 1500 müsste in diesem Zusammenhang ebenfalls auf ESWT-Technik umgerüstet werden, weil das derzeit dort eingesetzte elektro-mechanische Stellwerk der Bauart E 43 mit einem ESTW in Oldenburg nicht kompatibel wäre.

Insgesamt wird von folgendem Umfang an neu zu errichtenden Anlagen ausgegangen:

- Zugnummernmeldeanlage, Redundanz ZN/ZL, ZN-Einwahlstelle,
- BZ-Bedienplatz,
- Netzwerk Grundausstattung inklusive Anbindung,
- 5 Softwarewechsel,
- jeweils Anpassung Zentralblock für jede der vier zulaufenden Strecken,
- 10 Fahrstraßenanpassungen,
- 5 Mehrabschnittssignale, 24 Hauptsignale, 9 Vorsignale, 40 Rangiersignale, 20 Zusatzsignale,
- 15 Fahrtanzeiger,
- 4 Signalausleger,
- 40 Weichenstelleinheiten im ESTW-Bereich, 29 Weichenstelleinheiten EOW,
- 9 Stelleinheiten Gleissperre,
- 162 Achszählabschnitte,
- 29 Balisengruppen für ETCS L1 LS,
- 45 km Kabeltrasse inkl. benötigter Kabel,
- 58 Weichenheizungseinrichtungen sowie 2 zugehörige Energie- und Steuereinrichtungen,
- Umbau Stellwerk Bf. Wüsting auf ESTW-A,
- rund 12,3 km Oberleitung sowie 61 Weichenüberspannungen unter der Annahme, dass neben dem Zugfahrbereich auch die bisher elektrifizierten Gütergleise als solche vorzuhalten sind,
- Schaltposten für Bahnstromversorgung des Hauptbahnhofes (“elektrische Bahnhofsinsel“).

Erdbau und Entwässerung

Im Zuge des Rückbaus der Altanlagen sind Altschotter und kontaminierte Böden zu entsorgen, da bei historisch gewachsenen Betriebsanlagen der Eisenbahn grundsätzlich von einer Belastung mit wassergefährdenden Stoffen und Herbiziden auszugehen ist. Das Baufeld umfasst eine Fläche von rund 87.500 m². Unter der Annahme einer durchschnittlichen Aushubtiefe von 60 cm ergibt sich somit ein Volumen von 52.500 m³. Es wird davon ausgegangen, dass ca. 20 % dieser Menge recycelt werden können und das übrige Material als Sondermüll entsorgt werden muss.

Die sonstigen Geländearbeiten nehmen mit geschätzt knapp 22.000 m² zu rodender Fläche und ca. 2600 m³ aufzuschüttendem Erdvolumen keinen großen Umfang an. Für alle neuen Gleisanlagen wird eine Planumsschutzschicht mit Geogitter vorgesehen.

Notwendige Entwässerungsanlagen werden mit insgesamt rund 1800 m außenliegender und rund 4500 m innenliegender Tiefenentwässerung sowie ca. 1200 m Sammelleitungen abgeschätzt.

Ingenieurbau

Zwischen den Gütergleisen 101/102 im südlichen Randbereich des Hauptbahnhofes und der Straße Stau soll zukünftig ein Wohnquartier städtebaulich entwickelt werden. Im Fiktiventwurf wird daher eine Schallschutzwand entlang dieses Bereiches vorgesehen. Zum Schutz der nördlich gelegenen Stadtgebiete wird darüber hinaus davon ausgegangen, dass entlang der gesamten Nordseite des Ostkopfes eine Schallschutzwand erforderlich wird.

Zur Schaffung der notwendigen Baufreiheit müssten neben dem Stellwerksgebäude am Ostkopf auch verschiedene Nebengebäude, die teilweise noch als Lager und Werkstätten dienen, zurückgebaut werden. Für den Abbruch werden rund 6400 m³ umbauter Raum veranschlagt.

Sonstiges

Die benötigten Flächen für die Umbaumaßnahme befinden sich bereits im Eigentum der DB AG, daher würde kein Neuerwerb notwendig werden. Informationen über eventuell notwendige Ausgleichs- und Schutzmaßnahmen liegen nicht vor.

4.2 Inanspruchnahme bebauter Grundstücke

Der Neubau von Eisenbahnstrecken ist unweigerlich mit der Inanspruchnahme von Flächen verbunden. Der zur Umsetzung des Planfalls NBS erforderliche Grunderwerb wird zwar im Gutachten von VWI berücksichtigt, der damit verbundene Abriss bestehender und von Dritten genutzter Gebäude jedoch nicht offen angesprochen.

Für den Bereich der Strecke 1522 neu wird bei VWI in Bezug auf ein Gebäude an der Elsflether Straße geschrieben, dass dies die “[...] Stelle der neugeplanten Trasse, die den geringsten Abstand zu bestehenden Gebäuden aufweist. [...]“ sei. Der minimale Abstand betrage hier ca. 10,2 m [VWI 2013, S. 51]. Auf die Situation im Bereich des Knickweges wird nicht eingegangen, obwohl das dort betroffene Gebäude ebenfalls an der Strecke 1522 neu liegt. Im Planfall NBS durchschneidet die Neubautrasse ein Wohngrundstück kurz vor der Einfädelung in die bestehende Streckenachse und würde den Abriss des dort befindlichen Wohnhauses erforderlich machen (vgl. Abbildung 16).



Abbildung 16: Notwendiger Abriss Wohngebäude am Knickweg [Ausschnitt Lageplan aus VWI 2013, eigene Bearbeitung]

Der westliche Schenkel des Gleisdreiecks Hemmelsberg soll gemäß der städtischen Einwendung quer durch die Wochenendsiedlung im Bereich Hemmelsbäcker Kanalweg und Drielaker Kanal geführt werden. Durch die Neubaustrecke wären mindestens 11 Grundstücke betroffen, welche derzeit zu Erholungs- und Wohnzwecken genutzt werden und vollständig aufgegeben werden müssten. Weitere angrenzende Grundstücke wären zumindest in Teilbereichen betroffen, könnten aber in ihrer bisherigen Nutzung im Wesentlichen aufrechterhalten werden. Abbildung 17 gibt die Lage der Neubaustrecke innerhalb der Siedlung wieder.

Vom Anschlussgleis Dalbenstraße / Osthafen muss im Planfall NBS aufgrund des Wegfalls der Huntebrücke die Verbindungskurve zur bisherigen Strecke 1500 neu

trassiert werden. Die neue Verbindungskurve müsste in der Folge ein Betriebsgelände an der Stedinger Straße und die dort befindlichen Gebäude durchqueren, welche daher rückzubauen sind (vgl. Abbildung 18).



Abbildung 17: Notwendiger Gebäudeabriss in Wochenendsiedlung am Hemmelsbäcker Kanalweg [Ausschnitt Lageplan aus VWI 2013]



Abbildung 18: Notwendiger Abriss Lagerhallen im Bereich Anschluss Osthafen [Ausschnitt Lageplan aus VWI 2013]

Bei rechtlich zulässiger Inanspruchnahme von bebauten Grundstücken ist grundsätzlich zu beachten, dass neben den eigentlichen Grunderwerbskosten auch organisatorischer und zeitlicher Aufwand zur Einigung mit den Grundstückseigentümern oder für rechtliche Verfahren vom Vorhabenträger berücksichtigt werden muss.

Neben den genannten Privat- und Firmengrundstücken wird im Planfall NBS auch die Rastanlage Ohmstede an der A 29 in Fahrtrichtung Süden in Anspruch genommen (vgl. Abbildung 19). Die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr plant derzeit einen Ausbau der Rastanlage, das zugehörige Planfeststellungsverfahren wurde im März 2014 eingeleitet. In dessen Rahmen wurde der Konflikt mit der von der Stadt Oldenburg vorgeschlagenen Umgehungstrasse thematisiert, aber noch keine endgültige Entscheidung getroffen [NLSV 2015]. Sollte die Rastanlage in der beantragten Form realisiert werden, müsste die Umgehungstrasse in diesem Bereich entsprechend der von VWI dargestellten alternativen, weiter von der A 29 abgerückten Linienführung gebaut werden, was mit einer Reduzierung der Streckengeschwindigkeit auf 100 km/h verbunden wäre [VWI 2013].



Abbildung 19: Notwendiger Rückbau Rastanlage Ohmstede in der Vorzugsvariante der Umgehungstrasse [Ausschnitt Lageplan aus VWI 2013]

4.3 Ingenieurbauwerke

Die Ingenieurbauwerke stellen in der Kostenschätzung von VWI für den Planfall NBS mit rund 295 Mio. Euro den mit Abstand größten Kostenblock dar. Innerhalb der Ingenieurbauwerke nimmt der Neubau von Brücken mit rund 235 Mio. Euro den größten Anteil ein. Die Ingenieurbauwerke haben daher einen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtkosten der Umgehungstrasse, sie sind im Gutachten von VWI in ihrer Gestaltung nur grob umrissen.

4.3.1 Huntebrücke

Die bestehende Brücke über die Hunte ist als Rollklappbrücke konstruiert und steht unter Denkmalschutz. Die Hunte ist in diesem Bereich tidebeeinflusst, die verbleibende lichte Durchfahrtshöhe bei mittlerem Tidehochwasser (MThw) beträgt 1,95 m [DMYV 2012]. Die Brücke muss daher für einen Großteil der passierenden Schiffe geöffnet werden, wofür bei Bedarf feste, durch das eisenbahnseitige Betriebsprogramm definierte Zeitfenster zur Verfügung stehen. Bei der bis 2025 prognostizierten Steigerung des bahnseitigen Verkehrsaufkommens ist von einer Reduzierung der verfügbaren Brückenöffnungszeiten auszugehen. Die bisherigen Brückenschließzeiten werden im VWI-Gutachten als unproblematisch eingeschätzt [VWI 2013, S. 19].

Derzeit ist die Hunte von ihrer Mündung in die Weser bis zum westlich der Brücke gelegenen Oldenburger Stadthafen als Seeschiffahrtsstraße klassifiziert. Anfang 2015 wurde das Planfeststellungsverfahren für den Neubau eines Wendebeckens für Seeschiffe direkt östlich der Brücke abgeschlossen. Nach Realisierung des Wendebeckens wird die Grenze der Seeschiffahrtsstraße ebenfalls auf die Ostseite der Rollklappbrücke verlegt [DB PROJEKTBAU 2015], sodass die Bedeutung der westlich gelegenen Hafenanlagen tendenziell zurückgehen wird.

Für die im Planfall NBS neuzubauende Huntequerung ist im VWI-Gutachten eine lichte Höhe von 6,50 m über MThw vorgesehen, um Binnenschiffen eine Durchfahrt ohne Brückenöffnung und den damit verbundenen Wartezeiten zu ermöglichen. Die neue Brücke müsste jedoch trotzdem als bewegliche Klapp- oder ggf. Hubbrücke ausgeführt werden, weil die Hunte in diesem Bereich auch langfristig als Seeschiffahrtsstraße klassifiziert sein wird und daher eine lichte Durchfahrtshöhe von 24,50 m grundsätzlich gewährleistet sein muss.

Die Konstruktion der neuen Brücke ist im VWI-Gutachten als Klappbrücke vorgesehen, wobei das bewegliche Brückenelement eine Spannweite von 40 m aufweisen soll. Da der Fluss im Querungsbereich ca. 80 m breit ist ergibt sich daraus die Notwendigkeit, entweder einen Flusspfeiler oder eine Einengung der Uferlinie auf 40 m Breite vorzusehen (vgl. Abbildung 20). Ob die Realisierung eines Flusspfeilers bzw. eine Einengung der Flussbreite um 50 % entsprechend der VWI-Planung möglich ist, kann nur in Abstimmung mit der zuständigen Wasser- und Schifffahrtsverwaltung geklärt werden. Falls die damit verbundenen Einschränkungen für die Schifffahrt als zu gravierend eingeschätzt werden, müsste alternativ das bewegliche Brückenfeld mit einer dementsprechend größeren Spannweite als 40 m ausgeführt werden.

Im Fall einer Klappbrücke würden Gelenk und Antriebstechnik auf der Nordseite des Flusses untergebracht. Die Kosten sind mit 35 Mio. Euro angegeben, wobei keine näheren Informationen zur Herleitung dieses Wertes im VWI-Gutachten enthalten sind.



Abbildung 20: Geplante Neubaubrücke über die Hunte im Planfall NBS [Ausschnitt Lageplan aus VWI 2013]

Seit 1990 wurden mehrere Eisenbahnklappbrücken in Deutschland neu gebaut bzw. sind aktuell in Planung. Dazu gehören u.a. die Ziegelgrabenbrücke in Stralsund, die Peenebrücken in Anklam und Wolgast, die Rethebrücke im Hamburger Hafen (derzeit im Bau) oder die Brücke über die Schlei in Lindaunis (derzeit in

Planung). Diese Brücken sind jedoch alle als Vergleichsbeispiele ungeeignet, da sie in ihren Konstruktionsmerkmalen deutlich von der geplanten Huntebrücke abweichen, z.B. in der Anzahl der Brückengleise oder durch gleichzeitig enthaltener Fahrbahnen für Straßenverkehr, und/oder die verfügbaren Kostenangaben benachbarte feste Brückenüberbauten mit einschließen. Insgesamt ergaben sich jedoch keine Hinweise, dass der von VWI genannte Kostensatz signifikant zu niedrig angesetzt wäre.

4.3.2 Aufständering

Im Planfall NBS durchquert die Umgehungsstrecke im Bereich der Hunte den als Retentionsraum dienenden "Polder Donnerschwee II", welcher zum Landschaftsschutzgebiet "Oldenburg-Rasteder Geestrand" gehört. In diesem Abschnitt soll gemäß VWI die Trasse vollständig aufgeständert werden, inklusive des gesamten Dreiecks Donnerschwee sowie eines Teilabschnitts auf der Südseite der Hunte. Ein Dammbauwerk wird verworfen, da einerseits die Funktion des Überschwemmungsgebietes nicht eingeschränkt werden soll und andererseits die optische Beeinträchtigung des Landschaftsbildes gegenüber einer Brücke als intensiver angesehen wird. Diese Argumentation ist schlüssig und wird vom Gutachter geteilt.

Die Länge der Aufständering beträgt für die zweigleisigen Abschnitte insgesamt 3.430 m und für die beiden eingleisigen Schenkel im Dreieck Donnerschwee zusammen 1.440 m. Dabei wird die Länge des Bauwerks nördlich der Hunte vor allem durch die Ausdehnung des Polders und südlich der Hunte durch die Ausdehnung der dort befindlichen Gewerbegrundstücke bestimmt. Die gewählte Längsneigung für die Anrampungen zur Huntebrücke hin hat keinen Einfluss auf die Bauwerkslänge.

Die Kosten für das Aufständeringsbauwerk sind bei VWI mit rund 182 Mio. Euro angegeben und differenziert in einen Teilbereich mit Standardbauweise und einen Teilbereich mit "tieferer Gründung". Weitere Angaben zur konstruktiven Ausbildung der Aufständering werden nicht gemacht.

Vergleichbare Brücken werden üblicherweise als Spannbetonhohlkasten ausgeführt. Der Querschnitt setzt sich dabei zusammen aus dem Gleisabstand von 4,00 m bzw. 4,50 m in Bereichen mit Notwendigkeit zum Aufstellen von Signalen zwischen

den Gleisen (vgl. Kapitel 3.5.4), je Seite 2,50 m Lichtraumprofil und zusätzlich je Seite ca. 0,60 m für die Fahrleitungsmaste, mindestens 1,17 m Randweg außerhalb der Fahrleitungsmaste sowie der Konstruktionsbreite der Lärmschutzwände bzw. Geländer [DB NETZ 2008, 804.1101]. Abzüglich der Kappenbreite ergibt sich damit eine Gesamtbreite des Überbaus von ca. 12,50 m bzw. 13,00 m. Die Randwegbreite wird bestimmt durch die Anforderungen eines für Inspektionsaufgaben vorzusehenden randwegverfahrbaren Brückenbesichtigungsfahrzeuges und nimmt gleichzeitig den Sicherheitsraum sowie Rettungsweg auf. Bei Instandhaltungsarbeiten an Brücken mit Höhen bis 14,00 m sollen die notwendigen Geräte gemäß DB-Richtlinie 804.1101 auf dem Gelände stehen können. Dies gilt selbst dann, wenn Besichtigungseinrichtungen wie z.B. randwegverfahrbare oder bauwerksverbundene Besichtigungswagen vorhanden sind. Erforderlichenfalls sind Aufstellplätze und Wege parallel zur Brücke anzulegen [DB NETZ 2008]. Über den Baugrund im Bereich des Aufständerbauwerkes liegen keine näheren Informationen vor, es ist jedoch aufgrund der Lage in der Hunteniederung von erheblich erschwerten Bedingungen auszugehen. Darüber hinaus sind Umweltschutzauflagen zu erwarten, sowohl für das Bauwerk an sich, als auch für dessen Bau.

In Deutschland wurden in den letzten Jahren mehrere langen Brücken über vergleichsweise flache Täler im Zuge von Hochgeschwindigkeitsneubaustrecken realisiert, wie z.B. die Elster-Saale-Talbrücke im Zuge des Projektes VDE 8.2. Ein direkter Vergleich mit der Huntequerung ist allerdings nicht möglich, da diese Brücken jeweils durch sehr individuelle Randbedingungen geprägt sind. Aus Sicht des Gutachters liegen insgesamt jedoch keine Hinweise vor, dass die von VWI beschriebenen Kosten signifikant zu niedrig angesetzt wären.

4.3.3 Brücken im Bereich Hemmelsbäcker Kanal

Im Zusammenhang mit dem Gleisdreieck Hemmelsberg muss im Planfall NBS für den Fahrweg Oldenburg – Osnabrück eine neue Brücke über den Hemmelsbäcker Kanal errichtet werden. Im VWI-Gutachten wird die erforderliche Stützweite mit 35 m angegeben, was in etwa der direkt offenen Wasserfläche entspricht. Die eigentlichen Uferlinien sind jedoch 60 m voneinander entfernt und beinhalten neben der offenen Wasserfläche einen Bruchwaldbereich, der als geschütztes Biotop nach Bundesnaturschutzgesetz eingestuft ist. Zur Verminderung der Beeinträchtigung

des Biotops wäre daher eine Ausweitung des Brückenbereiches auf die gesamte Breite des Hemmelsbäcker Kanals zwischen den Uferlinien und eine daraus resultierende Stützweite von 60 m erforderlich (Abbildung 21).

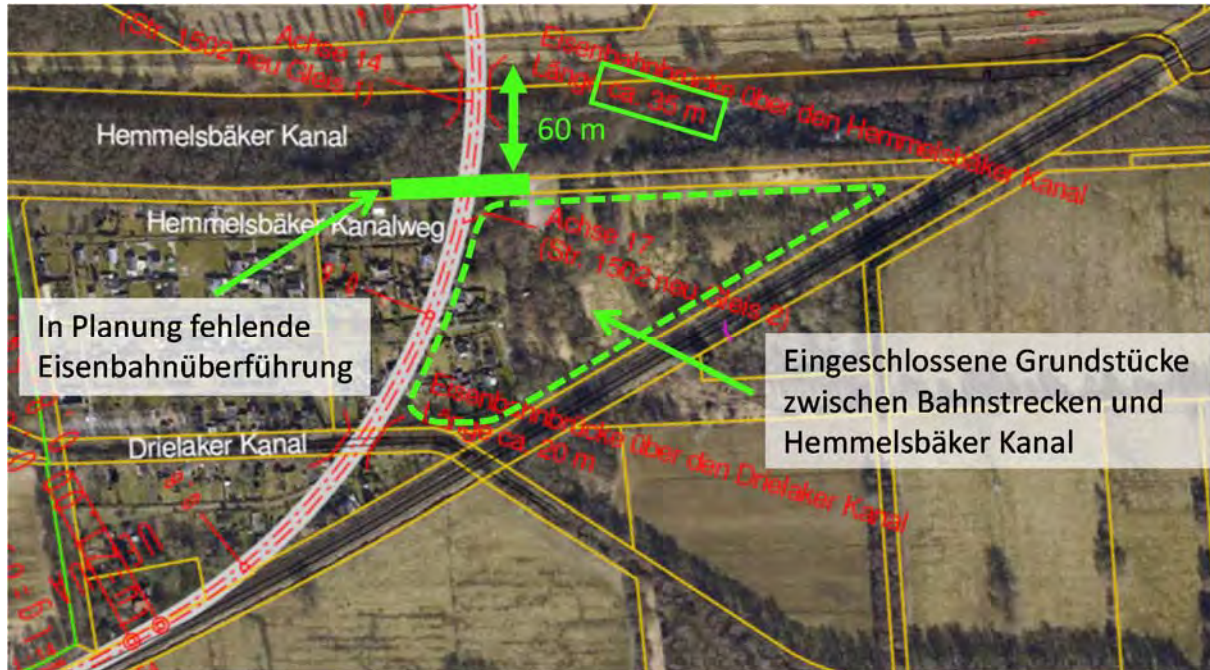


Abbildung 21: Brücken über den Hemmelsbäcker Kanal sowie den Hemmelsbäcker Kanalweg [Ausschnitt Lageplan aus VWI 2013, eigene Bearbeitung]

Die Zerschneidung der Wochenendsiedlung am Hemmelsbäcker Kanalweg im Planfall NBS wurde bereits im vorangegangenen Kapitel 4.2 beschrieben. Südlich der Trasse entsteht dadurch eine Fläche, welche durch die Bahnstrecken und den Hemmelsbäcker Kanal vollständig eingeschlossen wäre. Auf dieser Fläche existieren mehrere Grundstücke mit Bebauung, welche entsprechend der Planung von VWI von ihrer bisherigen Zuwegung ersatzlos abgeschnitten würden. Im Planfall NBS ist es daher notwendig, die Erreichbarkeit dieser Grundstücke durch eine zusätzliche Eisenbahnüberführung im Zuge des Hemmelsbäcker Kanalweges sicherzustellen (vgl. Abbildung 21). Da es sich ausschließlich um einen Erschließungsweg handelt, wird aufgrund des geringen zu erwartenden Verkehrsaufkommens von einem Vollrahmenbauwerk mit 4 m Stützweite ausgegangen. Die Gradienten der Neubaustrecke weist gemäß dem Höhenplan von VWI an dieser Stelle eine Höhe von 3,23 m über Gelände auf, was unter der Annahme einer Konstruktionshöhe von 1,00 m zu einer lichten Durchfahrtshöhe von 2,23 m führt [VWI 2013]. Selbst bei kontinuierlicher

Ausnutzung der maximalen Längsneigung von 6 ‰ ab dem Abzweig von der bestehenden Strecke 1500 würde die Gradienten gegenüber der VWI-Planung nur um 18 cm höher liegen und damit zu einer Durchfahrts Höhe von 2,41 m über Geländehöhe führen, sodass ggf. eine zusätzliche Wegabsenkung erforderlich würde.

4.3.4 Weitere Brücken

Alle weiteren im Planfall NBS vorgesehenen Brücken wurden ebenfalls im Hinblick auf die erforderliche Stützweite und ihre planerische Einpassung in das Bestands Gelände überprüft. Im VWI-Gutachten treten dabei zuweilen nicht unerhebliche Differenzen zwischen den Angaben im Lageplan und den Angaben in der Kostenschätzung auf, wobei letztere durch die Prüfung im Rahmen dieses Gutachtens weitgehend bestätigt wurden. Lediglich bei der Eisenbahnüberführung Wehdestraße sind als Stützweite 12 m statt 10 m anzusetzen, um auf beiden Seiten der Fahrbahn einen Fußweg zu ermöglichen. Demgegenüber kann an der Brücke über die Kleine Hamheide die Stützweite von 16 m auf 15 m reduziert werden.

Für die Eisenbahnüberführungen werden entsprechend der Angaben in der Richtlinie 808.0210 in Abhängigkeit von der Stützweite folgende Bauformen angenommen [DB NETZ 2012]:

- Stützweite 2 m – 5 m: Vollrahmen
- Stützweite 5 m – 15 m: Halbrahmen
- Stützweite 15 m – 25 m: Walzträger in Beton
- Stützweite 25 m – 60 m: Stahl

Für die neuzubauenden Straßenüberführungen sind in der Richtlinie 808.0210 keine vergleichbaren Kategorien enthalten, daher werden in diesen Fällen die auf Plausibilität geprüften Angaben von VWI übernommen.

Bei vier Kreuzungsbauwerken ist im Planfall NBS eine erhebliche Absenkung der Straße vorgesehen, dies betrifft im Einzelnen [VWI 2013]:

- K 131 um 6,0 m,
- Wehdestraße um 3,5 m,
- Hohlweg um 4,5 m,
- Kleine Hamheide um 3,0 m.

Aufgrund der hohen Absenkungsmaße ist davon auszugehen, dass anstehendes Grundwasser oder aufstauendes Sickerwasser die abgesenkten Bereiche regelmäßig oder dauerhaft erreichen wird. Daher müssen diese Straßenabschnitte in einem vollständig wasserdichten Trogbauwerk errichtet werden ("Weiße Wanne"). Die Trogbauwerke sind mit einer Pumpeinrichtung auszustatten, um anfallendes Regen- und Oberflächenwasser abführen zu können. Die Notwendigkeit solcher Bauwerke wird auch dadurch unterstrichen, dass die Gutachten der Stadt Oldenburg zu niveaufreien Kreuzungsbauwerken im Zuge der Antragstrasse ebenfalls grundsätzlich von der Errichtung eines Trogbauwerkes mit Pumpeinrichtung bei abgesenkter Straßenführung ausgehen. Zur Grobabschätzung des bautechnischen Aufwands der Trogbauwerke im Rahmen des Planfalls NBS wird die Variante 5.2 aus der Studie der Stadt Oldenburg zum BÜ "Am Stadtrand" als Vergleichsbasis herangezogen, welche rund 5,9 Mio. Euro Baukosten für das Trogbauwerk an sich bei einer Absenkung um 6,3 m aufweist (ohne Brücke, ohne sonstige begleitende Maßnahmen).

Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass die Kreuzungsbauwerke Hohlweg und Kleine Hamheide im Bereich der Trassenbündelung zwischen NBS und Autobahn A 29 liegen und auf die Eisenbahnüberführung in kurzem Abstand die Überführung der A 29 folgt. Der Abstand zwischen der Planumskante der Eisenbahntrasse und der Böschungskante der A 29 beträgt dabei ca. 30 m (Hohlweg) bzw. 20 m (Kleine Hamheide). Auf dieser Distanz müsste das abgesenkte Straßenniveau wieder auf die Ursprungshöhe zurückgeführt werden, was bereits ohne Berücksichtigung von Ausrundungsradien eine Längsneigung von 15 % ergibt. Sollte eine geringere Längsneigung angestrebt werden, müssten alternativ bauliche Eingriffe in das Überführungsbauwerk der Autobahn inkl. der damit verbundenen Kosten berücksichtigt werden.

Der vierstreifige Autobahnzubringer L 865 muss ebenfalls um ca. 4,00 m abgesenkt werden. Da er im Kreuzungsbereich mit der Umgehungstrasse im Bestand auf einem Damm verläuft, ist in diesem Fall kein Trogbauwerk notwendig. Allerdings muss in der Folge die westliche Rampe der Anschlussstelle Oldenburg-Ohmstede sowie der zugehörige Teilknoten mit der L 865 ebenfalls im Höhenplan angepasst werden. Ob dabei die Vorgaben der Regelwerke RAA und RAL eingehalten werden können, bleibt einer gesonderten Prüfung vorbehalten.

Im VWI-Gutachten wird für die Eisenbahnunterführungen im Zuge der Grafestraße sowie der K 135 keine Höhendifferenz angegeben. Entsprechend der Gelände- und Gradientenhöhe im Höhenplan ergibt sich für die Grafestraße eine notwendige Anhebung um ca. 6,0 m sowie für die K 135 um ca. 5,0 m.

4.4 Leit- und Sicherungstechnik

Die Angaben zur Leit- und Sicherungstechnik sind im VWI-Gutachten z.T. pauschal gehalten. Die Anzahl der notwendigen Signale wird im vorliegenden Gutachten aus der betrieblichen Untersuchung der RMCon GmbH übernommen. Als Ausrüstungsstandard für die Zugbeeinflussung wird ETCS Level 1 Limited Supervision angenommen. Insgesamt werden folgende Einrichtungen als erforderlich angenommen:

- 23 Mehrabschnitts-, 11 Haupt-, 11 Vor- und 7 Zusatzsignale,
- 18 Weichenstelleinheiten im ESTW-Bereich,
- 70 Achszählabschnitte,
- 34 Balisengruppen für ETCS L1 LS,
- 20 km Kabeltrasse inkl. benötigter Kabel,
- 18 Weichenheizungseinrichtungen sowie 6 zugehörige Energie- und Steuereinrichtungen,
- 2 BTS-Stationen für GSM-R,
- rund 26,4 km Oberleitung sowie 10 Weichenüberspannungen,
- Anpassung der Sicherungstechnik von 3 zweigleisigen BÜ mit Halbschrankenanlage sowie von 2 BÜ ohne Schranken,
- Rückbau nicht mehr benötigter Altanlagen im Überschneidungsbereich mit Bestandsstrecken.

4.5 Lärmschutz

Für die Kostenschätzung im VWI-Gutachten wurden die Standorte und Bauhöhen von Lärmschutzwänden aus dem Schallschutzgutachten des Ingenieur- und Beratungsbüros Kohnen (IBK) zur Umgehungsstrasse unverändert übernommen und als Bauweise grundsätzlich eine Aluminiumkonstruktion ohne Begrünung angesetzt. Als Bezug gilt dabei das Szenario mit aktivem Lärmschutz und ohne Schienenbonus, da letzterer im Eisenbahnbereich nur noch bei Maßnahmen zum Tragen kommen kann, für die bis zum 1.1.2015 die Planfeststellung beantragt wurde.

Im Rahmen der Einwendung der Stadt Oldenburg sind in der Stellungnahme der Stadtverwaltung zur Stadtgestaltung sowie im Naturschutzgutachten der KüFOG GmbH zur Umgehungstrasse folgende Anforderungen an die Gestaltung der Lärmschutzwände aufgestellt worden:

- Eingrünung der Lärmschutzwände,
- Bau begrünter Lärmschutzwände mit pyramidalem Querschnitt,
- transparenter Lärmschutzwände in Brückenbereichen.

Eine Begrünung von Aluminiumlärmschutzwänden mittels Rankhilfen ist nachteilig wegen dem damit verbundenen Verlust der Inspektionsfähigkeit. Außerdem gilt entlang elektrifizierter Strecken eine Aufwuchsbeschränkung bis 7 m Entfernung ab Gleisachse, um einen Stromüberschlag zwischen Fahrleitung und Pflanzen zu verhindern. Transparente Lärmschutzwände führen konstruktionsbedingt zu einer geringeren Schallminderungswirkung als vergleichbare Aluminiumwände und gleichzeitig zu dauerhaften Wartungskosten aufgrund regelmäßig notwendiger Reinigungsarbeiten. Ihr Einsatz ist daher lediglich punktuell zweckmäßig und wird im hierfür notwendigen Detaillierungsgrad im vorliegenden Gutachten nicht untersucht. Aus den aufgeführten Gründen wird in diesem Gutachten der Ansatz von VWI beibehalten und grundsätzlich von nicht begrünten Aluminiumwänden ausgegangen.

In der städtischen Einwendung sind für Lärmschutzwände abschnittsweise Bauhöhen von 7 m und 10 m vorgesehen. Aus statischen und konstruktiven Gründen sind solche Höhen als Aluminiumwand in herkömmlicher Bauweise technisch nicht realisierbar. Für die betreffenden Abschnitte wird daher eine Bauhöhe von 6 m angenommen, aber gleichzeitig der von VWI verwendete Kostensatz für 7 m bzw. 10 m Höhe beibehalten unter der Annahme, dass die Kostendifferenz gegenüber 6 m hohen Wänden den mit der Höhenreduzierung verbundenen Mehraufwand für passive Schallschutzmaßnahmen ausgleicht.

Wie bereits im Kapitel 3.5.2 dargestellt, wurde der südliche Abschnitt der Hemmelsberger Kurve in den Planunterlagen von VWI nicht berücksichtigt. Die von IBK vorgesehenen Lärmschutzmaßnahmen enden am BÜ Bremer Heerstraße (vgl. Abbildung 22). Da im Planfall NBS auch für den Abschnitt zwischen der Bremer Heerstraße und der Abzweigstelle Tweelbäke ein Ausbau der Strecke inklusive Anhebung der Streckengeschwindigkeit von 40 km/h auf 80 km/h sowie erheblicher Stei-

gerung der Zugzahlen durch die Verlagerung des gesamten Verkehrs Richtung Os-nabrück enthalten ist, müssen auch in diesem ca. 1.100 m langen Bereich beidseitig Lärmschutzwände mit einer Höhe von 4 m vorgesehen werden. Insgesamt ergibt sich damit für den Planfall NBS folgender Umfang an Lärmschutzwänden:

- 22.446 m Bauhöhe 4 m
- 156 m Bauhöhe 5 m
- 1.635 m Bauhöhe 6 m
- 704 m Bauhöhe 6 m, 300 €/m Zuschlag für erhöhten passiven Schallschutz
- 512 m Bauhöhe 6 m, 1500 €/m Zuschlag für erhöhten passiven Schallschutz



Abbildung 22: Hemmelsberger Kurve im Bereich BÜ Bremer Heerstraße mit Lärmschutzwänden (grün dargestellt) gemäß Planung IBK [IBK 2013]

In der Kostenschätzung von VWI sind passive Schallschutzmaßnahmen nicht enthalten. Gemäß dem Schallschutzgutachten von IBK aus der Einwendung der Stadt Oldenburg ist jedoch im Planfall NBS im Szenario mit aktivem Schallschutz und ohne Schienenbonus in mehreren Bereichen passiver Schallschutz aufgrund der Überschreitung des nächtlichen Grenzwertes erforderlich. Den Schwerpunkt bildet dabei das Gebiet um die Hemmelsberger Kurve. Zur Grobabschätzung des dafür notwendigen Umfanges wird auf Basis der Isophonenkarten im IBK-Gutachten die

Anzahl der betroffenen Gebäude ermittelt. Als Bezugsgröße dienen dabei die mutmaßlichen Hauptgebäude je Flurstück, da hier der dauerhafte Aufenthalt von Menschen und damit die Schutzbedürftigkeit dem Grunde nach anzunehmen ist. Im Ergebnis sind 212 Gebäude betroffen, die sich wie folgt auf die verschiedenen Gebietstypen aufteilen:

- 110 Gebäude in allgemeinen Wohngebieten WA ($IGW_{\text{Nacht}} = 49 \text{ dB(A)}$),
- 12 Gebäude in Mischgebieten MI ($IGW_{\text{Nacht}} = 54 \text{ dB(A)}$),
- 34 Gebäude ohne Gebietseinstufung (Annahme: wie MI, $IGW_{\text{Nacht}} = 54 \text{ dB(A)}$),
- 45 Gebäude in Wochenendsiedlung am Hemmelsbäcker Kanalweg (Annahme: wie WA, $IGW_{\text{Nacht}} = 49 \text{ dB(A)}$),
- 11 Gebäude in Gewerbegebieten GE ($IGW_{\text{Nacht}} = 59 \text{ dB(A)}$).

Für jedes betroffene Gebäude werden durchschnittlich Kosten von 5.000 Euro veranschlagt. In Abbildung 23 ist beispielhaft für einen Teilbereich der Hemmelsberger Kurve nördlich des BÜ Bremer Heerstraße die Isophonenkarte mit dem nächtlichen Grenzwert von 49 dB(A) dargestellt; für jedes innerhalb der Isophonen liegende bewohnte Gebäude würde passiver Schallschutz dem Grunde nach erforderlich.



Abbildung 23: Hemmelsberger Kurve mit 49 dB(A)-Isophone für den nächtlichen Grenzwert [Schall : Gutachten (Anl. 20)]

4.6 Gestaltung im Querprofil und Erdbauwerke

Maßgebend für den Regelquerschnitt der zweigleisigen Abschnitte der Umgehungs- trasse ist ein Gleisabstand von 4,00 m (vgl. 3.5.4). Bei Neubaustrecken mit einer Entwurfsgeschwindigkeit bis 160 km/h soll nach Richtlinie 800.0130 grundsätzlich ein Gefahrenbereich von 2,50 m angenommen werden (DB NETZ 1997). Der seitliche Rettungsweg muss eine Breite von 80 cm aufweisen und darf keine Hindernisse beinhalten [EBA 2012]. Aus diesem Grund muss er – im Gegensatz zum Sicherheits- raum – grundsätzlich vollständig außerhalb der Schotterbettung angeordnet wer- den. Da sich der Schotterbettfußpunkt im nicht überhöhten Gleis unter Berücksich- tigung von 2,60 m Schwellenlänge und einer Bettungshöhe von 30 cm unterhalb der Schwellen gemäß Richtlinie 800.0130A2 in einem Abstand von 2,74 m zur Gleisachse befindet, ergibt sich insgesamt ein Abstand von 3,54 m zwischen Gleisachse und Planumskante.

Sofern Lärmschutzwände vorgesehen sind, müssen diese einen Abstand von 4,00 m zur Gleisachse aufweisen, um hinreichend Platz für die Anordnung der strecken- seitigen Ausrüstungstechnik zur Verfügung zu stellen. In diesen Fällen ist somit von vornherein ein größerer Raum für den Rettungsweg vorhanden (vgl. Kapitel 4.7,

Abbildung 25), als durch das Regelwerk gefordert wird.

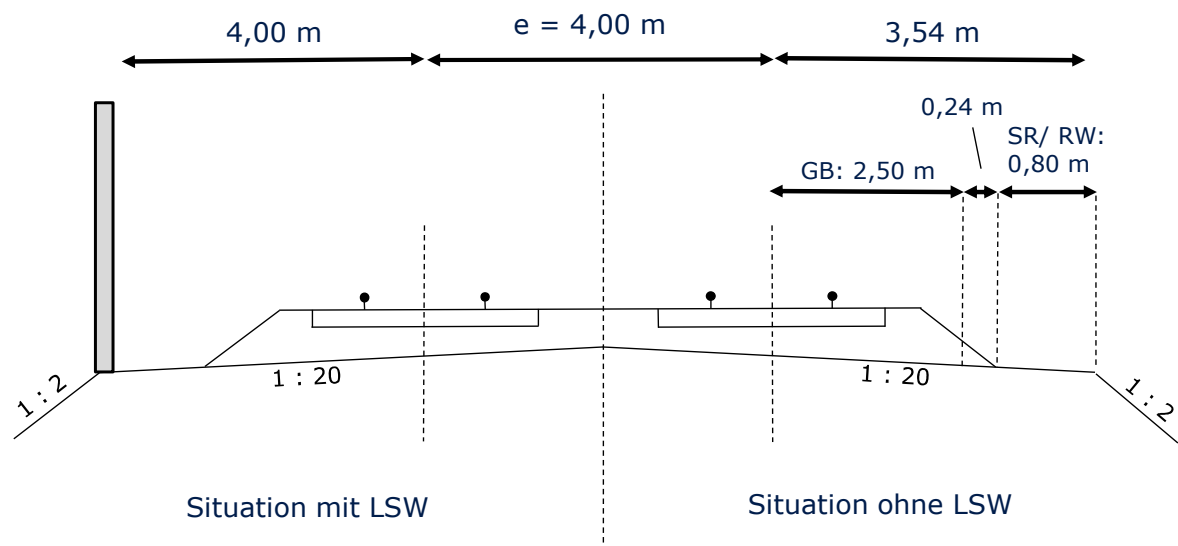


Abbildung 24: Gestaltung des Bahnkörpers im Querschnitt

Für die angrenzenden Böschungen wird sowohl bei Damm- als auch bei Einschnitt- lage aufgrund der im Raum Oldenburg verfügbaren Erdbaustoffe eine Neigung von

1:2 angenommen. Fahrleitungsmasten werden außerhalb der Planumskanten angeordnet, wobei eventuell notwendige Lärmschutzwände mit einer sog. "weiten Umfahrung" und einem Mindestabstand von 40 cm zum Mastfundament um die Masten herumgeführt werden. Offene Entwässerungsgräben werden mit einer Regel-Sohlbreite von 40 cm, einer Regel-Tiefe von ebenfalls 40 cm sowie einer Böschungsneigung von 1:2 veranschlagt.

Die Berechnung der Volumina von Dämmen und Einschnitten im Planfall NBS erfolgt auf Basis des Regelquerschnittes sowie der Angaben aus den Höhenplänen im VWI-Gutachten. Dabei werden an allen Stellen mit signifikanten Änderungen des Höhenverlaufs des Erdbauwerkes Stützstellen gebildet, für die jeweils die Querschnittsfläche des Erdbauwerkes entsprechend des Regelquerschnittes berechnet wird. Über die geometrischen Modelle von Prisma und Pyramidenstumpf sowie die Entfernung zwischen den Stützstellen erfolgt anschließend die Bestimmung des Volumens. Im Ergebnis stehen rund 264.000 m³ Damm- und rund 302.000 m³ Einschnittvolumen, wobei der Damm im Gegensatz zur Annahme aus dem VWI-Gutachten weitgehend in freier Lage und damit je Kubikmeter kostengünstiger errichtet werden kann.

Für alle neu zu bauenden Gleisanlagen ist von der Notwendigkeit einer Planumsschutzschicht inklusive Geogitter auszugehen.

Zu den Baugrundverhältnissen im Bereich der Neubaustrecke liegen keine näheren Informationen vor. In den weiter nördlich gelegenen Planfeststellungsabschnitten 2 und 3 der Strecke 1522, welche bereits realisiert wurden, zeigte sich jedoch ein überaus hoher Bedarf an Bodenverbesserungsmaßnahmen. Dabei mussten verschiedene, teils sehr aufwendige Verfahren bis hin zu einer 1,5 km langen Fahrtiefgründung angewendet werden.

Die im Planfall NBS vorgesehene Umgehungstrasse liegt nördlich der Hunte im Bereich des Geestrandes, weshalb auch in diesem Bereich mit anspruchsvollen Baugrundverhältnissen gerechnet werden muss. Die konkrete Ausprägung ist jedoch unbekannt und im Rahmen eines gesonderten Fachgutachtens zu klären. Zur Grobabschätzung des mit den Baugrundverhältnissen eventuell verbundenen Aufwandes wird auf Basis der Erfahrungen in den PFA 2 und 3 pauschal eine Untergrundverbesserung mittels Vorbelastungsdamm als zusätzliche Eventualposition (zuzüglich zur o.g. Planumsschutzschicht) in Ansatz gebracht. Im Bereich Sande beliefen

sich die Kosten hierfür auf ca. 3.000 Euro/m. Die sich ergebenden Kosten, einerseits unter Ansatz der Planumsschutzschicht mit Geogitter und andererseits zuzüglich der Eventualposition, werden in zwei alternativen Summenwerten ausgewiesen. Für die Streckenabschnitte südlich der Hunte wird keine gesonderte Untergrundverbesserung unterstellt.

Kontaminierte Böden werden nur im Überschneidungsbereich mit bestehenden Strecken wie z.B. beim Ausbau der Hemmelsberger Kurve erwartet. Analog zu den Verhältnissen im Hauptbahnhof wird davon ausgegangen, dass ca. 20 % des belasteten Materials recycelt werden kann und die übrige Menge als Sondermüll entsorgt werden muss.

Neben den Erdbauwerken für die Eisenbahntrasse sind auch im Zuge der Höhenanpassung von Straßen Erdbewegungen notwendig. Diese werden mit ca. 8.900 m³ Dammvolumen und ca. 37.500 m³ Einschnittvolumen abgeschätzt.

4.7 Zuwegungs- und Rettungswegekonzept

Ende 2012 wurde vom Eisenbahn-Bundesamt eine Richtlinie zum Brand- und Katastrophenschutz an Schienenwegen eingeführt. Diese fordert die Anlage eines

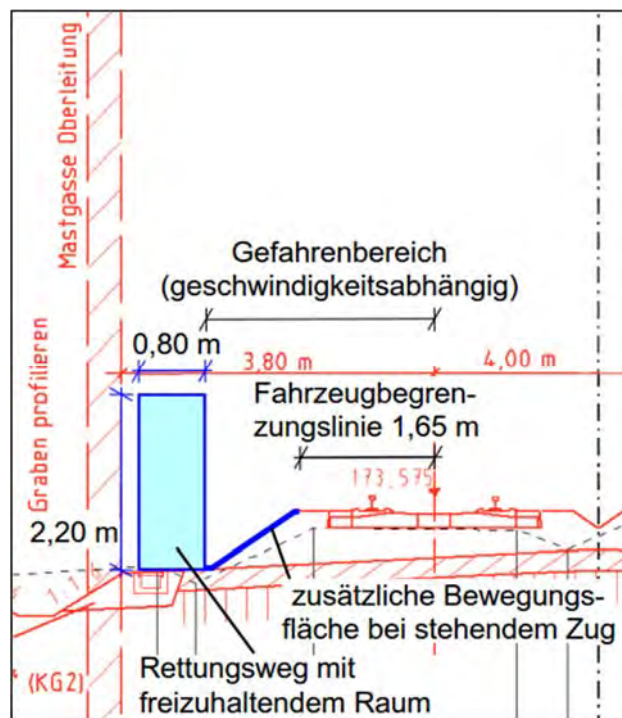


Abbildung 25: Anordnung und Gestaltung Rettungsweg [FENSKE 2015]



Abbildung 26: Notwendige Zugänge im Planfall NBS [Kartengrundlage: VWI 2013, eigene Bearbeitung]

Rettungsweges entlang aller neu- oder wesentlich umgebauter Schienenwege sowie die Anbindung dieses Rettungsweges an das öffentliche Wegenetz in definiertem Umfang [EBA 2012]. Im VWI-Gutachten sind dazu keine Aussagen enthalten.

Rettungswege sind im Anschluss an den Gefahrenbereich mit einer Mindestbreite von 0,80 m und einer Mindesthöhe von 2,20 m anzulegen (vgl.

Abbildung 25). Sie müssen in einem Abstand von maximal 1.000 m an eine Zuwegung angebunden sein. Die Zuwegungen setzen sich zusammen aus Zufahrten (öffentliches Straßennetz oder speziell angelegte Straßen) und maximal 100 m langen Zugängen, welche die Verbindung zwischen Zufahrt und Rettungsweg herstellen.

Die Rettungswege sind bei dem im Kapitel 4.6 dargestellten Regelquerschnitt bereits berücksichtigt. Bei Anordnung von Zugängen an allen kreuzenden öffentlichen Straßen mit Ausnahme der A 293 kann bereits ein Großteil der Umgehungsstrecke in hinreichender Dichte an das öffentliche Wegenetz angebunden werden. Lediglich zwischen der Aufständering und dem Dreieck Hemmelsberg sowie zwischen den Kreuzungen mit der K 131 und der Grafestraße besteht die Notwendigkeit zur Anlage von gesonderten Zufahrten. Südlich der Aufständering ist hierfür eine neue Straße zwischen der Holler Landstraße und dem Endpunkt der Aufständering anzulegen sowie der seitliche Instandhaltungstreifen parallel zum Bahnkörper bis zum Beginn des Gleisdreieckes Hemmelsberg mit mindestens 3,5 m Breite auszuführen. Gleiches gilt für den Instandhaltungstreifen zwischen den EU K 131 und EU Grafestraße.

4.8 Trassierung freie Strecke

Für die Umgehungsstrasse werden rund 32.800 m neues Gleis sowie 18 neue Weichen und 3 Kreuzungen veranschlagt. Im Anschlussbereich an die Bestandsstrecken sind jeweils schwierige betriebliche Verhältnisse aufgrund des Bauens parallel zum laufenden Betrieb sowie der Rückbau von Altanlagen zu berücksichtigen. Entlang der im Prognosehorizont stark mit Güterverkehr belegten Strecke 1522 wird die Notwendigkeit zum Einbau von Unterschottermatten als Erschütterungsschutz im Umfeld trassennaher Wohngebäude angenommen mit einer Gesamtlänge von knapp 2.000 m.

Die fahrdynamisch relevanten Aspekte der Trassierung im Lageplan wurden bereits im Rahmen der Prüfung der realisierbaren Streckengeschwindigkeit im Kapitel 3.5.4 untersucht. Dabei standen die Einhaltung der zulässigen Grenzwerte für die Seitenbeschleunigung, die Änderung der Seitenbeschleunigung sowie die Notwendigkeit zur Anordnung von Übergangsbögen und deren Parameter im Fokus. Unter Berücksichtigung der in diesem Zusammenhang berechneten maximalen Geschwindigkei-

ten ist die von VWI entwickelte Trassierung im Lageplan grundsätzlich zulässig, obwohl die in den Kapiteln 3.5.4 und 3.5.5 genannten Probleme hinsichtlich des erhöhten Instandhaltungsaufwandes, des Fahrzeitverlustes und des geringeren Fahrkomforts weiterhin Bestand haben.

Die Prüfung der Trassierung im Höhenplan ergab, dass die von VWI entwickelte Variante die angestrebte Begrenzung der Längsneigung auf 6 ‰ sowie die Vorgaben aus dem Regelwerk zur Ausrundung der Tangentschnittpunkte einhält.

Im Bereich der bisherigen Abzweigstelle Tweelbäke ist die Hemmelsberger Kurve (Strecke 1511) aufgrund der vorhandenen Abzweigweiche der Bauform EW 190 sowie der angrenzenden Gleisbögen mit Radien von minimal $r = 320$ m und ohne Überhöhung derzeit nur mit 40 km/h befahrbar. Im VWI-Gutachten wird für diesen Bereich von einer Ertüchtigung auf 80 km/h ausgegangen, die grundsätzlich möglich, jedoch durch keine konkrete Planung untersetzt ist (vgl. Kapitel 3.5.2). Zur trassierungstechnischen Prüfung des Planfalls NBS wird für die Anpassung der Abzweigstelle Tweelbäke an eine durchgehende Streckenführung hin zur Hemmelsberger Kurve überschlänglich von einer Kombination aus Bogen, Zwischengerade und Gegenbogen mit folgenden Parametern ausgegangen:

- $v_e = 80$ km/h,
- $r_{\text{Bogen, Gegenbogen}} = 400$ m,
- $u = 70$ mm.

Damit die angrenzende Straße "Am Bahndamm" nicht beeinträchtigt wird, müsste die angepasste Trasse als Folge der Bogenaufweitung und unter Berücksichtigung der notwendigen Übergangsbögen von minimal 45 m Länge in Richtung Westen verschoben werden. An der Stelle der größten Lageveränderung der Gleisachse würde die Verschiebung ca. 4,0 m betragen. Da in Richtung der Verschiebung ein Einschnitt der ehemaligen Gleisanbindung des Rangierbahnhofes Oldenburg anschließt, wäre eine Dammverbreiterung im Volumen von ca. 2400 m³ erforderlich. Mit den erwähnten Maßnahmen wäre eine Ertüchtigung der Gleisanlagen im Bereich der bisherigen Abzweigstelle Tweelbäke auf 80 km/h Streckengeschwindigkeit technisch umsetzbar.

Die im Planfall NBS neu zu bauende Verbindungskurve im Zuge des Anschlussgleises zum Osthafen ist im VWI-Gutachten mit einem Radius von $r = 145$ m vorgesehen. Ein solcher Gleisbogen wäre nicht von allen Fahrzeugen freizügig befahrbar,

weshalb eine Aufweitung auf mindestens $r = 150$ m sinnvoll wäre (vgl. Abbildung 18).

Für die mit 80 km/h zu befahrenden Gleisverbindungen im Bereich des Gleisdreieckes Hemmelsberg sind von VWI Weichen der Bauform EW 760 – 1:14 vorgesehen. Trotz der im Kapitel 3.5.4 beschriebenen Wahl des Streckengleisabstandes von 4,00 m wird davon ausgegangen, dass im Bereich des Dreieckes Hemmelsberg aufgrund der Notwendigkeit anzuordnender Signale der Gleisabstand auf 4,50 m zu erweitern ist, wenn keine Signalbrücken aufgestellt werden sollen. Bei diesem Maß ist die Weichenbauform EW 760 1:14 nach RiL 800.0120A06 nur bei Erneuerungen in bestehenden Anlagen bei beengten Verhältnissen vorgesehen. Als Regellösung wäre hier die Bauform 760 – 1:15 zu wählen.

Abgesehen von dieser Einschränkung sind die übrigen Weichenformen dem Regelwerk entsprechend gewählt.

4.9 Sonstiges

Neben den bereits vorgestellten werden folgende weitere Infrastrukturkomponenten für den Planfall NBS als erforderlich angenommen:

- Stützwände beidseitig entlang des neuen Dammbauwerkes südlich der Eisenbahnüberführung Elsflether Straße sowie auf der Westseite des Einschnittes im Umfeld der Eisenbahnunterführung K 143 in einem Gesamtumfang von rund 1400 m² Wandfläche, um die Einschränkung angrenzende Wohngrundstücke bzw. einer Feldzuwegung zu begrenzen,
- 11 Durchlässe mit einer Gesamtlänge von 220 m,
- Abriss von 12 Wohngebäuden sowie 3 Gewerbehallen mit einem geschätzten Gesamtvolumen von rund 66.800 m³ umbauter Raum,
- entlang der freien Strecke sowie im Zuge von Straßenanpassungen ca. 27.700 m außenliegende Entwässerungsgräben, ca. 9.800 m Tiefenentwässerung sowie rund 3.300 m Sammelleitungen,
- Neubau von rund 30.500 m² Fahrbahn im Rahmen von Höhenanpassungen sowie Verlegungen von Straßen,
- Schutzwand für Fledermäuse parallel zur A 29 auf rund 2.600 m Länge gemäß Naturschutzgutachten der KüFOG GmbH,
- Neubau von Schutzplanken mit Aufhaltestufe H 2 entlang der A 29 auf rund 4.800 m Länge,



- Verbreitung Hunte um 2.100 m² für Schiffswarteplatz westlich der neuen Huntequerung gemäß Schätzung von VWI.

5 Anlagenbilanz von Bestandstrasse und Umgehungstrasse

Im Anschluss an die Überprüfung des Planfalls NBS hinsichtlich Gestaltung und Umfang der Infrastruktur soll im Folgenden ein Vergleich gezogen werden zwischen den Anlagenumfängen im Zielzustand von Antragstrasse und Planfall NBS.

Eisenbahninfrastruktur weist üblicherweise eine hohe Nutzungsdauer auf. Nach dem erstmaligen Bau einer Anlage muss der Betreiber über viele Jahrzehnte den Instandhaltungs- und Erneuerungsaufwand bewerkstelligen. Es ist daher sowohl in Bezug auf den einzelnen Infrastrukturbetreiber als auch in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit des Gesamtsystems essentiell, den Eisenbahnbetrieb auf einer möglichst effizienten Infrastruktur abwickeln zu können.



Abbildung 27: Grenzen Untersuchungsgebiet (rot dargestellt) für Anlagenbilanz [Kartengrundlage: VWI 2013, eigene Bearbeitung]

Eine detaillierte Lebenszykluskostenbetrachtung ist nicht Gegenstand dieses Gutachtens. Durch die Gegenüberstellung der physischen Anlagenumfänge soll jedoch ein Maß zur Veranschaulichung des langfristigen Instandhaltungs- und Erneuerungsaufwands ermittelt werden.

Um die Vergleichbarkeit zwischen der Antragstrasse und dem Planfall NBS zu gewährleisten, wird jeweils der gesamte Untersuchungsraum betrachtet. Dazu gehören all jene Bereiche, bei denen durch die Realisierung des Planfalls NBS eine Veränderung gegenüber dem Zustand bei Umsetzung der Antragstrasse eintreten würde. Die Grenzen des Untersuchungsraums sind in Abbildung 27 dargestellt.

Die erforderlichen Daten werden auf Basis der Analyse in den Kapitel 3 und 4 erhoben. Im Rahmen der Anlagenbilanz sind der westliche Teil des Hauptbahnhofes und die Brücke am Pferdemarkt nicht berücksichtigt, weil diese in beiden zu vergleichenden Fällen identisch enthalten sind. Für die Antragstrasse werden die Volumina der Erdbauwerke im Fall der Strecke 1522 zwischen Abzweig am Pferdemarkt und der Grenze des Untersuchungsgebietes auf Basis der Querprofile aus dem Planfeststellungsantrag ermittelt, im Fall der Strecken 1500, 1502 und 1511 wird hingegen davon ausgegangen, dass diese im Untersuchungsgebiet auf Geländeneiveau verlaufen.

In Tabelle 4 ist die Bilanz der Anlagenumfänge von Antragstrasse und Planfall NBS dargestellt. Dabei zeigt sich, dass:

- der Planfall NBS in Bezug auf Brücken, Lärmschutzwände, Trogbauwerke, Gleise, Erdkörper und Gesamtfläche mehr Infrastruktur beinhaltet als die Antragstrasse,
- der Planfall NBS lediglich in Bezug auf Weichen, Bahnübergänge und Stützwände mit weniger Infrastruktur als die Antragstrasse auskommt,
- die Gleislänge im Planfall NBS zwar insgesamt um 19 % höher liegt als im Fall der Antragstrasse, jedoch bei den für die Instandhaltung besonders relevanten engen Gleisbögen mit $r \leq 400$ m und $400 \text{ m} < r \leq 600$ m die Steigerung um den Faktor 11 bzw. 4,9 erfolgt (vgl. 3.5.5),
- der Umbau des Hauptbahnhof-Ostkopfes im Planfall NBS durch den Entfall bereits stillgelegter Gleisanlagen insgesamt zu einer Reduzierung der Weichenanzahl im Untersuchungsgebiet führt,

Tabelle 4: Vergleich Anlagenumfang zwischen Antragstrasse und Planfall NBS

| Vergleich Anlagenumfang | | | | |
|--------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| Anlagenart | Einheit | Antragstrasse | Planfall NBS | Veränderung |
| Gleise | m | 33.454 | 39.703 | 19% |
| $r \leq 400$ m | m | 141 | 1.691 | 1099% |
| $400 \text{ m} < r \leq 600$ m | m | 266 | 1.564 | 488% |
| Weichen | Stk | 103 | 78 | -24% |
| Brücken | | | | |
| Länge (Stützweite) | m | 260 | 5.250 | 1919% |
| Fläche | m ² | 3.550 | 59.280 | 1570% |
| Lärmschutzwände | | | | |
| Länge | m | 15.500 | 27.300 | 76% |
| Fläche | m ² | 60.000 | 115.200 | 92% |
| Stützwände | | | | |
| Länge | m | 1.804 | 435 | -76% |
| Fläche | m ² | 7.400 | 1.400 | -81% |
| Trogbauwerke | | | | |
| Länge | m | 0 | 507 | - |
| Volumen | m ³ | 0 | 20.384 | - |
| Bahnübergänge | Stk | 16 | 6 | -63% |
| Gesamtfläche Bahnkörper | m ² | 403.000 | 596.000 | 48% |
| Volumen Damm | m ³ | 102.800 | 273.100 | 166% |
| Volumen Einschnitt | m ³ | 50.300 | 339.700 | 575% |

- bei den Brücken, welche den größten Einfluss sowohl auf die Investitions- als auch Instandhaltungskosten haben, der Planfall NBS zu einer erheblichen Steigerung des Infrastruktumfangs führt - um den Faktor 15,7 bei der Fläche der Brückenüberbauten und sogar um den Faktor 19,2 bei der Länge der Bauwerke. Die unterschiedlichen Steigerungsraten bei Fläche und Länge resultieren daraus, dass im Planfall NBS im Dreieck Donnerschwee längere Brückenbereiche eingleisig ausgeführt werden,
- sich die Fläche der notwendigen Lärmschutzwände im Planfall NBS fast verdoppelt, während die Gesamtlänge der Wände lediglich um 76 % ansteigt; Ursache ist die im Durchschnitt größere Wandhöhe bei der Umgehungstrasse,
- der Umfang an separaten Stützwänden mit einer Reduzierung der Wandfläche um 81 % im Planfall NBS deutlich geringer ausfällt als bei der Antragstrasse, jedoch Trogbauwerke extra erfasst sind und diese ebenfalls Stützwände beinhalten,

- Trogbauwerke zur Unterführung von Straßen unter der Eisenbahntrasse ausschließlich im Planfall NBS notwendig werden,
- die Anzahl der Bahnübergang mit der Umgehungstrasse um 63 % deutlich reduziert wird,
- die Gesamtfläche des Bahnkörpers inklusive Entwässerungsgräben und – im Fall der Neubauabschnitte – Instandhaltungstreifen im Planfall NBS um fast 50 % größer ausfällt als bei der Antragstrasse. Der Grund liegt neben der größeren Streckenlänge auch in der größeren Menge und Höhe der erforderlichen Erdbauwerke,
- auch die Erdbauwerke bei der Umgehungstrasse ein deutlich größeres Volumen einnehmen, bei Dämmen um den Faktor 1,7 und bei Einschnitten um den Faktor 5,8.

Beiden Infrastrukturvarianten liegt dasselbe Verkehrsaufkommen im Planungshorizont zugrunde. Um dieses Aufkommen abwickeln zu können, ist im Planfall NBS insgesamt ein deutlich höherer Infrastrukturaufwand erforderlich als im Fall der Antragstrasse. Die Antragstrasse ist somit effizienter und langfristig mit einem geringeren Instandhaltungs- und Erneuerungsaufwand verbunden.

6 Kostenbetrachtung

6.1 Opportunitätskosten

Im VWI-Gutachten ist zur Antragstrasse ausgeführt, dass die "im Verlauf der Strecke 1522 vorhandenen drei Eisenbahnüberführungen über die Straße Melkbrink, die Ziegelhof- und die Elsässer Straße ... jeweils über 50 Jahre alt [sind] und somit bei Weiterbetrieb der bestehenden Strecke 1522 in absehbarer Zeit zur Sanierung bzw. zur Erneuerung anstehen [würden]." In gleichem Zusammenhang werden 12 in Betrieb verbleibende Bahnübergänge aufgeführt sowie 12,5 km zweigleisige Strecke, "für die die Fristen dem Gutachter [VWI] nicht bekannt sind, deren Aufwand zur Instandhaltung und Instandsetzung jedoch ebenfalls dem Aufwand zur Erstellung, Instandhaltung und -setzung gegenüber zu stellen ist." Letzteres ist sicher richtig. Zu beachten ist jedoch, dass Verkehrsbauwerke für eine gewisse Lebensdauer errichtet werden. Eine Außerbetriebnahme vor Erreichen dieses Alters ist nur dann gerechtfertigt, wenn im Einzelfall unerwartet höhere Instandhaltungskosten notwendig werden, wovon aber im Regelfall nicht auszugehen ist. So beträgt die mittlere Restnutzungsdauer [DB PROJEKTBAU 2015] der genannten drei Eisenbahnüberführungen über die Strecke 1522 bei angenommener Außerbetriebnahme im Jahr 2020 noch 23 Jahre bzw. 29 % ihrer Lebensdauer. Bei der ebenfalls bei Stilllegung der Strecke 1522 überflüssig werdende Straßenüberführung der Bundesautobahn A 293 würde die Restnutzungsdauer sogar noch 61 Jahre betragen, das sind 71% ihrer Lebensdauer. Eine vorfristige Außerbetriebnahme dieser Bauwerke wie auch der Streckengleise wäre unwirtschaftlich, weil die Möglichkeit zur Nutzung dieser Ressourcen nicht wahrgenommen wird und somit entsprechende Opportunitätskosten entstehen.

6.2 Kostenschätzung

Zum Abschluss der Untersuchung werden die Auswirkungen der in den vorangegangenen Kapiteln erläuterten Ergänzungen und Korrekturen zur VWI-Planung auf den zu erwartenden Investitionskostenumfang dargestellt.

Als Referenz für die Kostensätze dient dabei der Kostenkennwertekatalog der DB Netz AG [DB NETZ 2012]. Der Kostenschätzung im VWI-Gutachten lag ebenfalls zu großen Teilen der Kostenkennwertekatalog zugrunde, allerdings in der Version V3.0 mit Stand 1.5.2011. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung durch VWI

war jedoch die Version V4.0 mit Stand 1.5.2012 bereits gültig, weshalb diese Version für die folgenden Berechnungen herangezogen wird. Für mehrere Kostensätze ergibt sich selbst bei sonst gleichen Randbedingungen bereits daraus eine Kostensteigerung im einstelligen Prozentbereich.

Zur Berücksichtigung der Planungskosten wurde bei VWI ein pauschaler Ansatz von 15 % der Baukosten (inklusive Grunderwerb) gewählt. Die Erfahrungen aus aktuellen Bauprojekten im Eisenbahnbereich zeigen jedoch, dass die realen Planungskosten bis zu 30 % der Baukosten erreichen können. Gründe sind unter anderem die planungsrechtliche Einbeziehung einer wachsenden Anzahl von Akteuren sowie steigender Prüf- und Verwaltungsbedarf, z.B. aufgrund europa- und umweltrechtlicher Vorschriften, sowie daraus resultierende längere Verfahrensdauern. Im Rahmen dieses Gutachtens wird von einem Planungskostenanteil von 25 % ausgegangen.

Beim Erwerb der für die Neubauabschnitte benötigten Flächen ist nicht nur der eigentliche Kaufpreis zu berücksichtigen, sondern auch mögliche Abfindungen und Entschädigungen der Betroffenen für zukünftige Einschränkungen oder zur Erzielung eines einvernehmlichen Eigentümerwechsels. Die geplante Bahnumfahrung von Sande im Rahmen der Ausbaustufe II der Strecke Oldenburg – Wilhelmshaven ist vom Grundsatz her durch ähnliche Randbedingungen geprägt wie das Planungsgebiet für die Umgehungstrasse und weist Kosten von rund 600.000 Euro/km für Grunderwerb und Entschädigungen auf. Dieser Kostensatz wird daher für die Kostenschätzung zum Planfall NBS übernommen. Die Grundstücksnebenkosten für Steuern, Gebühren und Vermessung werden mit 6 % der Grunderwerbskosten veranschlagt.

Die im VWI-Gutachten enthaltenen Angaben zum notwendigen Umfang an Kompensationsflächen wurden durch das Büro Drecker geprüft und können übernommen werden. Darüber hinaus werden weitere Kostenpositionen bei VWI mit prozentualen Pauschalsätzen abgebildet. Für Kleinleistungen werden dabei 5 % der übrigen Baukosten und für Baustelleneinrichtungen 7 % der gesamten Baukosten veranschlagt, während die Gebühren für das Eisenbahn-Bundesamt mit 1,5 % der Baukosten inklusive Grunderwerb angegeben sind. Die dargestellten Kostensätze sind plausibel und werden im Rahmen dieses Gutachtens beibehalten. Gleiches gilt für die Kosten von Leitungsumlegungen und für Maßnahmen zur Verkehrssicherung

auf Bahnanlagen und Straßen im Streckenbereich der Umgehungstrasse. Demgegenüber wird für die Verkehrssicherungsmaßnahmen beim Umbau des Hauptbahnhof-Ostkopfes ein prozentualer Ansatz von 5 % der Baukosten angenommen.

Die Überlegungen zur Umgehungstrasse befinden sich bisher im Stadium der Grundlagenermittlung und Vorplanung. Demzufolge basieren viele Überlegungen sowohl in der VWI-Untersuchung als auch im vorliegenden Gutachten auf Annahmen, Schätzungen und Erfahrungswerten. Mit zunehmender Planungstiefe würden die einzelnen Positionen weiter aufgegliedert und mit detaillierteren Angaben unteretzt, was naturgemäß mit Änderungen am erwarteten Kostenumfang verbunden ist. Das mögliche Risiko im Kostenbereich wird mit 30 % abgeschätzt und gesondert in der Kostenschätzung ausgewiesen.

Insgesamt sind im vorliegenden Gutachten 123 verschiedene Kostenpositionen berücksichtigt. Die detaillierte Aufstellung der einzelnen Positionen sowie der zugehörigen Kostensätze und Mengenangaben ist für den Teilbereich Strecke der Umfahrungstrasse in Anhang B und für den Teilbereich Umbau Hauptbahnhof in Anhang C enthalten.

Für den Teilbereich Strecke ist ein direkter Vergleich zwischen der vorliegenden Kostenschätzung und derjenigen von VWI möglich. Dabei ergeben sich bei einer Reihe von Positionen Kostensteigerungen, von denen eine beispielhafte Auswahl in Tabelle 5 wiedergegeben ist. Parallel dazu treten aber auch Kostenreduzierungen

Tabelle 5: Vergleich zwischen eigener Kostenschätzung und Schätzung von VWI für ausgewählte Kostenpositionen des Teilbereichs Strecke der Umgehungstrasse

| Kostengruppe | Kosten in € für Teilbereich Strecke der Umgehungstrasse | | |
|--|---|---------------|----------|
| | eigene Schätzung | Schätzung VWI | Änderung |
| Untergrundverbesserung (Vorbelastungsdamm) | 23.721.000 | 0 | - |
| Entsorgung kontaminierter Böden | 2.515.094 | 690.000 | 265% |
| Abbruch Gebäude | 2.670.160 | 0 | - |
| EÜ K131 (Bauart WIB) | 1.680.000 | 915.000 | 84% |
| EÜ Hemmelsbäcker Kanal | 4.900.000 | 1.176.000 | 317% |
| Trogbauwerke Straße | 13.030.000 | 0 | - |
| Lärmschutzwand, 4 m hoch | 44.330.850 | 38.467.400 | 15% |
| Planungskosten | 136.906.441 | 70.849.966 | 93% |

gegenüber der Schätzung von VWI auf. Beispielsweise wird im Fall der Grunderwerbsnebenkosten ein geringerer prozentualer Kostensatz angenommen und im Fall der Dammbauwerke ein geringerer Schwierigkeitsgrad, der zu 4 % geringeren Kosten für diese Position führt, obwohl das Dammvolumen selbst um 4 % größer ausfällt.

Da die Untergrundverbesserung im Streckenbereich ohne nähere Informationen über die konkreten Bodenverhältnisse nicht hinreichend sicher abgeschätzt werden kann, wird der Einfluss dieser Maßnahme auf die Summe der Investitionskosten im Sinne einer Eventualposition gesondert dargestellt. Aus diesem Grund sind in Tabelle 6 die Kosten für den Teilbereich Strecke ohne und in Tabelle 7 mit Berücksichtigung von Untergrundverbesserungsmaßnahmen angegeben.

In Abhängigkeit dieser Eventualposition stehen im Ergebnis insgesamt rund 659 Mio. Euro bzw. 693 Mio. Euro an Investitionskosten. Im Vergleich zur Schätzung von VWI mit rund 550 Mio. Euro ergibt sich eine Kostensteigerung um ca. 20 % bzw. 26 %. Darüber hinaus muss für den Teilbereich Strecke im Planfall NBS mit einem Kostenrisiko von bis zu 198 Mio. Euro bzw. 208 Mio. Euro gerechnet werden.

Tabelle 6: Kostenübersicht Teilbereich Strecke ohne Berücksichtigung Untergrundverbesserung

| Teilbereich Strecke Szenario <u>ohne</u> Berücksichtigung Untergrundverbesserung | Kosten in € |
|---|--------------------|
| Gesamtinvestitionen (netto) | 659.100.000 |
| davon | |
| Oberbau | 21.714.920 |
| Erdbauwerke, Entwässerung | 20.975.424 |
| Ingenieurbauwerke | 324.967.340 |
| Leit- u. Sicherungstechnik | 9.536.800 |
| Bahnstrom | 6.373.618 |
| Anpassung BÜ | 1.559.000 |
| Anpassungsmaßnahmen | 30.211.660 |
| Schutz- u. Ausgleichsmaßnahmen | 38.945.875 |
| Kleinleistungen | 22.714.232 |
| Baustelleneinrichtung | 33.389.921 |
| Grunderwerb | 10.586.432 |
| Planungs- u. Verwaltungskosten | 130.243.805 |
| EBA-Gebühren | 7.814.628 |
| Risiko (netto) | 197.800.000 |

Tabelle 7: Kostenübersicht Teilbereich Strecke mit Berücksichtigung Untergrundverbesserung

| Teilbereich Strecke Szenario <u>mit</u> Berücksichtigung Untergrundverbesserung | Kosten in € |
|--|--------------------|
| Gesamtinvestitionen (netto) | 692.800.000 |
| davon | |
| Oberbau | 21.714.920 |
| Erdbauwerke, Entwässerung | 44.696.424 |
| Ingenieurbauwerke | 324.967.340 |
| Leit- u. Sicherungstechnik | 9.536.800 |
| Bahnstrom | 6.373.618 |
| Anpassung BÜ | 1.559.000 |
| Anpassungsmaßnahmen | 30.211.660 |
| Schutz- u. Ausgleichsmaßnahmen | 38.945.875 |
| Kleinleistungen | 23.900.282 |
| Baustelleneinrichtung | 35.133.414 |
| Grunderwerb | 10.586.432 |
| Planungs- u. Verwaltungskosten | 136.906.441 |
| EBA-Gebühren | 8.214.386 |
| Risiko (netto) | 207.900.000 |

Während in der städtischen Einwendung für den Hauptbahnhof nur geringfügige Anpassungsarbeiten unterstellt wurden, geht das vorliegende Gutachten von einem erheblichen Umbaubedarf aus (vgl. Kapitel 4.1). Die Gesamtkosten für den Teilbereich Umbau Hauptbahnhof sind in Tabelle 8 dargestellt. Eine Fallunterscheidung wie im Teilbereich Strecke erfolgt nicht, da Untergrundverbesserungsmaßnahmen hier als nicht erforderlich eingeschätzt werden. Die Gesamtinvestitionen belaufen sich demnach auf über 165 Mio. Euro, wobei die Leit- und Sicherungstechnik aufgrund der notwendigen Umstellung auf ESTW-Technik die größte Einzelposition darstellt. Das Kostenrisiko für den Teilbereich Umbau Hauptbahnhof beläuft sich auf rund 50 Mio. Euro.

In der Addition der Teilbereiche Strecke und Umbau Hauptbahnhof ergibt sich im Szenario mit Berücksichtigung von Untergrundverbesserungsmaßnahmen ein insgesamt notwendiges Investitionsvolumen von rund **858,5 Mio. Euro**. Im Vergleich zur Schätzung von VWI stellt das eine Steigerung um ca. **56 %** dar.

Tabelle 8: Kostenübersicht Teilbereich Umbau Hauptbahnhof

| Teilbereich Umbau Hauptbahnhof | Kosten in € |
|------------------------------------|--------------------|
| Gesamtinvestitionen (netto) | 165.700.000 |
| davon | |
| Oberbau | 16.497.240 |
| Erdbauwerke, Entwässerung | 10.919.643 |
| Ingenieurbauwerke | 3.949.250 |
| Leit- u. Sicherungstechnik | 66.015.200 |
| Bahnstrom | 12.540.661 |
| Anpassungsmaßnahmen | 1.080.625 |
| Schutz- u. Ausgleichsmaßnahmen | 5.550.131 |
| Kleinleistungen | 5.827.637 |
| Baustelleneinrichtung | 8.566.627 |
| Planungs- u. Verwaltungskosten | 32.736.753 |
| EBA-Gebühren | 1.964.205 |
| Risiko (netto) | 49.800.000 |

7 Zusammenfassung

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Abschnitt 1 der Ausbaustufe III der Strecke Oldenburg – Wilhelmshaven hat die Stadt Oldenburg eine Einwendung vorgelegt. Das Ziel dieser Einwendung ist die Auflassung der von der DB ProjektBau eingereichten Antragstrasse und ihr Ersatz durch eine neuzubauende Umgehungstrasse östlich der Stadt, angelehnt an die Streckenführung der Bundesautobahn A 29.

Aufgabe des vorliegenden Gutachtens ist eine unabhängige Prüfung der von der Stadt Oldenburg vorgelegten Planung zur Umgehungstrasse in eisenbahntechnischer Hinsicht.

Die Prüfung erfolgte unter folgenden Gesichtspunkten:

- Strukturierung der Einwendung der Stadt Oldenburg,
- Systemtechnische Analyse der Umgehungstrasse,
- Analyse der infrastrukturellen Gestaltung der Umgehungstrasse,
- Anlagenbilanz,
- Kostenbetrachtung.

Das Gutachten kommt im Wesentlichen zu folgenden Feststellungen:

- Unter der Prämisse einer Umgehungstrasse ist der gewählte Trassenkorridor nachvollziehbar.
- In der Ausarbeitung sind bei der eisenbahntechnischen Trassierung keine wesentlichen Verstöße gegen das geltende Regelwerk festzustellen.
- In Bezug auf Überholungsgleise werden die Anforderungen des anzuwendenden Streckenstandards M 160 nicht eingehalten.
- Im südlichen Bereich der Umgehungstrasse werden die Verknüpfungen zu den anzuschließenden Strecken höhengleich mit zwei Gleisdreiecken unter Anwendung sehr enger Bogenradien in verschlungener Charakteristik hergestellt. Das hat folgende Konsequenzen:
 - In den wesentlichen Relationen kommt es im Vergleich zwischen dem Status quo und der Antragstrasse zu einer erheblichen Verlängerung der Fahrwege,
 - durch Ausnutzung der zulässigen Grenzwerte ist der Fahrkomfort aller betroffenen Relationen eingeschränkt,

- die Bogenradien im Bereich von 500 m bis hinunter zu 300 m verursachen erhöhten Verschleiß an Fahrzeugen und Gleisen, außerdem Fahrzeitverlängerungen durch eine beschränkte zulässige Geschwindigkeit sowie erhöhte Schallemissionen,
- die starke Kurvigkeit der Umgehungstrasse aufgrund der engen Bogenradien widerspricht dem Streckencharakter einer Flachlandbahn wie auch der anschließenden Strecken.
- Die Verlegung aller Strecken auf eine neue, weiter östlich gelegene Huntequerung wirft die Frage nach einem Erhalt der alten denkmalgeschützten Rollklappbrücke auf, über die eine für den Stadtverkehr wichtige Rad- und Fußverkehrsverbindung zwischen den Stadtteilen nördlich und südlich der Hunte führt. Auf diese Problematik wird im VWI-Gutachten nicht eingegangen.
- Im VWI-Gutachten ist der Anschluss der Umgehungsstrecke an den Ostkopf des Oldenburger Hauptbahnhofs nicht hinreichend ausgearbeitet worden. Dieser Anschluss erfordert einen sehr aufwendigen Komplettumbau des Bahnhofskopfes unter laufendem Betrieb. Da die aktuell installierte Stellwerkstechnik Sp Dr L30 einen derart komplexen Umbau nicht erlaubt, ist ein Komplettumbau des gesamten Oldenburger Hauptbahnhofs auf elektronische Stellwerkstechnik (ESTW) erforderlich. Gleiches gilt für die übrige Ausrüstungstechnik analog.
- Die eisenbahntechnische Stilllegung der bestehenden Huntebrücke erhöht den betriebstechnischen Aufwand zur Bedienung des Gleisanschlusses Dalbenstraße / Osthafen erheblich.
- Die Umgehungstrasse kollidiert mit einem Wohngebäude am nördlichen Anfang der Neubaustrecke, mit Wohnbebauung in einer Wochenendsiedlung sowie mit 3 Hallen in einem Gewerbegebiet und erzwingt deren Abriss.
- Wird die Raststätte Ohmstede an der A 29 wie von der Straßenbauverwaltung geplant ausgebaut, muss die Umgehungstrasse in diesem Bereich auf eine (von VWI vorgeschlagene) westlich gelegene alternative Linienführung verlagert werden, wodurch die angestrebte Bündelung mit der A 29 dort verloren geht.
- Im Fall der Umgehungstrasse erzwingt die gegenüber dem Status quo erheblich vergrößerte Zugzahl im Bereich der Hemmelsberger Kurve Lärmschutzmaßnahmen. Südlich des BÜ Bremer Heerstraße ist dies in der Einwendung der Stadt Oldenburg unberücksichtigt geblieben.
- Ergänzend zu den vorgesehenen aktiven Schallschutzmaßnahmen ist in Teilbereichen zusätzlich passiver Schallschutz erforderlich, der nicht im VWI-Gutachten enthalten ist.
- Der für die Lebenszykluskosten maßgebende erforderliche Anlagenumfang der Umgehungstrasse liegt erheblich über dem der Antragstrasse, insbesondere bei den Gleisen, den Brückenbauwerken bzw. Aufständern, den Erdbauwerken

und den Lärmschutzwänden. Dem stehen wesentliche Anlagenminderungen nur bei den Bahnübergängen gegenüber.

- Die Prüfung der Kostenschätzung für die Umgehungstrasse ergibt Investitionskosten von 659 Mio. Euro für die Strecke sowie von 166 Mio. Euro für den Umbau des Oldenburger Hauptbahnhofes, in Summe mithin 825 Mio. Euro.
- Kommt die Eventualposition für die Untergrundverbesserung zum Tragen, erhöht sich die Gesamtsumme auf 859 Mio. Euro.
- Die Kostenschätzung von VWI liegt demgegenüber bei 550 Mio. Euro. Der Unterschied von 275 Mio. Euro bzw. 309 Mio. Euro erklärt sich vor allem durch die Kosten für den Umbau des östlichen Bahnhofskopfes des Oldenburger Hauptbahnhofes von 166 Mio. Euro sowie durch höher angesetzte Planungskosten.

8 Literaturverzeichnis

| Einordnungsformel | Kontakt |
|----------------------|--|
| [BMVI 2015] | Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Übersicht über die laufenden Vorhaben und die für den Bundesverkehrswegeplan vorgeschlagenen Vorhaben – Bundesschienenwege, Stand 09.02.2015, www.bmvi.de , Abfrage vom 10.3.2015 |
| [DB VERTRIEB 2015] | DB Vertrieb GmbH: Elektronisches Kursbuch, Fahrplanperiode 14.12.2014 – 12.12.2015, http://kursbuch.bahn.de , Abfrage vom 20.3.2015 |
| [DB NETZ 2009A] | DB Netz AG: Richtlinie 413 – Infrastruktur gestalten, Stand 10.6.2009 |
| [DB NETZ 2009B] | DB Netz AG: Richtlinie 800.0110 – Netzinfrastruktur Technik entwerfen, Linienführung, Stand 1.8.2009 |
| [DB NETZ 1997] | DB Netz AG: Richtlinie 800.0130 – Netzinfrastruktur Technik entwerfen, Streckenquerschnitte auf Erdkörpern, Stand 1.2.1997 |
| [DB NETZ 2008] | DB Netz AG: Richtlinie 804 – Eisenbahnbrücken planen, bauen und instand halten, Stand 1.12.2008 |
| [DB NETZ 2012] | DB Netz AG: Richtlinie 808.0210 – Kostenermittlungsbuch, Stand 1.5.2012 |
| [DB NETZ 2015A] | DB Netz AG: Infrastrukturregister, http://fahrweg.dbnetze.com , Abfrage vom 23.2.2015 |
| [DB NETZ 2015B] | DB Netz AG: Ivl-Lagepläne und Streckenübersichtspläne der Strecken 1500, 1502, 1511, 1520 und 1522, Stand Februar 2015 |
| [DB NETZ 2015C] | DB Netz AG, Langfristfahrplan/Fahrwegkapazität: Auskünfte im Zuge der Gutachtenerstellung, 2015 |
| [DB PROJEKTBAU 2014] | DB ProjektBau GmbH: ABS Oldenburg – Wilhelmshaven, Ausbaustufe III, PFA 1, Planfeststellungsunterlage, Digitaler Planungsordner, 2014 |
| [DB PROJEKTBAU 2015] | DB ProjektBau GmbH: Auskünfte im Zuge der Gutachtenerstellung, 2015 |
| [DMYV 2012] | Deutscher Motoryachtverband e.V.: Führer für den Binnenfahrsport, 2012 |
| [EBA 2012] | Eisenbahn-Bundesamt: Richtlinie Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG, 2012 |
| [FENSKE 2015] | Fenske, Holger: Anforderungen aus Auswirkungen der Brand- und Katastrophenschutzrichtlinie des Eisenbahn-Bundesamtes auf aktuelle Planungsaufgaben, Diplomarbeit an der TU Dresden, 2015 |
| [HEYDER 2007] | Heyder, René: Untersuchungen zum Schädigungsverhalten von Schienen in engen Gleisbögen, Dissertation TU Berlin, 2007 |

| | |
|-------------------------|---|
| [IBK 2013] | Ingenieur- und Beratungsbüro Kohnen: Schalltechnisches Gutachten zur Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse – wesentliche Ergebnisse, digitale Fassung, 2013 |
| [NLSV 2015] | Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr: Aktuelle größere Vorhaben, A 29: Erweiterung der PWC-Anlagen Ohmstede, Ost- und Westseite, www.strassenbau.niedersachsen.de , Abfrage vom 4.6.2015 |
| [OLDENBURG 2015] | Stadt Oldenburg i.O.: Bahnhofpunkt Wechloy, www.oldenburg.de , Abfrage vom 25.2.2015 |
| [SCHALL 03] | Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), Anlage 2, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Stand: 1.1.2015 |
| [SCHINDLER 2014] | Schindler, Christian (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge, Eurailpress, 2014 |
| [VEIT 2001] | Veit, Peter: Einfluss von Triebfahrzeugen auf das Verhalten des Oberbaus, ZEV+DET Glasers Analen 9-10 / 2001 |
| [VWI 2013] | VWI GmbH: Ausbau Eisenbahnstrecke Oldenburg – Wilhelmshaven PFA 1, Fachgutachten Eisenbahnplanung zur Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse, 2013 |
| [WSV 2015] | Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes: Elektronischer Wasserstraßen-Informationsservice (ELWIS), Besondere Befahrensvoraussetzungen nach § 30 Absatz 3 SeeSchStrO, www.elwis.de , Abfrage vom 29.1.2015 |



Anhang A Überprüfung Fahrdynamik Umgehungstrasse

Anhang A: Überprüfung Fahrdynamik Umgehungstrasse

Überprüfung der Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse Oldenburg
TU Dresden - Professur für Gestaltung von Bahnanlagen

Bei zweigleisigen Abschnitten im Bogen wird jeweils der Radius des engeren Richtungsgleises der Prüfung zugrunde gelegt.
Wenn die VWI-Planung keine Angaben zu Überhöhung und Geschwindigkeit enthält, werden diese Werte selbst gewählt und kursiv dargestellt.

Fahrweg Oldb Hbf - Tweelbäke (Richtung Osnabrück)

| Strecke | Trassierungs- element | $r_{geplant}$ | Station | | Fliehkraftnachweis | | | | | | | Rucknachweis | | | Länge Übergangsbogen | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------|---------|---------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|-----------|---------|---------------------|----------------------|----------------|-----------|----------------------|--------------|-----------------|------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| | | | Beginn | Ende | $u_{Planung}$ | $v_{Planung}$ | $u_{reg, Planung}$ | $u_f, Planung$ | zul u_f | zul v | zul v gerundet | Nachweis erbracht | $r_w, Planung$ | zul r_w | Nachweis erbracht | $l_{min UB}$ | l_{min} Rampe | | $l_{min, maßgebend}$ | $l_{UB, Planung}$ | Nachweis erbracht |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Hub | Verwindung | | | |
| 1500 neu (Ostkopf Hbf) | Gerade | | | 477,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | W-Bogen | -190,00 | 477,00 | 498,00 | 0 | 30 | | 55,89 | 110 | 42,09 | 40 | ja | 190,00 | 150 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 498,00 | 524,00 | | | | | | | | | 190,00 | 150 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -131,50 | 524,00 | 575,00 | 0 | 30 | 45 | 80,76 | 130 | 38,06 | 30 | ja | 131,50 | 150 | nein | | | | | | |
| | Gerade | | 575,00 | 636,00 | | | | | | | | | 131,50 | 150 | nein | | | | | | |
| | Bogen | -196,00 | 636,00 | 723,00 | 0 | 40 | 55 | 96,33 | 130 | 46,47 | 40 | ja | 196,00 | 178 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 723,00 | 791,00 | | | | | | | | | 196,00 | 178 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -1950,00 | 791,00 | 812,00 | 0 | 50 | 10 | 15,13 | 130 | 146,57 | 140 | ja | 1950,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -650,00 | 812,00 | 957,00 | 0 | 50 | 25 | 45,38 | 130 | 84,62 | 80 | ja | 975,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -500,00 | 957,00 | 1028,00 | 0 | 50 | 30 | 59,00 | 130 | 74,22 | 70 | ja | 2166,67 | 278 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1028,00 | 1079,00 | | | | | | | | | 500,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -300,00 | 1079,00 | 1098,00 | 0 | 50 | 55 | 98,33 | 130 | 57,49 | 50 | ja | 300,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 300,00 | 278 | ja | | | | | | | |
| 1500 neu | Gerade | | 1098,00 | 1210,88 | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Bogen | 500,00 | 1210,88 | 1225,81 | 0 | 60 | 45 | 84,96 | 130 | 74,22 | 70 | ja | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1225,81 | 1249,81 | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -500,00 | 1249,81 | 1273,16 | 0 | 60 | 45 | 84,96 | 130 | 74,22 | 70 | ja | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1273,16 | 1859,89 | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Bogen | 400,00 | 1859,89 | 2451,49 | 0 | 60 | 60 | 106,20 | 130 | 66,38 | 60 | ja | 400,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 2451,49 | 2633,85 | | | | | | | | | 400,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | UB-Bogen | | 2633,85 | 2718,85 | | | | | | | | | | | | 21,5 | 68,0 | 34,0 | 68,0 | 85,0 | ja |
| | UB-Bogen | 850,00 | 2718,85 | 3193,56 | 85 | 100 | 75 | 53,82 | 130 | 124,45 | 120 | ja | | | | 21,5 | 68,0 | 34,0 | 68,0 | 85,0 | ja |
| Gerade | | 3193,56 | 3278,56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gerade | | 3278,56 | 3750,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Strecke | Trassierungs- element | r _{geplant} | Station | | Fliehkraftnachweis | | | | | | | Rucknachweis | | | Länge Übergangsbogen | | | | | | | |
|----------|--------------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------|--|
| | | | | | u _{Planung} | v _{Planung} | u _{reg, Planung} | u _{f, Planung} | zul u _f | zul v | zul v gerundet | Nachweis erbracht | r _{w, Planung} | zul r _w | Nachweis erbracht | l _{min} UB | l _{min} Rampe | | l _{min, maßgebend} | l _{UB, Planung} | Nachweis erbracht | |
| | | | Beginn | Ende | | | | | | | | | | | | | Hub | Verwindung | | | | |
| 1502 neu | W-Bogen | 500,00 | 3750,00 | 3785,73 | 0 | 60 | | 84,96 | 110 | 68,27 | 60 | ja | 500,00 | 400 | ja | | | | | | | |
| | Gerade | | 3785,73 | 3867,25 | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | | |
| | UB-Bogen | | 3867,25 | 3888,25 | | | | | | | | | | | | 17,2 | 16,8 | 14,0 | 17,2 | 21,0 | ja | |
| | Bogen | 397,75 | 3888,25 | 4614,49 | 35 | 60 | 60 | 71,80 | 130 | 74,58 | 70 | ja | | | | 17,2 | 16,8 | 14,0 | 17,2 | 21,0 | ja | |
| | UB-Bogen | | 4614,49 | 4635,49 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 4635,49 | 4720,80 | | | | | | | | | | 424,24 | 400 | ja | | | | | | |
| | W-Bogen | 424,24 | 4720,80 | 4757,82 | 0 | 60 | | 100,13 | 110 | 62,89 | 60 | ja | | | | | | | | | | |
| | Bogen | 2904,00 | 4757,82 | 4850,07 | 0 | 60 | 10 | 14,63 | 130 | 178,87 | 170 | ja | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 4850,07 | 4923,23 | | | | | | | | | | 2904,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | W-Bogen | -604,50 | 4923,23 | 5052,20 | 0 | 60 | | 70,27 | 110 | 75,07 | 70 | ja | | | | | | | | | | |
| | UB-Bogen | | 5052,20 | 5103,20 | | | | | | | | | | | | 2,7 | 40,8 | 34,0 | 40,8 | 51,0 | ja | |
| | Bogen | -295,00 | 5103,20 | 5385,34 | 85 | 60 | 80 | 59,00 | 130 | 73,31 | 70 | ja | | | | 14,2 | 40,8 | 34,0 | 40,8 | 51,0 | ja | |
| | UB-Bogen | | 5385,34 | 5436,34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 5436,34 | 5547,04 | | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -500,00 | 5547,04 | 5713,06 | 0 | 60 | 45 | 84,96 | 130 | 74,22 | 70 | ja | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 5713,06 | 5737,97 | | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| W-Bogen | 500,00 | 5737,97 | 5779,56 | 0 | 60 | | 84,96 | 110 | 68,27 | 60 | ja | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | | |
| 1511 alt | Gerade | | 5779,56 | 6066,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | UB-Bogen | | 6066,05 | 6111,05 | | | | | | | | | | | | 40,3 | 0,0 | 0,0 | 40,3 | 45,0 | ja | |
| | Bogen | -600,00 | 6111,05 | 6363,05 | 0 | 80 | 70 | 125,87 | 130 | 81,30 | 80 | ja | | | | 40,3 | 0,0 | 0,0 | 40,3 | 45,0 | ja | |
| | UB-Bogen | | 6363,05 | 6408,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 6408,05 | 6932,05 | | | | | | | | | | 365,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | Bogen | 365,00 | 6932,05 | 7108,05 | 0 | 50 | 45 | 80,82 | 130 | 63,41 | 60 | ja | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 7108,05 | 7153,05 | | | | | | | | | | 365,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -320,00 | 7153,05 | 7212,05 | 0 | 50 | 50 | 92,19 | 130 | 59,38 | 50 | ja | | | | | | | | | | |
| | Bogen | -500,00 | 7212,05 | 7268,05 | 0 | 60 | 45 | 84,96 | 130 | 74,22 | 70 | ja | | | | | | | | | | |
| | Gerade | | 7268,05 | 7274,05 | | | | | | | | | | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| W-Bogen | -190,00 | 7274,05 | 7295,05 | 0 | 40 | | 99,37 | 110 | 42,09 | 40 | ja | | | | | | | | | | | |
| 1502 alt | Gerade | | 7295,05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anhang A: Überprüfung Fahrdynamik Umgehungstrasse

Überprüfung der Alternativplanung Eisenbahnumgehungstrasse Oldenburg
TU Dresden - Professur für Gestaltung von Bahnanlagen

Bei zweigleisigen Abschnitten im Bogen wird jeweils der Radius des engeren Richtungsgleises der Prüfung zugrunde gelegt.
Wenn die VWI-Planung keine Angaben zu Überhöhung und Geschwindigkeit enthält, werden diese Werte selbst gewählt und kursiv dargestellt.

Fahrweg Oldb Hbf - Rastede (Richtung Wilhelmshaven)

| Strecke | Trassierungselement | r _{geplant} | Station | | Fliehkraftnachweis | | | | | | | Rucknachweis | | | Länge Übergangsbogen | | | | | | |
|------------------------|---------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|--------|----------------|-------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | Beginn | Ende | u _{Planung} | v _{Planung} | u _{reg, Planung} | u _{f, Planung} | zul u _f | zul v | zul v gerundet | Nachweis erbracht | r _{w, Planung} | zul r _w | Nachweis erbracht | l _{min UB} | l _{min Rampe} | | l _{min, maßgebend} | l _{UB, Planung} | Nachweis erbracht |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Hub | Verwindung | | | |
| 1500 neu (Ostkopf Hbf) | Gerade | | | 477,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | W-Bogen | -190,00 | 477,00 | 498,00 | 0 | 30 | | 55,89 | 110 | 42,09 | 40 | ja | 190,00 | 150 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 498,00 | 524,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bogen | -131,50 | 524,00 | 575,00 | 0 | 30 | 45 | 80,76 | 130 | 38,06 | 30 | ja | 131,50 | 150 | nein | | | | | | |
| | Gerade | | 575,00 | 636,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bogen | -196,00 | 636,00 | 723,00 | 0 | 40 | 55 | 96,33 | 130 | 46,47 | 40 | ja | 196,00 | 178 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 723,00 | 791,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bogen | -1950,00 | 791,00 | 812,00 | 0 | 50 | 10 | 15,13 | 130 | 146,57 | 140 | ja | 196,00 | 178 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -650,00 | 812,00 | 957,00 | 0 | 50 | 25 | 45,38 | 130 | 84,62 | 80 | ja | 196,00 | 178 | ja | | | | | | |
| | Bogen | -500,00 | 957,00 | 1028,00 | 0 | 50 | 30 | 59,00 | 130 | 74,22 | 70 | ja | 1950,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1028,00 | 1079,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bogen | -300,00 | 1079,00 | 1098,00 | 0 | 50 | 55 | 98,33 | 130 | 57,49 | 50 | ja | 975,00 | 278 | ja | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 300,00 | 278 | ja | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 300,00 | 278 | ja | | | | | | | |
| 1500 neu | Gerade | | 1098,00 | 1210,88 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bogen | 500,00 | 1210,88 | 1225,81 | 0 | 60 | 45 | 84,96 | 130 | 74,22 | 70 | ja | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1225,81 | 1249,81 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bogen | -500,00 | 1249,81 | 1273,16 | 0 | 60 | 45 | 84,96 | 130 | 74,22 | 70 | ja | 500,00 | 400 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1273,16 | 1762,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1522 neu | W-Bogen | -760,00 | 1762,50 | 1816,76 | 0 | 80 | | 99,37 | 110 | 84,17 | 80 | ja | 760,00 | 710 | ja | | | | | | |
| | Gerade | | 1816,76 | 1850,32 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | UB-Bogen | | 1850,32 | 1910,32 | | | | | | | | | | | | 16,4 | 48,0 | 30,0 | 48,0 | 60,0 | ja |
| | Bogen | -597,75 | 1910,32 | 2022,48 | 75 | 80 | 70 | 51,34 | 130 | 101,91 | 100 | ja | | | | 16,4 | 48,0 | 30,0 | 48,0 | 60,0 | ja |
| | UB-Bogen | | 2022,48 | 2082,48 | | | | | | | | | | | | 16,1 | 48,0 | 30,0 | 48,0 | 60,0 | ja |
| | Gerade | | 2082,48 | 2393,65 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | UB-Bogen | | 2393,65 | 2453,65 | | | | | | | | | | | | 16,1 | 48,0 | 30,0 | 48,0 | 60,0 | ja |
| Bogen | 602,25 | 2453,65 | 2601,68 | 75 | 80 | 70 | 50,40 | 130 | 102,29 | 100 | ja | | | | 16,1 | 48,0 | 30,0 | 48,0 | 60,0 | ja | |
| UB-Bogen | | 2601,68 | 2661,68 | | | | | | | | | | | | 16,1 | 48,0 | 30,0 | 48,0 | 60,0 | ja | |

Anhang B Kostenschätzung Teilbereich Umbau Strecke

Anhang B: Kostenschätzung Teilbereich Strecke

Überprüfung der Alternativplanung Eisenbahnumgehungsstrasse Oldenburg

TU Dresden - Professur für Gestaltung von Bahnanlagen

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Strecke | | |
|---|------------|--|---------|-----------------|---------------------|------------|---|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |
| Oberbau | | | | | | | |
| Abbruch Gleis | 329410 | einfache betriebliche Verhältnisse | m | 30 | 5.092 | 152.760 | Annahme: schwierige betriebl. Verhältnisse betreffen Bereiche mit Überschneidung zur NBS, Rest einfache betriebl. Verhältnisse, Anschlussgleise nur soweit nötig berücksichtigt |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | m | 60 | 3.418 | 205.080 | |
| Abbruch Weiche | 329420 | einfache betriebliche Verhältnisse | St | 4.100 | 8 | 32.800 | Annahme: schwierige betriebl. Verhältnisse betreffen Bereiche mit Überschneidung zur NBS, Rest einfache betriebl. Verhältnisse, Anschlussgleise nur soweit nötig berücksichtigt, Anpassung Abzweig Pferdemarkt berücksichtigt |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 8.200 | 7 | 57.400 | |
| Gleis, Schotterbettung | 321100 | Neustoffe, ohne Erschütterungsschutz | m | 440 | 27.987 | 12.314.280 | Annahme: betrifft die Schnittstellen zu den Bestandsstrecken 1500, 1502 und 1522, die gesamte Hemmelsberger Kurve sowie die Anpassung des Abzweigs Pferdemarkt |
| | | Neustoffe, ohne Erschütterungsschutz, schwierige betriebliche Verhältnisse | m | 880 | 4.800 | 4.224.000 | |
| EW 1200 | 322115 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 174.000 | 0 | 0 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 348.000 | 2 | 696.000 | |
| EW 760 | 322114 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 154.000 | 7 | 1.078.000 | |
| EW 500 | 322113 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 132.000 | 5 | 660.000 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 264.000 | 3 | 792.000 | |
| EW 300 | 322112 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 102.000 | 0 | 0 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 204.000 | 1 | 204.000 | |
| Kreuzung | 322500 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 165.000 | 3 | 495.000 | |
| Erschütterungsschutz | 328300 | USM auf Bahnkörper und Brücken | m | 410 | 1.960 | 803.600 | Einzelbereiche entlang der für Güterverkehr relevanten Relation Hemmelsberg - Rastede |
| Erdbauwerke und Entwässerung | | | | | | | |
| Herrichten der Geländeoberfläche | 201400 | Roden von Bewuchs, Planieren, etc. | psch | | | 880.000 | |
| Damm, Bahn | 311100 | BK 3-5, geschüttet in freier Lage | m³ | 13 | 257.371 | 3.345.827 | |
| Damm, Bahn | 311100 | BK 3-5, angeschüttet an vorhandenen Damm | m³ | 26 | 6.897 | 179.313 | |
| Einschnitt, Bahn | 311200 | BK 3-5 | m³ | 13 | 302.235 | 3.929.055 | |
| Damm, Straße | 311100 | BK 3-5, geschüttet in freier Lage | m³ | 13 | 8.850 | 115.050 | |
| Einschnitt, Straße | 311200 | BK 3-5 | m³ | 13 | 37.511 | 487.646 | |
| Untergrundverbesserung | 311400 | Vorbelastungsdamm | m | 3.000 | 7.907 | 23.721.000 | |
| Planumsschutzschicht | 311800 | mit Geogitter, | m | 275 | 25.735 | 7.077.232 | |
| Oberflächenentwässerung | 311700 | Graben/Mulde, außenliegend, unbefestigt | m | 18 | 27.706 | 498.706 | Annahme: beinhaltet auch Entwässerung entlang umverlegter Straßen sowie Grabenumverlegungen |
| | | Graben/Mulde, innenliegend, unbefestigt | m | 27 | 0 | 0 | |
| Tiefenentwässerung | 311600 | außenliegend, einschließlich Schächte | m | 160 | 9.800 | 1.568.000 | Annahme VWI plausibel |
| | | innenliegend, einschließlich Schächte | m | 240 | | 0 | |
| Sammelleitung | 311620 | ohne Verbau, einfache Bodenverhältnisse | m | 115 | 3.300 | 379.500 | Annahme VWI plausibel |
| Recycling, Zwischendeponierung, Entsorgung | 319600 | nicht kontaminierter Boden | m³ | 13 | | 0 | Annahme: Länge Altstrecken: Annahme: Durchschnittliche Aushubtiefe = 0,6 m Annahme: 80 % Sondermüll, 20 % RCL |
| | | Zwischendeponie und Recycling | m³ | 26 | 3.869 | 100.604 | |
| | | Sondermülldeponie für Restmüll | m³ | 156 | 15.478 | 2.414.491 | |
| | | hochbelastetes Material verbrennen | m³ | 676 | | 0 | |
| Bahnübergänge | | | | | | | |
| Anpassung | 416812 | mehrgleisig, Halbschranken, ESTW | St | 383.000 | 3 | 1.149.000 | |
| Anpassung | 416811 | ohne Schranken, ESTW | St | 205.000 | 2 | 410.000 | |
| Ingenieurbauwerke | | | | | | | |
| Abbruchmaßnahmen Gebäude | 201200 | | m³ | 40 | 66.754 | 2.670.160 | |
| Abbruchmaßnahmen Brücke, 3 Straßenüberführungen über A 29 | 339410 | | psch | | | 1.000.000 | |
| Eisenbahnüberführung Wehdestraße | 336200 | Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Basispreis | St | 547.000 | 1 | 547.000 | |
| | | Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Stützweite | m | 16.700 | 12 | 200.400 | |
| Klappbrücke Hunte, L = 40 m | | | psch | | | 35.000.000 | |

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Strecke | | |
|--|------------|--|------------------------------|--|---------------------|--|--|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |
| Aufständerung 2-gleisig | 336200 | Bauart Betonhohlkasten | m | 35.000 | 970 | 33.950.000 | |
| Aufständerung 2-gleisig, tiefere Gründung | 336200 | Bauart Betonhohlkasten | m | 42.000 | 2.460 | 103.320.000 | |
| Aufständerung 1-gleisig | 336200 | Bauart Betonhohlkasten | m | 31.200 | 1.440 | 44.928.000 | |
| Eisenbahnüberführung Elsflether Straße | 336200 | Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Basispreis Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Stützweite | St m | 547.000 16.700 | 1 15 | 547.000 250.500 | |
| Eisenbahnüberführung Fliehweg | 336200 | Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Basispreis Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Stützweite | St m | 547.000 16.700 | 1 12 | 547.000 200.400 | |
| Eisenbahnüberführung Kleine Hamheide | 336200 | Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Basispreis Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Stützweite | St m | 547.000 16.700 | 1 15 | 547.000 250.500 | |
| Straßenüberführung Ellerholtweg, Bahn + A 29 | 336300 | Stützweite 70 m, 3-Feld-Brücke mit hochgesetztem Widerlager | m² | 3.600 | 490 | 1.764.000 | |
| Straßenüberführung Wirtschaftsweg, Bahn + A 29 | 336300 | Stützweite 70 m, 3-Feld-Brücke mit hochgesetztem Widerlager | m² | 3.600 | 490 | 1.764.000 | |
| Straßenüberführung K 143, Bahn + A 29 | 336300 | Stützweite > 30 m, 3-Feld-Brücke mit hochgesetztem Widerlager | m² | 3.600 | 1.080 | 3.888.000 | |
| Eisenbahnüberführung Hohlweg | 336200 | Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Basispreis Bauart Halbrahmen, 2-gleisig, Stützweite | St m | 547.000 16.700 | 1 10 | 547.000 167.000 | |
| Eisenbahnüberführung K 131 | 336200 | Bauart WIB, 2-gleisig, Basispreis mit Flachgründung Bauart WIB, 2-gleisig, Stützweite | St m | 460.000 48.800 | 1 25 | 460.000 1.220.000 | |
| Eisenbahnunterführung A 293 | | Bauart Halbrahmen | m² | 4.000 | 760 | 3.040.000 | |
| Straßenüberführung Grafestraße | 336300 | Stützweite 10 m - 20 m, 1-Feld-Brücke mit hohem Widerlager | m² | 4.900 | 105 | 514.500 | |
| Straßenüberführung K 135 | 336300 | Stützweite 10 m - 20 m, 1-Feld-Brücke mit hohem Widerlager | m² | 4.900 | 240 | 1.176.000 | |
| Eisenbahnüberführung Hemmelsbäcker Kanal | 336200 | Bauart Stahl, Stützweite 25 m - 60 m Bauart Stahl, Zusatzkosten für 2. Gleis | m psch | 65.000 1.000.000 | 60 | 3.900.000 1.000.000 | Verlängerung um 25 m wegen geschütztem Biotop |
| Eisenbahnüberführung Hemmelsbäcker Kanalweg | 336200 | Bauart Vollrahmen, 2-gleisig, Basispreis Bauart Vollrahmen, 2-gleisig, Stützweite | St m | 550.000 7.600 | 1 4 | 550.000 30.400 | |
| Eisenbahnüberführung Drielaker Kanal | 336200 | Bauart WIB, 2-gleisig, Basispreis mit Bohrpfahlgründung Bauart WIB, 2-gleisig, Stützweite | St m | 625.000 48.800 | 1 20 | 625.000 976.000 | |
| Durchlass | 336812 | Rohr, offene Bauweise | m | 6.300 | 220 | 1.386.000 | 11 Stk zu je 20 m |
| Winkelstützwand | 334100 | Höhe 1,00 - 2,00 m Höhe 2,00 - 5,00 m | m² m² | 1.500 2.550 | 113 1.304 | 168.750 3.324.180 | |
| Trogbauwerk Straße | | EÜ Wehdestraße EÜ Kleine Hamheide EÜ Hohlweg EÜ K 131 | psch psch psch psch | 4.130.000 1.500.000 1.500.000 5.900.000 | | 4.130.000 1.500.000 1.500.000 5.900.000 | |
| Prallwand zw. NBS und A 29 | | Höhe 1,50 m | m² | 1.650 | 3.900 | 6.435.000 | |
| Neubau Schallschutzwände 4 m über SO | 333140 | Aluminiumwand | m | 1.975 | 22.446 | 44.330.850 | zusätzlich zu VWI 2 x 1100 m für Südteil Hemmelsberger Kurve |
| Neubau Schallschutzwände 5 m über SO | 333150 | Aluminiumwand | m | 2.600 | 156 | 405.600 | |
| Neubau Schallschutzwände 6 m über SO | 333160 | Aluminiumwand | m | 2.900 | 1.635 | 4.741.500 | |
| Neubau Schallschutzwände 7 m über SO | 333160 | Aluminiumwand 6 m über SO -> Kostenzuschlag von 300 Euro/m für Mehraufwand passiver Schallschutz gegenüber 7 m LSW | m | 3.200 | 704 | 2.252.800 | |
| Neubau Schallschutzwände 10 m über SO | 333160 | Aluminiumwand 6 m über SO -> Kostenzuschlag von 1500 Euro/m für Mehraufwand passiver Schallschutz gegenüber 10 m LSW | m | 4.400 | 512 | 2.252.800 | |
| passiver Schallschutz | 333300 | pro betroffenes Gebäude | St | 5.000 | 212 | 1.060.000 | |

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Strecke | | |
|--|------------|---|---------|-----------------|---------------------|------------|--|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |
| Leit- und sicherungstechnische Anlagen | | | | | | | |
| Abbruchmaßnahmen | 419400 | alles außer Weichen und Signale | psch | 50.000 | | 50.000 | |
| Anpassung Stellwerk Rastede | | | psch | 400.000 | | 400.000 | |
| Neubau Innenanlage Mehrabschnittssignal | 412112 | ESTW | St | 15.000 | 23 | 345.000 | Annahme: ETCS L1LS -> Zuschlag 3000 Euro je Signal für Mehrkosten Balisengruppe gegenüber PZB-Magnet Anzahl Signale entsprechend Angabe rmCON |
| Neubau Außenanlage Mehrabschnittssignal | 412122 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 25.000 | 23 | 575.000 | |
| Neubau Innenanlage Hauptsignal | 412111 | ESTW | St | 14.000 | 11 | 154.000 | |
| Neubau Außenanlage Hauptsignal | 412121 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 24.000 | 11 | 264.000 | |
| Neubau Innenanlage Vorsignal | 412113 | ESTW | St | 9.000 | 11 | 99.000 | |
| Neubau Außenanlage Vorsignal | 412123 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 20.000 | 11 | 220.000 | |
| Neubau Innenanlage Zusatzsignal 2 Begriffe | 412115 | ESTW | St | 11.000 | 7 | 77.000 | Annahme: Richtungsanzeiger und Gleiswechselanzeiger für GWB im Bereich der Gleisdreiecke |
| Neubau Außenanlage Zusatzsignal 2 Begriffe | 412125 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 7.000 | 7 | 49.000 | |
| Abbruch Signal, Stelleinheit | 419422 | ohne Anpassung, inkl. Innen- und Außenanlage | St | 15.000 | 10 | 150.000 | |
| Neubau Innenanlage EW 760/1200 | 413113 | ESTW | St | 13.000 | 9 | 117.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 760/1200 | 413123 | ESTW | St | 20.000 | 9 | 180.000 | |
| Neubau Innenanlage EW 500 | 413112 | ESTW | St | 9.000 | 8 | 72.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 500 | 413122 | ESTW | St | 13.000 | 8 | 104.000 | |
| Neubau Innenanlage EW 190/300 | 413111 | ESTW | St | 8.000 | 1 | 8.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 190/300 | 413121 | ESTW | St | 12.000 | 1 | 12.000 | |
| Abbruch Weiche, Stelleinheit | 419432 | ohne Anpassung, inkl. Innen- und Außenanlage | St | 15.000 | 15 | 225.000 | Anschlussgleise nur soweit nötig berücksichtigt |
| Achszählabschnitt | 414100 | 1 Gruppe mit 2 Zp | St | 21.000 | 70 | 1.470.000 | Annahme: 2 je ESTW-Weiche + 1 je Hauptsignal |
| ETCS L1, Balisengruppe | 415830 | | St | 10.000 | 34 | 340.000 | je eine Balise bereits bei Signalen enthalten |
| GSM-R | | | psch | 1.000.000 | | 1.000.000 | Annahme: 2 BTS |
| Kabeltrasse | 504710 | freie Strecke | km | 60.000 | 20 | 1.212.000 | Annahme: einseitig entlang der gesamten Trasse |
| Kupferkabel mit Reduktion | 504721 | | km | 22.000 | 91 | 1.999.800 | Annahme: analog zu VWI durchschnittlich 4,5 Kabel je lfm Kabeltrasse |
| Weichenheizung, Heizungseinrichtung | 504651 | > 15 kW | St | 8.000 | 18 | 144.000 | Annahme: alle Weichen beheizt |
| Weichenheizung, Energie- und Steuereinrichtung | 504652 | < 50 kVA | St | 45.000 | 6 | 270.000 | Annahme: eine Einrichtung je Weichennest in den Gleisdreiecken |
| Oberleitungsanlage | | | | | | | |
| Oberleitung bis Re 200 | 421811 | ohne zeitliche und baubetriebliche Einschränkungen | km | 209.000 | 25,8 | 5.392.618 | |
| | | 6h Sperrpause/Schicht; Materialzuführung zu 50% über Gleis; 2 zusätzliche Bauphasen | km | 379.335 | 0,6 | 227.601 | Überschneidungsbereiche mit 1500alt+Umbau Abzweig Pferdemarkt |
| über Weiche Re 200 | 421813 | ohne zeitliche und baubetriebliche Einschränkungen | St | 50.000 | 10 | 500.000 | |
| Abbruch Oberleitung | 429400 | | km | 41.800 | 4,9 | 203.399 | |
| | | | St | 10.000 | 5 | 50.000 | |
| Anpassungsmaßnahmen | | | | | | | |
| Flächen | 502800 | unbefestigt | m² | 19 | 50.950 | 968.050 | Ansatz VWI plausibel |
| | | befestigt | m² | 57 | 64.270 | 3.663.390 | Ansatz: Fläche Instandhaltungstreifen + Flächen Zuwegungen Rettungsweg |
| Straßenanpassung/ Verlegung | 502920 | | m² | 290 | 30.518 | 8.850.220 | |
| Anlage von Schutzplanken H2 entlang A 29 | | | m | 100 | 4.800 | 480.000 | |
| wasserbauliche Anlagen, sonstiges | 503890 | Verbreiterung Hunte | m² | 2.100 | 2.500 | 5.250.000 | |
| Leitungsumlegungen | 209800 | | psch | | | 11.000.000 | |
| Schutz- u. Ausgleichsmaßnahmen | | | | | | | |
| Prallwand für Vogelschutz | 333140 | Neubau Schallschutzwand 4 m, Aluminium | m | 1.975 | 2.565 | 5.065.875 | |
| Erwerb von Kompensationsflächen Biotope | 101000 | | | 10 | 240.000 | 2.400.000 | |
| Erwerb von Kompensationsflächen Boden | 101000 | | | 15 | 400.000 | 6.000.000 | |
| Pflanzen | 501400 | Landschaftspflege, Bepflanzung und Pflege | m² | 32 | 640.000 | 20.480.000 | |
| Verkehrssicherung Schiene+Straße | | | | | | 5.000.000 | |

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Strecke | | |
|-------------------------------|------------|------------|---------|-----------------|---------------------|--------|-------------|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |

| Szenario <u>ohne</u> Berücksichtigung Untergrundverbesserung | | | | | Szenario <u>ohne</u> Berücksichtigung Untergrundverbesserung | | |
|--|--------|--|--|--|--|--------------------|---|
| Zwischensumme | | | | | | 454.284.637 | |
| Kleinleistungen | | | | | | 22.714.232 | Annahme: 5 % |
| Zwischensumme | | | | | | 476.998.869 | |
| Baustelleneinrichtung | 209100 | | | | | 33.389.921 | Annahme: 7 % |
| Summe Baukosten (netto) | | | | | | 510.388.790 | |
| Summe Baukosten (netto) gerundet | | | | | | 510.400.000 | |
| Grunderwerb | | | | | | 9.787.200 | Annahme: entsprechend Erfahrung Sande durchschnittlich 600.000 €/km |
| Grundstückswert | 101400 | vorübergehende Inanspruchnahme | | | | 200.000 | |
| Grundstücksnebenkosten | 102000 | GE-Steuer, Vermessungskosten, Gebühren | | | | 599.232 | Annahme: 6 % |
| Summe Baukosten mit Grunderwerb | | | | | | 520.975.222 | |
| Planungs- und Verwaltungskosten | | | | | | 130.243.805 | Annahme: 25 % |
| EBA-Gebühren | | | | | | 7.814.628 | Annahme: 1,5 % |
| Summe Investitionen (netto) | | | | | | 659.033.656 | |
| Summe Investitionen (netto) gerundet | | | | | | 659.100.000 | |
| Risiko (netto) gerundet | | | | | | 197.800.000 | Annahme: 30 % |

| Szenario <u>mit</u> Berücksichtigung Untergrundverbesserung | | | | | Szenario <u>mit</u> Berücksichtigung Untergrundverbesserung | | |
|---|--------|--|--|--|---|--------------------|---|
| Zwischensumme | | | | | | 478.005.637 | |
| Kleinleistungen | | | | | | 23.900.282 | Annahme: 5 % |
| Zwischensumme | | | | | | 501.905.919 | |
| Baustelleneinrichtung | 209100 | | | | | 35.133.414 | Annahme: 7 % |
| Summe Baukosten (netto) | | | | | | 537.039.333 | |
| Summe Baukosten (netto) gerundet | | | | | | 537.000.000 | |
| Grunderwerb | | | | | | 9.787.200 | Annahme: entsprechend Erfahrung Sande durchschnittlich 600.000 €/km |
| Grundstückswert | 101400 | vorübergehende Inanspruchnahme | | | | 200.000 | |
| Grundstücksnebenkosten | 102000 | GE-Steuer, Vermessungskosten, Gebühren | | | | 599.232 | Annahme: 6 % |
| Summe Baukosten mit Grunderwerb | | | | | | 547.625.765 | |
| Planungs- und Verwaltungskosten | | | | | | 136.906.441 | Annahme: 25 % |
| EBA-Gebühren | | | | | | 8.214.386 | Annahme: 1,5 % |
| Summe Investitionen (netto) | | | | | | 692.746.593 | |
| Summe Investitionen (netto) gerundet | | | | | | 692.800.000 | |
| Risiko (netto) gerundet | | | | | | 207.900.000 | Annahme: 30 % |

Anhang C Kostenschätzung Teilbereich Umbau Hauptbahnhof

Anhang C: Kostenschätzung Teilbereich Umbau Hauptbahnhof

Überprüfung der Alternativplanung Eisenbahnumgehungsstrasse Oldenburg

TU Dresden - Professur für Gestaltung von Bahnanlagen

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Umbau Hbf | | |
|--|------------|--|------------------------|-----------------|-----------------------|-----------|---|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |
| Oberbau | | | | | | | |
| Abbruch Gleis | 329410 | einfache betriebliche Verhältnisse | m | 30 | 0 | 0 | Faktor für betriebl. Verhältnisse analog zu Weichen |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | m | 60 | 4436 | 266.160 | |
| Abbruch Weiche | 329420 | einfache betriebliche Verhältnisse | St | 4.100 | 0 | 0 | bis Hunte |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 8.200 | 87 | 713.400 | |
| Gleis, Schotterbettung | 321100 | Neustoffe, ohne Erschütterungsschutz | m | 440 | 0 | 0 | bis Baugrenze am km 1,2+11 der Strecke 1501 |
| | | Neustoffe, ohne Erschütterungsschutz, schwierige betriebliche Verhältnisse | m | 880 | 4436 | 3.903.680 | |
| Gleis, Schotterbettung | 321100 | Umbau, ohne Erschütterungsschutz | m | 660 | 0 | 0 | |
| EW 1200 | 322115 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 174.000 | 0 | 0 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 348.000 | 0 | 0 | |
| EW 760 | 322114 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 154.000 | 0 | 0 | |
| EW 500 | 322113 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 132.000 | 2 | 264.000 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 264.000 | 0 | 0 | |
| EW 300 | 322112 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 102.000 | 0 | 0 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 204.000 | 18 | 3.672.000 | |
| EW 190 | 322111 | Neubau, einfache betriebliche Verhältnisse | St | 91.000 | 0 | 0 | |
| | | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 182.000 | 39 | 7.098.000 | |
| DKW 500 | 322315 | schwierige betriebliche Verhältnisse | St | 580.000 | 1 | 580.000 | |
| Erschütterungsschutz | 328300 | USM auf Bahnkörper und Brücken | m | 410 | 0 | 0 | Annahme: Bebauung ausreichend entfernt, auch LzO-Neubau nördlich Lokabstellgleise |
| Erdbauwerke und Entwässerung | | | | | | | |
| Herrichten der Geländeoberfläche | 201400 | Roden von Bewuchs, Planieren, etc. | m ² psch | 5 | 21700 | 108.500 | nur deutlich bewachsene Flächen |
| Damm, Bahn | 311100 | BK 3-5, geschüttet in freier Lage | m ³ | 13 | 2600 | 33.800 | Einschnitt Strecke 1501 verfüllen, angenommene Durchschnittshöhe = 1 m |
| Damm, Bahn | 311100 | BK 3-5, angeschüttet an vorhandenen Damm | m ³ | 26 | 0 | 0 | |
| Einschnitt, Bahn | 311200 | BK 3-5 | m ³ | 13 | 0 | 0 | |
| Untergrundverbesserung | 311400 | Vorbelastungsdamm | m | 3.000 | 0 | 0 | Annahme: im bestehenden Bahnhofsbereich ist Tragfähigkeit des Untergrundes durch PSS ausreichend herzustellen |
| Frostschuttschicht | 311500 | Recyclingmaterial | m ² | 17 | 0 | 0 | wird durch PSS mit abgedeckt |
| Planumsschuttschicht | 311800 | mit Geogitter, | m | 275 | 8927,5 | 2.455.063 | |
| Oberflächenentwässerung | 311700 | Graben/Mulde, außenliegend, unbefestigt | m | 18 | 0 | 0 | Annahme: alles TE |
| | | Graben/Mulde, innenliegend, unbefestigt | m | 27 | 0 | 0 | |
| Tiefenentwässerung | 311600 | außenliegend, einschließlich Schächte | m | 160 | 1785,5 | 285.680 | Annahme: durchschnittlich je lfm Gleis 0,5 m TE innenliegend und 0,2 m TE außenliegend |
| | | innenliegend, einschließlich Schächte | m | 240 | 4463,75 | 1.071.300 | |
| Sammelleitung | 311620 | ohne Verbau, einfache Bodenverhältnisse | m | 115 | 1220 | 140.300 | |
| Recycling, Zwischendeponierung, Entsorgung | 319600 | nicht kontaminierter Boden | m ³ | 13 | 0 | 0 | Annahme: Durchschnittliche Aushubtiefe = 0,6 m Annahme: 80 % Sondermüll, 20 % RCL |
| | | Zwischendeponie und Recycling | m ³ | 26 | 10500 | 273.000 | |
| | | Sondermülldeponie für Restmüll | m ³ | 156 | 42000 | 6.552.000 | |
| | | hochbelastetes Material verbrennen | m ³ | 676 | 0 | 0 | |
| Ingenieurbauwerke | | | | | | | |
| Abbruchmaßnahmen Gebäude | 201200 | | m ³ | 40 | 6400 | 256.000 | |
| Durchlass | 336812 | Rohr, offene Bauweise | m | 6.300 | 0 | 0 | lt. Streckenplan keine Durchlässe vorhanden |
| Neubau Schallschutzwände 4 m über SO | 333140 | Aluminiumwand | m | 1.975 | 1870 | 3.693.250 | |
| passiver Schallschutz | 333300 | pro betroffenes Gebäude | St | 5.000 | 0 | 0 | Annahme: Kein passiver Schallschutz im Bereich Hbf notwendig |

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Umbau Hbf | | |
|--|------------|--|---------|-----------------|-----------------------|------------|--|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |
| Leit- und sicherungstechnische Anlagen | | | | | | | |
| Abbruchmaßnahmen | 419400 | alles außer Weichen und Signale | psch | 150.000 | | 150.000 | |
| Anpassung Stellwerk Wüstring | | ESTW-A | psch | 14.400.000 | | 14.400.000 | |
| Zugnummernmeldeanlage | 410230 | | St | 176.000 | 1 | 176.000 | |
| Redundanz ZN/ZL | 412240 | | St | 71.000 | 1 | 71.000 | |
| ZN-Einwahlstelle | 410250 | | St | 78.000 | 1 | 78.000 | |
| BZ-Bedienplatz | 410300 | | St | 155.000 | 1 | 155.000 | |
| Netzwerk Grundausstattung | 410400 | | St | 300.000 | 1 | 300.000 | |
| Anbindung | 410600 | | St | 217.000 | 1 | 217.000 | |
| Softwarewechsel | 410700 | | St | 80.000 | 5 | 400.000 | Annahme: 5 |
| Anpassung Zentralblock | 411813 | | St | 76.000 | 4 | 304.000 | Annahme: je 1 für jede zulaufende Strecke |
| Fahrstraßenanpassung | 411820 | | St | 72.000 | 10 | 720.000 | Annahme: je 1 für jedes der 10 Bahnsteig- und Dg-Gleise |
| Neubau Innenanlage Mehrabschnittssignal | 412112 | ESTW | St | 15.000 | 5 | 75.000 | |
| Neubau Außenanlage Mehrabschnittssignal | 412122 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 25.000 | 5 | 125.000 | Annahme: ETCS L1LS -> Zuschlag 3000 Euro je Signal für Mehrkosten Balisengruppe gegenüber PZB-Magnet |
| Neubau Innenanlage Hauptsignal | 412111 | ESTW | St | 14.000 | 24 | 336.000 | |
| Neubau Außenanlage Hauptsignal | 412121 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 24.000 | 24 | 576.000 | Annahme: ETCS L1LS -> Zuschlag 3000 Euro je Signal für Mehrkosten Balisengruppe gegenüber PZB-Magnet |
| Neubau Innenanlage Vorsignal | 412113 | ESTW | St | 9.000 | 9 | 81.000 | |
| Neubau Außenanlage Vorsignal | 412123 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 20.000 | 9 | 180.000 | |
| Neubau Innenanlage Rangiersignal | 412114 | ESTW | St | 9.000 | 40 | 360.000 | |
| Neubau Außenanlage Rangiersignal | 412124 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 9.000 | 40 | 360.000 | Annahme: südl. Gütergleise und nördl. Abstellgleise sind ortsbediente Bereiche |
| Neubau Innenanlage Zusatzsignal 2 Begriffe | 412115 | ESTW | St | 11.000 | 20 | 220.000 | |
| Neubau Außenanlage Zusatzsignal 2 Begriffe | 412125 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 7.000 | 20 | 140.000 | |
| Neubau Innenanlage Fahrtanzeiger | 412118 | ESTW | St | 9.000 | 15 | 135.000 | |
| Neubau Außenanlage Fahrtanzeiger | 412128 | einfacher Mast, Fertigfundament | St | 4.000 | 15 | 60.000 | |
| Signalausleger | 412200 | in ebenem Gelände, freie Zufahrt | St | 102.000 | 4 | 408.000 | |
| Abbruch Signal, Stelleinheit | 419422 | ohne Anpassung, inkl. Innen- und Außenanlage | St | 15.000 | 93 | 1.395.000 | Annahme: gleiche Anzahl wie Neubau (Haupt-, Vor- u. Rangiersignale, Fahrtanzeiger) |
| Neubau Innenanlage EW 760/1200 | 413113 | ESTW | St | 13.000 | 5 | 65.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 760/1200 | 413123 | ESTW | St | 20.000 | 5 | 100.000 | |
| Neubau Innenanlage EW 500 | 413112 | ESTW | St | 9.000 | 13 | 117.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 500 | 413122 | ESTW | St | 13.000 | 13 | 169.000 | Annahme: DKW/ EKW Faktor 2 |
| Neubau Innenanlage EW 190/300 | 413111 | ESTW | St | 8.000 | 40 | 320.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 190/300 | 413121 | ESTW | St | 12.000 | 40 | 480.000 | Annahme: ESTW-Weichen im Zugfahrbereich, der eingeschlossenen Abstellgruppe sowie flankenschutzrelevante Weichen |
| Neubau Innenanlage EW 190/300 | 413111 | EOW | St | 4.000 | 29 | 116.000 | |
| Neubau Außenanlage EW 190/300 | 413121 | EOW | St | 6.000 | 29 | 174.000 | Annahme: DKW/ EKW Faktor 2 |
| Neubau Innenanlage Gleissperre | 413171 | ESTW | St | 12.000 | 9 | 108.000 | |
| Neubau Außenanlage Gleissperre | 413181 | ESTW | St | 12.000 | 9 | 108.000 | |
| Abbruch Weiche, Stelleinheit | 419432 | ohne Anpassung, inkl. Innen- und Außenanlage | St | 15.000 | 103 | 1.545.000 | Annahme: 10 rückzubauende Weichen sind ortsbedient |
| Achszählabschnitt | 414100 | 1 Gruppe mit 2 Zp | St | 21.000 | 162 | 3.402.000 | Annahme: 2,5 je ESTW-Weiche + 1 je Hauptsignal |
| ETCS L1, Balisengruppe | 415830 | | St | 10.000 | 29 | 290.000 | je eine Balise bereits bei Signalen enthalten |
| Kabeltrasse | 504710 | Bahnhof | km | 72.000 | 45 | 3.240.000 | Annahme: 120 m je Stelleinheit (Signal+Weiche+Achszählabschnitt) |
| Kupferkabel mit Reduktion | 504721 | | km | 22.000 | 45 | 990.000 | |
| Kupferkabel ohne Reduktion | | | km | 4.800 | 45 | 216.000 | Annahme: durchschnittlich 2 Kabel je lfm Kabeltrasse (je 1 mit/ohne Reduktion) |
| Zuschlag auf Baukosten LST für Bauzustände | | | | | | 29.539.200 | Annahme: je Bauzustand 20 % der Endzustandskosten LST, 8 Bauzustände erforderlich |
| Weichenheizung, Heizungseinrichtung | 504651 | > 15 kW | St | 8.000 | 58 | 464.000 | Annahme: alle ESTW-Weichen beheizt, alle EOW unbeheizt |
| Weichenheizung, Energie- und Steuereinrichtung | 504652 | < 400 kVA | St | 75.000 | 2 | 150.000 | |

| Kostengruppen und Kostensätze | | | | | Teilbereich Umbau Hbf | | |
|---|------------|---|---------|------------------|-----------------------|--------------------|--|
| Kostengruppe | KEB-Nummer | Ausprägung | Einheit | Kostensatz in € | Menge | Kosten | Bemerkungen |
| Oberleitungsanlage | | | | | | | |
| Oberleitung bis Re 200 | 421811 | ohne zeitliche und baubetriebliche Einschränkungen | km | 209.000 | 0 | 0 | |
| | | 6h Sperrpause/Schicht; Materialzuführung zu 50% über Gleis; 2 zusätzliche Bauphasen | km | 379.335 | 12,3 | 4.679.287 | |
| über Weiche Re 200 | 421813 | ohne zeitliche und baubetriebliche Einschränkungen | St | 50.000 | 0 | 0 | |
| | | 6h Sperrpause/Schicht; Materialzuführung zu 50% über Gleis; 2 zusätzliche Bauphasen | St | 90.750 | 61 | 5.535.750 | kein Zuschlag bei Weichen mit nur einem elektrifizierten Strang |
| Bahnstromversorgung | 424900 | Schaltposten | St | 1.200.000 | 1 | 1.200.000 | |
| Abbruch Oberleitung | 429400 | | km | 41.800 | 12,3 | 515.624 | Annahme: entsprechend KKK Faktor 0,2 der Kosten für Neubau |
| | | | St | 10.000 | 61 | 610.000 | Annahme: gleiche Mengen analog zu Neubau |
| Telekommunikationsanlagen | | | | | | | |
| Tk-Anlagen gesamt | 405000 | | psch | 3.000.000 | | 3.000.000 | |
| Anpassungsmaßnahmen | | | | | | | |
| Flächen | 502800 | unbefestigt | m² | 19 | 17500 | 332.500 | Annahme: 20 % der Gesamtbaupflanze |
| | | befestigt | m² | 57 | 13125 | 748.125 | Annahme: 15 % der Gesamtbaupflanze |
| Schutz- u. Ausgleichsmaßnahmen | | | | | | | |
| Verkehrssicherung Schiene+Straße | | | | | | 5.550.131 | Annahme: 5 % der Baukosten (ohne Kleinleistungen, Baustelleneinrichtung) |
| Zwischensumme | | | | | | 116.552.749 | |
| Kleinleistungen | | | | | | 5.827.637 | Annahme: 5 % |
| Zwischensumme | | | | | | 122.380.387 | |
| Baustelleneinrichtung | 209100 | | | | | 8.566.627 | Annahme: 7 % |
| Summe Baukosten (netto) | | | | | | 130.947.014 | |
| Summe Baukosten (netto) gerundet | | | | | | 130.900.000 | |
| Summe Baukosten mit Grunderwerb | | | | | | 130.947.014 | |
| Planungs- und Verwaltungskosten | | | | | | 32.736.753 | Annahme: 25 % |
| EBA-Gebühren | | | | | | 1.964.205 | Annahme: 1,5 % |
| Summe Investitionen (netto) | | | | | | 165.647.972 | |
| Summe Investitionen (netto) gerundet | | | | | | 165.700.000 | |
| Risiko (netto) gerundet | | | | | | 49.800.000 | Annahme: 30 % |