



**Schalltechnische Untersuchung zur Reaktivierung
des SPNV
WLE-Strecke 9213 Sendenhorst – Münster**

Planunterlage zum Planfeststellungs-
beschluss vom 30.01.2026
25.17.01.02-10/2020
Bezirksregierung Münster – Dezernat 25 –
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, followed by the official circular seal of the Bezirksregierung Münster. The seal features a central emblem and the text "BEZIRKSREGIERUNG MÜNSTER" around the perimeter.

Schalltechnische Untersuchung zur Reaktivierung des SPNV WLE-Strecke 9213 Sendenhorst – Münster

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 227 Seiten, davon 36 Seiten Text, 185 Seiten Anlagen und 6 Seiten Datenanhang.

Auftraggeber: Westfälische Landeseisenbahn GmbH
Beckumer Straße 70
59555 Lippstadt
Berichtsnummer: VF 7177-8.1
Datum: 11.12.2025
Referenz: PA/ MJ
Ansprechperson: Herr Aymans
+49 211 999 582 676
PA@peutz.de



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage
D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Bereiche
Geräusche und Erschütterungen.
Messstelle nach § 29b BImSchG

Peutz Consult GmbH, Kolberger Straße 19, 40599 Düsseldorf, Tel. +49 211 999 582 60
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram, Dipl.-Ing. Mark Bless, Ing. David den Boer
AG Düsseldorf, HRB Nr. 22586, Ust-IdNr. DE 119424700, Steuer-Nr. 106/5721/1489
info@peutz.de, www.peutz.de

Düsseldorf – Dortmund – Berlin – Nürnberg – Leuven – Paris – Lyon – Mook – Zoetermeer – Groningen – Eindhoven

VF 7177-8.1
11.12.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	7
3	Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen	9
4	Rechtliche Grundlagen	10
4.1	Grundlagen der 16. BImSchV	10
4.2	Beurteilung der Baumaßnahme gemäß der 16. BImSchV	11
5	Schalltechnische Berechnungen und Beurteilung	13
5.1	Vorgehensweise	13
5.2	Ermittlung der Emissionen	13
5.3	Ermittlung der Immissionen	15
5.4	Ergebnis der Berechnung und Bewertung gemäß 16. BImSchV	16
6	Schallschutzmaßnahmen	18
6.1	Vorbemerkungen	18
6.2	Aktive Schallschutzmaßnahmen	18
6.2.1	Besonders überwachtes Gleis (BüG)	18
6.2.2	Schienenstegabschirmung (SSA)	19
6.2.3	Wirksamkeit von Schallschutzwänden (SSW)	19
6.3	Kostenansätze für Schallschutzmaßnahmen	20
7	Variantenbetrachtungen zu aktiven Schallschutzmaßnahmen	22
7.1	Abwägungsverfahren	22
7.2	Berücksichtigte Schutzabschnitte	22
7.3	Abwägung und Ermittlung der Vorzugsvariante je Schutzabschnitt	23
7.3.1	Schutzabschnitt 01	23
7.3.2	Schutzabschnitt 02	24
7.3.3	Schutzabschnitt 03	25
7.3.4	Schutzabschnitt 04	25
7.3.5	Schutzabschnitt 05	26
7.3.6	Schutzabschnitt 06	26
7.3.7	Schutzabschnitt 07	26

7.3.8	Schutzabschnitt 08	27
7.3.9	Schutzabschnitt 09	29
7.3.10	Schutzabschnitt 10	29
7.3.11	Schutzabschnitt 11	30
7.3.12	Schutzabschnitt 12	31
7.3.13	Einzelne Gebäude mit Anspruch auf Schallschutz	31
7.4	Vorzugsvariante aktiver Schallschutz	32
7.5	Passive Schallschutzmaßnahmen	33
7.6	Außenwohnbereiche	34
8	Zusammenfassung	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1:	Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV	11
Tabelle 5.1:	Gleisbelegungen im Untersuchungsabschnitt für exemplarische Querschnitte	14
Tabelle 5.2:	Brückenzuschläge gemäß Schall 03	15
Tabelle 6.1:	Kostenansätze für Schallschutzwände	20
Tabelle 6.2:	Kostenansätze passive Schallschutzmaßnahmen	21
Tabelle 7.1:	Anzahl der Schutzfälle ohne Schallschutzmaßnahmen	23
Tabelle 7.2:	Einzelgebäude mit Anspruch auf Schallschutz	31
Tabelle 7.3:	Vorgesehene Schallschutzmaßnahmen	32

1 Situation und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Genehmigungsplanung zur Reaktivierung des Schienen-Personen-Nahverkehrs (SPNV) für die WLE-Strecke Sendenhorst - Münster ist eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Der hier schalltechnisch zu bewertende Streckenabschnitt von Sendenhorst bis Münster verläuft von Sendenhorst ab ca. km 14,4+10 entlang der Städte bzw. Ortschaften Albersloh, Wolbeck, Angelmodde, Gremmendorf und Loddenheide bis Münster bei ca. km 35,5+30.

Im Folgenden werden die schalltechnischen Auswirkungen zum Schienenverkehrslärm, welche sich aus den geplanten Maßnahmen ergeben, gemäß 16. BImSchV beurteilt.

Sollten Anspruchsvoraussetzungen zum Schallschutz gegeben sein, so sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Die vorliegende schalltechnische Untersuchung ist eine Fortschreibung des Berichts VE-7177-2 vom 06.05.2020 in der Fassung des 1. Deckblatts vom 31.08.2022. Anlass der nochmaligen Fortschreibung sind Hinweise, die im Rahmen des Beteiligungsverfahrens gegeben wurden. In der jetzt vorgenommenen Fortschreibung wurden insbesondere folgende Punkte umgesetzt:

1. Der Vorhabenträger hat im Beteiligungsverfahren gegebene Hinweise zum Anlass genommen, die dem Gutachten zugrunde liegenden Verkehrsbewegungszahlen, insbesondere das dem Betrieb zugrunde liegende nochmals zu überprüfen:
 - a. Der Vorhabenträger hat mit dem Zweckverband Nahverkehr Westfalen-Lippe (NWL) das Betriebskonzept und den Fahrplan geprüft und aktualisiert, um sicherzustellen, dass der schalltechnischen Untersuchung ein realistisches Betriebsszenario vorliegt. Dabei wurden auch ggf. erforderliche Zu- und Abbringerfahrten berücksichtigt. Nähere Ausführungen hierzu finden sich in Kap. 1.4.2 des Erläuterungsberichts.
 - b. In der vorliegenden Fassung des Gutachtens ist weiterhin mit dieselbetriebenen Zügen gerechnet worden, obwohl seitens des NWL beabsichtigt ist, batterieelektrische Züge einzusetzen. Da von dieselbetriebenen Zügen höhere Schallemissionen ausgehen, als von batteriebetriebenen Zügen, entspricht dies einer konservativen Vorgehensweise.
 - c. Auch die vorliegende Fassung des Gutachtens beruht auf der Annahme, dass pro Tag 4 Züge in Doppeltraktion gefahren werden. Auch dies ist eine konservative Annahme, da der NWL beabsichtigt, alle Züge in Einfachtraktion fahren zu lassen.
2. Die Berechnungen wurden in der vorliegenden Untersuchung mit der aktuellsten Software-Version 9.0 des Rechenprogramms SoundPLAN durchgeführt. Eine Konformitätserklärung liegt vor.
3. Schließlich wurden die aktuell zur Verfügung stehenden Gebäudemodelle sowie das DGM-Höhenmodell zum Gelände im 1 m Raster berücksichtigt. Insbesondere wurden LoD2-Daten herangezogen, welche Gebäude hochauflösender abbilden. Zugleich wurde so sichergestellt, dass auch neuere Gebäude mit ihren

pegelerhöhenden Auswirkungen bzgl. der Reflektionen, aber auch pegelmindernden Auswirkungen im Hinblick auf Abschirmungen berücksichtigt wurden.

4. Die fortgeschriebene Fassung der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BlmSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] 16. BlmSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrs-lärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V	12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[3] 24. BlmSchV 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	Geändert am 23.09.1997 und Begründung in Bundesratsdrucksache 363/96 vom 02.07.1996	V	04.02.1997
[4] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[5] VLärmSchR 97 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes	Bundesministerium für Verkehr, allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997, Sachgebiet 12.1: Lärmschutz Bonn, den 02.06.1997, StB 15 / 14.80.13-65 / 11 Va 97	RIL	02.06.1997
[6] Akustik 23 Richtlinie für die Anwendung der Verkehrswegeschallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BlmSchV - bei Schienenverkehrslärm	Deutsche Bahn AG, Forschungs- und Technologiezentrum München, BT 51,	RIL	11/1997
[7] Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung Teil VI	herausgegeben vom Eisenbahn-Bundesamt, Zentrale	Lit.	Stand: Januar 2021
[8] Verfügung des EBA zur Auslegung des "erheblichen baulichen Eingriffs" wegen Urteil BVerwG vom 18.07.2013, Az. 7A9.12, juris RN 22	herausgegeben vom Eisenbahn-Bundesamt, Zentrale	RdErl.	23.07.2014

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[9] Kostenkennwertekatalog 2022	Deutsche Bahn, 808.0210A02 Version 2022	RIL	01.12.2022
[10] Kosten zu Schienenstegabschirmung	Angaben zur Verfügung gestellt durch Hersteller Sekisui	P	21.08.2024
[11] Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt durch Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbh, Köln	P	2017/2022/ aktualisiert 07.08.2024
[12] Geodaten (LoD2, DGM, Hintergrundkarten, etc.)	Internetseite: GEOportal.NRW	P	Stand: 14.03.2024
[13] Zugdaten zum Prognose Betriebsprogramm 2030 (Ohne-Fall und Mit-Fall)	Zur Verfügung gestellt durch die Westfälische Landes-Eisenbahn GmbH	P	Stand: August 2017, bestätigt März 2024
[14] Bebauungspläne Sendenhorst, Albersloh	Internetangebot der Stadt Sendenhorst	P	Stand: Februar 2024

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten und Gebietsnutzungen

Die vorliegende Genehmigungsplanung beinhaltet die aktuelle Planung zur Reaktivierung des Schienen-Personen-Nahverkehrs (SPNV) auf der WLE-Strecke 9213 Sendenhorst – Münster von ca. km 14,4+11 bis ca. km 35,5+31.

Derzeit wird die Strecke mit einer maximalen Geschwindigkeit von 50 km/h betrieben. Als zukünftige Streckengeschwindigkeit ist zwischen Sendenhorst und Wolbeck 100 km/h und zwischen Wolbeck und Münster 80 km/h bzw. ab km 32,3 aufgrund bestehender Zwangspunkte 60 km/h vorgesehen.

In den hier schalltechnisch relevanten Bereichen liegen Bebauungen in Wohn-, Kern- und Mischgebieten, Außenbereichen und in Gewerbegebieten sowie Schulen vor.

Bezüglich der schalltechnischen Beurteilung werden die Festsetzungen gemäß den rechtskräftigen Bebauungsplänen der umliegenden Bereiche [10] herangezogen. In den Bereichen, für die keine Gebietsnutzungen in Bebauungsplänen festgelegt sind, wurde die tatsächliche Nutzung gemäß ihrer Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt. Für die Bebauungen in den Außenbereichen wird bei der schalltechnischen Beurteilung der jeweilige Immissionsgrenzwert für Mischgebiete berücksichtigt.

In den Berechnungen werden bereits bestehende oder im Rahmen anderer Verfahren geplante Schallschutzwände an der Strecke berücksichtigt.

Ein Übersichtslageplan des Streckenverlaufs der Strecke 9213 und der von der Planung tangierten Orte ist im Anlage 1 wiedergegeben. Die Lage der schalltechnisch untersuchten Trassenabschnitte und der umliegenden vorhandenen Bebauungen ist im Lageplan der Anlage 4 mit Immissionsort-Nr. detailliert dargestellt. Die dabei berücksichtigten Gebietsnutzungen sind nochmals zusätzlich in der Ergebnistabelle der schalltechnischen Berechnung der Anlage 5 aufgeführt.

4 Rechtliche Grundlagen

4.1 Grundlagen der 16. BImSchV

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen- und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [1]. Nach § 41 (1) des BImSchG ist *„Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind“*. Das gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, *„soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden“*.

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Rechtsverordnung, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2] legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest.

Im § 1 der 16. BImSchV, Anwendungsbereich, heißt es hierzu (Zitat):

- (1) *Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*
- (2) *Die Änderung ist wesentlich, wenn*
 - 1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
 - 2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 dargestellt.

Tabelle 4.1: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Kürzel	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
		Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	SOS	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	W	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete * und Urbane Gebiete	M	64	54
Gewerbegebiete	G	69	59

* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

Gemäß § 41 BImSchG [1] hat aktiver Schallschutz Vorrang vor dem passiven Schallschutz. Dabei ist zu beachten, dass die hierfür erforderlichen Aufwendungen in einem vertretbaren Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen.

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Schallschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 BImSchG [1] ein Anspruch auf Entschädigung für Schallschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Schallschutz) dem Grunde nach. Hierzu legt die „Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)“ [3] in Verbindung mit der VLärmSchR 97 [5] die Art und den Umfang der notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest.

4.2 Beurteilung der Baumaßnahme gemäß der 16. BImSchV

Im vorliegenden Untersuchungsbereich ist zu prüfen, inwieweit gemäß 16. BImSchV nach § 1, Abs. 2, Ziffer 2 eine wesentliche Änderung durch einen erheblichen baulichen Eingriff ausgelöst wird.

Schalltechnisch relevant und zu bewerten sind demnach nur Erhöhungen der Beurteilungspegel aus Schienenlärm, die durch den erheblichen baulichen Eingriff verursacht werden.

Hierbei ist dann von denselben Prognosezeitpunkten auszugehen. Durch diese Vorgehensweise bleibt die allgemeine Verkehrszunahme bei der Beurteilung von Lärmerhöhungen unberücksichtigt.

Im vorliegenden Fall liegt bereits durch die vorgesehenen Gradientenverschiebungen, welche aufgrund der zu vergrößernden Gradientenradien immer wieder vorzunehmen sind, für den gesamten Untersuchungsbereich ein erheblicher baulicher Eingriff vor.



Für diesen Abschnitt ist somit zu prüfen, inwieweit durch die erheblichen baulichen Eingriffe in Verbindung mit den daraus resultierenden Geschwindigkeitserhöhungen, eine Pegelerhöhung auftritt, welche gemäß 16. BImSchV als wesentliche Änderung zu beurteilen ist.

5 Schalltechnische Berechnungen und Beurteilung

5.1 Vorgehensweise

Die Verkehrslärmemissionen und die Beurteilungspegel für Schienen sind gemäß § 3 der 16. BImSchV [2] grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Schienenlärms ergeben sich aus der 16. BImSchV. Danach können die Beurteilungspegel für die Schiene gemäß Schall 03 [4] berechnet werden.

Die Berechnungen werden unter Verwendung des Rechenprogramms SoundPLAN 9.0 durchgeführt. Ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern, wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die

Emission

gemäß Schall 03 [4] für den Schienenverkehr berechnet. Der bei den Emissionsberechnungen ermittelte längenbezogene Schallleistungspegel ist nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen.

Ausgehend von den so berechneten Schallleistungspegeln als schalltechnische Kenngrößen für die Schiene wird dann die

Immission

in der Umgebung / den umliegenden Nutzungen in Form des Beurteilungspegels berechnet. Die Immissionsberechnungen der Beurteilungspegel erfolgen gemäß Schall 03.

Beim Vergleich von Prognose Null-Fall (heutiger baulicher Zustand) und Prognose Plan-Fall (zukünftiger baulicher Zustand) sind jeweils die gleichen Prognosehorizonte für die Verkehrsmengen anzusetzen. Im vorliegenden Fall wird hinsichtlich des Prognosehorizontes das Jahr 2030 zugrunde gelegt.

5.2 Ermittlung der Emissionen

Zur Ermittlung der zukünftig zu erwartenden Lärmimmissionen in der Nachbarschaft der betrachteten Strecken werden die Schallleistungspegel unter Zugrundelegung der bereitgestellten Verkehrsdaten für die Prognose 2030 [13] berechnet.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Verkehrsbelastungszahlen der Bahnstrecke für den Prognose Null-Fall und den Prognose Plan-Fall dargestellt.

Tabelle 5.1: Gleisbelegungen im Untersuchungsabschnitt für exemplarische Querschnitte

Streckenabschnitt	Prognose Null-Fall		Prognose Plan-Fall	
	Anzahl Züge		Anzahl Züge	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
km 14,5+60 bis km 27,2+65 der Strecke 9213 (Sendenhorst – Wolbeck)				
SPNV Einfachtraktion	32	2	56	2
SPNV Doppeltraktion	-	-	4	-
km 27,2+65 bis km 33,5+30 der Strecke 9213 (Wolbeck – Münster)				
SPNV Einfachtraktion	32	2	86	4
SPNV Doppeltraktion	-	-	4	-

Die detaillierten Emissionsdaten für die schalltechnischen Berechnungen nach Schall 03 zeigt die Tabelle der Anlage 2.

Zur Ermittlung der zukünftig zu erwartenden Lärmimmissionen, verursacht durch den Schienenverkehr, werden die Schallleistungspegel unter Zugrundelegung der bereitgestellten Verkehrsdaten für die Prognose 2030 berechnet. Mittels dieser berechneten Schallleistungspegel erfolgen die Immissionsberechnungen über die zukünftig zu erwartenden Beurteilungspegel an den umliegenden Immissionsorten.

Entsprechend der Schall 03 [4] wird die Berechnung der Schallemission für die nachfolgend aufgeführten 4 Schallquellenarten:

- Rollgeräusche,
- Aerodynamische Geräusche,
- Aggregatgeräusche und
- Antriebsgeräusche

für jeweils 3 verschiedene Höhen über Schienenoberkante (0 m, 4 m und 5 m) mit den verschiedenen Zugarten, -längen und -geschwindigkeiten und der Zugzahlen (Tag 6 – 22 Uhr bzw. Nacht 22 – 6 Uhr) durchgeführt.

Die akustisch berücksichtigten Zugzahlen und Zugarten für den Prognosehorizont 2030 sind zum Null-Fall der Anlage 2.1 und zum Planfall der Anlage 2.2 zu entnehmen. Dabei wurde, wie bereits in Kapitel 1 beschrieben, ein konservativer Ansatz mit dem Einsatz von dieselbetriebenen Zügen und auch 4 Doppeltraktionen gewählt, obwohl hier der Einsatz von BEMU-Fahrzeugen und keine Doppeltraktion vorgesehen wird. Daher sind im tatsächlichen Betrieb niedrigere Schallimmissionen zu erwarten, als in dieser Untersuchung rechnerisch prognostiziert.

Bei der Emissionsberechnung werden Pegelkorrekturen wie beispielsweise Brückenzuschläge, Zuschläge für Bahnübergänge oder enge Kurvenradien entsprechend der Rechenregularien nach Schall 03 [4] in Ansatz gebracht.

Für die Brücken wurden die in der nachfolgenden Tabelle 5.2 dargestellten Brückenzuschläge gemäß Tabelle 9 der Schall 03 vorgesehen.

Tabelle 5.2: Brückenzuschläge gemäß Schall 03

Brücke	Zuschlag K_{Br} dB
EÜ südlich Albersloh	3
EÜ nördlich Albersloh	3
EÜ Feldweg	3
EÜ Werse	12
EÜ Boelckeweg	3
EÜ Albersloher Weg	6
EÜ B51	6
EÜ Eulerstraße	6
EÜ Dortmund-Ems-Kanal	12

Ausgangspunkt für die zu berücksichtigenden Geschwindigkeit ist gemäß Schall 03 [4] die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit. Ist die zulässige Streckengeschwindigkeit geringer, ist diese anzusetzen.

Im Bereich von Personenbahnhöfen und von Haltepunkten bzw. Haltestellen ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke anzusetzen. Damit werden in Bahnhöfen bzw. an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallende Geräusche, die z.B. durch Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

5.3 Ermittlung der Immissionen

Die Berechnung der Immissionsschallpegel, d.h., der jeweiligen zu erwartenden Schallpegel an einem betroffenen Gebäude, wurde für den Schienenverkehr gemäß der Schall 03 [4] mit Ansatz des Teilstückverfahrens mit dem Programm SoundPLAN (Version 9.0, für die eine Konformitätserklärung vorliegt, welche hier als Anhang beigefügt ist) durchgeführt.

Der Rechenalgorithmus des Programms berücksichtigt für jeden einzelnen Immissionspunkt die Schallabstrahlung aller Emittenten im Untersuchungsbereich. Es werden insgesamt 620 Immissionsorte betrachtet. Ein Immissionsort beinhaltet einen Punkt an einer Fassade, kann aber mehrere Stockwerke beinhalten, sodass pro Immissionsort mehrere Betroffenenheiten bzw. Schutzfälle entstehen können.

Zusätzlich werden für 88 Immissionsorte im Bereich von Freisitzen und Balkonen die Beurteilungspegel ermittelt.

Für die Berechnung werden die Gleise separat durch viele Teilstücke abgebildet, wobei Unstetigkeiten, wie beispielsweise Änderungen in den Verkehrsbelastungszahlen und Brückenzuschläge, berücksichtigt werden.

5.4 Ergebnis der Berechnung und Bewertung gemäß 16. BImSchV

Zur Prüfung der wesentlichen Änderung sind Berechnungen der Immissionen für den derzeitigen baulichen Zustand (Prognose Null-Fall) sowie den geplanten baulichen Zustand (Prognose Plan-Fall) erforderlich.

Für den Prognose Null-Fall wurde die Bestandsgleislage unter Berücksichtigung eines für das Jahr 2030 prognostizierten Verkehrsaufkommens zugrunde gelegt. Demgegenüber wurde für den Prognose Plan-Fall die spätere Fertigstellung der geplanten Baumaßnahme ebenfalls unter Zugrundelegung der für das Jahr 2030 prognostizierten Verkehrsmengen berücksichtigt [13].

Zur Ermittlung, in welchen Bereichen durch den erheblichen baulichen Eingriff eine wesentliche Änderung bei gleichzeitiger Grenzwertüberschreitung ausgelöst wird, wurden die Ergebnisse für den Prognose Null-Fall und den Prognose Plan-Fall verglichen. Im Detail sind an allen relevanten Gebäudefassaden Immissionsberechnungen zum Prognose Null-Fall und zum Prognose Plan-Fall je vorhandenem Gebäudegeschoss zum Schienenverkehrslärm vorgenommen worden (vgl. Anlage 5).

In nahezu allen Bereichen liegt eine Pegelerhöhung von mindestens 3 dB(A) ($\geq 2,1$ dB(A)) vor, sodass eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV gegeben ist. Dies ist darin begründet, dass sich die Zugzahlen im Prognose Plan-Fall deutlich erhöhen und dass im gesamten Bereich eine Geschwindigkeitserhöhung von 50 km/h im Nullfall auf bis zu 100 km/h (zwischen Wolbeck und Sendenhorst) im Planfall vorgesehen ist.

Liegt an einem Immissionsort eine wesentliche Änderung vor und tritt gleichzeitig eine Überschreitung des gebietsabhängigen Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV auf, besteht ein Anspruch auf Schallschutz.

Der betrachtete Untersuchungsbereich ist im Übersichtslageplan der Anlage 1 dargestellt. In den Lageplänen der Anlage 4 sind die berechneten 620 622 Immissionspunkte sowie die 215 221 Zusatzpunkte der Freiflächen und Balkone wiedergegeben. Diese aus Luftbildern und Drohnenbefliegung ermittelten Flächen/Balkone sind im Nahbereich festgestellte, mit einer potentiell möglichen schalltechnischen Betroffenheit, zu berücksichtigende Immissionsorte. Für diese Immissionsorte wurde nun ermittelt, inwieweit hierzu Immissionsgrenzwertüberschreitungen am Tag mit den vorgesehenen aktiven Lärmschutzmaßnahmen verbleiben. Bei Überschreitung der Grenzwerte wird nach Erlass des Planfeststellungsbeschlusses in einem 2. Schritt geprüft, inwieweit ein tatsächlicher Entschädigungsanspruch besteht. Oftmals kann ohne Betretung des Grundstücks nur eine potentiell mögliche Betroffenheit ermittelt werden, welche hier bei einer Immissionsgrenzwertüberschreitung ausgewiesen wurde.

Wie die Ergebnisse der Anlage 5 zeigen, sind aufgrund der wesentlichen Änderung mit gleichzeitiger Immissionsgrenzwertüberschreitung Schallschutzmaßnahmen zum Schienenverkehrslärm erforderlich. Für insgesamt 126 127 Immissionsorte bzw. 267 268 Schutzfälle (163 164 tags, 104 nachts) liegt eine Anspruchsvoraussetzung zum Schallschutz gemäß der 16. BImSchV vor.

Als Schutzfall wird dabei eine Wohneinheit mit einer Grenzwertüberschreitung bezeichnet. Eine Wohneinheit mit einer Grenzwertüberschreitung tags und nachts stellt demnach 2 Schutzfälle dar. Insgesamt sind hier wie bereits zuvor beschrieben für diese 267 268 Schutzfälle Schallschutzmaßnahmen gemäß der 16. BImSchV zu dimensionieren.

Von den insgesamt 126 127 betroffenen Immissionsorten weisen 123 124 Immissionsorte eine Schutzwürdigkeit entsprechend Wohngebiet gemäß 16. BImSchV auf.

Drei schalltechnisch betroffene Immissionsorte weisen eine Gebietsausweisung als Mischgebiet auf. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 64 dB(A) tags wird hier mit bis zu 73 dB(A) um 8,7 dB(A) an einem Bürogebäude (IP 407, Lippstädter Straße 42 in Münster) überschritten.

Am Gebäude Ladestraße 1 (IP 387 in Sendenhorst) wird der Immissionsgrenzwert von 54 dB(A) für Mischgebiet zum Nachtzeitraum mit 57 dB(A) um bis zu 3 dB(A) überschritten. Zum Tageszeitraum wird hier der Immissionsgrenzwert eingehalten.

Der Immissionsgrenzwert für Wohngebiete von 59 dB(A) zum Tageszeitraum und 49 dB(A) zum Nachtzeitraum wird um bis zu 7,5 dB(A) tags (IP 40, Alverskirchener Straße 2) und 5,6 dB(A) (IP 580, Weißdornweg 1) nachts überschritten. Beide Gebäude liegen besonders nah an der Bahntrasse und zusätzlich im Einwirkungsbereich eines Bahnübergangs.

Vielfach ergeben sich Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte in Wohngebieten von 2 bis 3 dB(A). Im statistischen Mittel ergibt sich eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte von +1,5 dB(A) sowohl zum Tages- als auch zum Nachtzeitraum.

Für diese 126 127 Immissionsorte bzw. 267 268 Schutzfälle besteht ein Anspruch auf Schallschutz für die Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren sind.

6 Schallschutzmaßnahmen

6.1 Vorbemerkungen

Maßnahmen zum Schutz gegen Lärm können sich sowohl auf die eigentliche Schallquelle, auf den Übertragungsweg zwischen Schallquelle und Empfänger als auch auf den Bereich des eigentlichen Empfängers beziehen.

Bei Schallschutzmaßnahmen wird grundsätzlich zwischen aktiven und passiven Maßnahmen unterschieden, wobei sich aktive Maßnahmen auf die eigentliche Schallquelle beziehungsweise den Schallausbreitungsweg beziehen und passive Maßnahmen auf den Bereich des Empfängers beschränkt sind. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind dabei grundsätzlich passiven Maßnahmen vorzuziehen.

Schallschutzmaßnahmen sollen vorrangig in Form von aktiven Schallschutzmaßnahmen, z.B. Schallschutzwände und -wälle, Schienenstegdämpfer, Schienenstegabschirmungen oder besonders überwachte Gleise (BüG) vorgesehen werden, um insbesondere auch die Außenwohnbereiche zu schützen.

Betroffene haben prinzipiell einen Anspruch auf "Vollschutz" (Einhaltung der Grenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV) durch aktive Schallschutzmaßnahmen, von dem aber nach Maßgabe des § 41 Absatz 2 BImSchG Abstriche möglich sind.

Sofern aktive Maßnahmen keinen ausreichenden Schallschutz erfüllen können (z.B. bei mehrgeschossigen Gebäuden), technisch nicht realisierbar sind oder der Aufwand für aktive Schallschutzmaßnahmen außer Verhältnis zum objektbezogenen Nutzen steht, ist auf ergänzende, respektive alleinige passive Maßnahmen zurückzugreifen. Diese Vorgehensweise ist konform mit § 41 Abs. 2 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wird zur Dimensionierung einer Vorzugsvariante für den aktiven Schallschutz eine Variantenbetrachtung durchgeführt.

6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Wie zuvor bereits beschrieben werden als Schallschutz oftmals Schallschutzwände oder auch -wälle geplant. Zu den aktiven Schallschutzmaßnahmen gehören auch das Besonders überwachte Gleis (kurz: „BüG“), mit dem bis zu rund 3 dB(A) Pegelminderung erreichbar wäre, wenn dies auf allen oder zumindest bei den relevanten Gleisen angewendet würde. Des Weiteren können Maßnahmen, wie Schienenstegdämpfer oder -abschirmungen eingesetzt werden, welche hinsichtlich der Wirksamkeit nahezu vergleichbar mit dem besonders überwachten Gleis sind.

Im Nachfolgenden sind die einzelnen Maßnahmen nochmals detailliert erläutert.

6.2.1 Besonders überwachtes Gleis (BüG)

Das BüG ist eine Schallschutzmaßnahme, die an der Lärmquelle eingreift und eine Minderung von 2 bis 4 dB(A) bezogen auf das Rollgeräusch des Zuges ergibt. Gemäß Schall 03 ist die Minderung durch das BüG abhängig vom Rollgeräusch, das durch die Rad- und

Schienenraugkeit, die für jede Fahrzeugkategorie unterschiedlich ist, bestimmt wird und somit abhängig von dem jeweiligen Betriebsprogramm der Strecke ist. Die Anwendbarkeit des BüG unterliegt bestimmten technischen Randbedingungen. Die zulässige Streckengeschwindigkeit muss mindestens 80 km/h betragen und der BüG-Abschnitt muss mindestens 300 m lang sein. In Bahnhofsbereichen und im Bereich von Bahnsteigen sowie auf Streckenabschnitten mit Weichenstraßen bzw. Streckenabschnitte mit Kurvenradien kleiner 500 m sowie auf Bahnübergängen kann diese Maßnahme nicht eingesetzt werden.

6.2.2 Schienenstegabschirmung (SSA)

Schienenstegabschirmungen sind aktive Schallschutzmaßnahmen, die direkt an der Schallquelle des Rad-Schienen-Kontaktes die Schallemissionen durch Abschirmung der Schallabstrahlung des Schienensteges- und -fußes mindern. Die pegelmindernde Wirkung dieser Schallschutzmaßnahme ist unabhängig von einer evtl. vorhandenen Schallschutzwand und unabhängig von der Wandhöhe für alle Geschosse gleich groß.

Diese Maßnahme ist im Bereich von Schienenauszügen und Weichen sowie bei Gleisschaltmitteln, Isolierstößen, Achszählern, Linienzugbeeinflussung und Brücken mit offener Fahrbahn nicht einsetzbar.

Mögliche Schienenstegdämpfer wurden hier nicht weiter untersucht, da gemäß dem Schlussbericht der DB vom 15.06.2012 zu innovativen Schall- und Erschütterungsschutzmaßnahmen und gemäß Schall 03 hierdurch keine schalltechnische Verbesserung bei Personenzugverkehr mehr erreichbar ist. Im Gegenteil sollte bei Personenzugverkehr die SSA bevorzugt eingesetzt werden.

Die Pegelminderung dieser Schallschutzmaßnahme SSA oder SSD wirkt immer beidseitig der Bahntrasse und für alle Geschosshöhen.

6.2.3 Wirksamkeit von Schallschutzwänden (SSW)

Schallschutzwände sind ein Hindernis für den Schall auf seinem Ausbreitungsweg von der Schallquelle (Gleis) zum Immissionsort (Gebäude). Damit eine Schallschutzwand wirkt, muss zumindest die Sichtlinie von Schallquelle zum Immissionsort unterbrochen werden. Bei höheren Schallschutzwänden ergibt sich ein zusätzlicher Mehrweg des Schalls. Je größer dieser Mehrweg, desto höher ist die Minderungswirkung der Schallschutzwand. In Bereichen mit Dammlagen ergibt sich rein geometrisch eine gute Minderungswirkung der Schallschutzwände, da sich aufgrund der Trassenhochlage ein zusätzlicher Mehrweg zu den tiefer liegenden Immissionsorten ergibt.

Die Pegelmindernde Wirkung von Schallschutzwänden ergibt sich nur auf einer Bahnseite und die pegelmindernde Wirkung ist für die Freiflächen und die Erdgeschosse maximal und nimmt mit zunehmender Geschosshöhe der Immissionsorte ab. Werden Schallschutzwände nur an einer Bahnseite errichtet können sich aufgrund von Reflexionen an der Wandoberfläche geringe Pegelerhöhungen auf der Gegenseite ergeben.

6.3 Kostenansätze für Schallschutzmaßnahmen

Die Kosten für Schallschutzwände werden gemäß dem Kostenkennwertekatalog 2022 [9] berücksichtigt.

Tabelle 6.1: Kostenansätze für Schallschutzwände

Schallschutz	Höhe m	Kosten €/m
Aluminiumwand, einfache betriebliche Verhältnisse	1,0	1.445
	1,5	1.550
	2,0	1.655
	2,5	1.843
	3,0	2.030

Hierbei sind jedoch Zusatzkosten für den eventuellen Grunderwerb von Fremdgrundstücken zur Errichtung der Schallschutzwände noch nicht berücksichtigt.

Die Kosten für die Schienenstegabschirmung (SSA), welche hier als einzusetzende Schallschutzvariante berücksichtigt wird, wurde für dieses Projekt erneut angefragt [10] und letztendlich mit 650 €/lfdm in Ansatz gebracht. Die erneute Abfrage erschien aufgrund von erheblichen Baukostensteigerungen in den letzten Jahren als angemessen. Nach Angaben des Herstellers wären aktuell Kosten von 300 €/lfdm für die SSA inkl. Einbau zu berücksichtigen. Der Ansatz von 650 €/lfdm wurde gewählt, da hier noch nicht die vergleichbare Lebensdauer wie bei Schallschutzwänden nachweisbar ist. Somit wurde für die SSA nochmals ein Zuschlagsfaktor von über 2 sicherheitshalber angenommen.

Der hier ebenfalls mögliche Einsatz des Besonders überwachten Gleises (BüG) wurde ebenso abgefragt, wobei hier der Einsatz zu diesem Produkt letztendlich kostenintensiver und hier zu mehr Einsatzbeschränkungen wie die SSA führt, bei etwa gleichem Pegelminierungsansatz. Aus diesem Grund wurden keine expliziten Betrachtungen zum BüG in der vorliegenden Untersuchung vorgenommen.

Im Nachfolgenden werden somit Schallschutzwände mit Schienenstegabschirmung und auch in Kombination letztendlich detailliert bei den folgenden Variantenuntersuchungen zum aktiven Schallschutz berücksichtigt.

Zur Berücksichtigung der Kosten für den passiven Schallschutz werden diese gemäß Kostenkennwertekatalog 2022 [9] je betroffener Wohneinheit mit 2 Fenstern je 1,5 m² und 2 Lüftern angesetzt. Bei den Variantenuntersuchungen werden die Kosten in Abhängigkeit der auftretenden Beurteilungspegel als Mittelwert in vier Gruppen, je Wohneinheit angesetzt. Die Kostenansätze sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 6.2: Kostenansätze passive Schallschutzmaßnahmen

Pegelklassen (Beurteilungspegel L_r Tag/Nacht)	Kosten € / Wohneinheit
< 54 dB(A)	2.100
54 dB(A) bis 59 dB(A)	2.520
60 dB(A) bis 64 dB(A)	2.940
> 64 dB(A)	3.990

In die Abwägung zum Kosten-Nutzen-Verhältnis gehen nur Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen ein.

7 Variantenbetrachtungen zu aktiven Schallschutzmaßnahmen

7.1 Abwägungsverfahren

Zur Bestimmung der Höhe des Schallschutzes ist gemäß 16.BImSchV nicht die kostengünstigste Variante auszuwählen, sondern eine Variante, die die Kriterien für die Verhältnismäßigkeit gemäß dem EBA-Umwelt-Leitfaden [7] ausreichend würdigt. Aufgrund der ermittelten Pegelüberschreitungen ist eine Variantenbetrachtung zu aktiven Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Liegt bei der Prüfung auf Schallschutzanspruch eine Überschreitung der Grenzwerte für eine Nutzungseinheit (Wohneinheit, Gewerbeinheit etc.) vor, so wird die Anzahl der Schutzfälle ermittelt. Liegen für eine Nutzungseinheit Schallschutzansprüche nur am Tag oder in der Nacht vor, so handelt es sich um einen Schutzfall. Bei Ansprüchen tags und nachts liegen zwei Schutzfälle vor.

Hierzu wird das gesamte Untersuchungsgebiet zunächst in Abhängigkeit von vorliegenden Betroffenheiten, Schutzbedürftigkeit, der Bebauungsstruktur, Geschosshöhen und Abständen zur Bahnstrecke in einzelne Schutzabschnitte unterteilt.

Nachfolgend werden für die einzelnen Schutzabschnitte Schallschutzmaßnahmen dimensioniert und abgewogen. Hierbei wird jeweils zunächst der sogenannte Vollschutz ermittelt, für den alle Schutzfälle gelöst werden. Ausgehend davon werden die Schallschutzhöhen in sinnvollen Schritten abgestuft.

Zur Beurteilung der Varianten werden für jede einzelne Schallschutzmaßnahme die voraussichtlich entstehenden Kosten der aktiven Schallschutzmaßnahme ermittelt und ins Verhältnis zu den durch den Schallschutz gelösten Schutzfällen gesetzt.

Die Ergebnisse für alle zu betrachtenden Schallschutzvarianten werden für jeden Schutzabschnitt tabellarisch gegenübergestellt. Anschließend wird eine Vorzugsvariante bestimmt. Hierbei wird nicht nur das reine Kosten-Nutzen-Verhältnis herangezogen, sondern es werden auch ggf. planerische Aspekte mitberücksichtigt. Insgesamt liegt diesem Vorgehen das Ziel zugrunde, bei einer maximal möglichen Anzahl an gelösten Schutzfällen die gerade noch wirtschaftlich vertretbare Lösung zu finden.

Aus den einzelnen Vorzugsvarianten je Schutzabschnitt wird dann die Gesamt-Vorzugsvariante für das gesamte Untersuchungsgebiet gebildet.

7.2 Berücksichtigte Schutzabschnitte

Für die weiteren Betrachtungen wurde der Untersuchungsbereich unter den zuvor genannten Kriterien in 12 Schutzabschnitte unterteilt. Diese sind im Lageplan der Anlage 4 gekennzeichnet und in einem Übersichtslageplan (Anlage 6) zusammenfassend dargestellt.

Ohne Schallschutzmaßnahmen ergibt sich die nachfolgend aufgeführte Anzahl von Schutzfällen je Schutzabschnitt. Beurteilungspegel von größer 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) ergeben sich hier nicht.

Tabelle 7.1: Anzahl der Schutzfälle ohne Schallschutzmaßnahmen

Schutzabschnitt	Anzahl Schutzfälle			≥70/60 dB(A) Tag/Nacht
	Tag	Nacht	Summe	
01	3	3	6	-/-
02	20	22	42	-/-
03	3	1	4	-/-
04	8	4	12	-/-
05	10	2	12	-/-
06	6	5	11	-/-
07	9	9	18	-/-
08	10	9	19	-/-
09	23	6	29	-/-
10	24	10 9	34 33	-/-
11	32	25	57	-/-
12	4	0	4	-/-

7.3 Abwägung und Ermittlung der Vorzugsvariante je Schutzabschnitt

7.3.1 Schutzabschnitt 01

Der Schutzabschnitt 1 liegt zu Beginn des Ausbauabschnitts in Sendenhorst bahnrechts. Im Lageplan der Anlage 4.1 sind die schalltechnisch betroffenen drei Gebäude und die Lage der geprüften Immissionsorte zu diesem Schutzabschnitt dargestellt.

Der Schutzabschnitt befindet sich westlich des Bahnhofs Sendenhorst und grenzt direkt an den Bahnübergang Gartenstraße. Die Länge einer hier zu untersuchenden Schallschutzwand und der Schienenstegabschirmung (SSA) wird durch den Bahnübergang begrenzt, sodass die Wirksamkeit dieser beiden Maßnahmen hier deutlich eingeschränkt wird.

Vollschutz wäre hier nur durch Schließung des Bahnübergangs und einer Verlängerung einer 2,5 m hohen Schallschutzwand überhaupt möglich.

Da im Bereich des Bahnübergangs kein aktiver Schallschutzmaßnahmen möglich ist, kann für diesen Schutzabschnitt kein Vollschutz mit den hier berücksichtigten Maßnahmen erreicht werden.

Bei Kosten von ca. 150.000 € für eine 2,5 m hohe und 80 m lange Schallschutzwand (ca. 36.800 € je Schutzfall) könnten hier vier Schutzfälle gelöst werden.

Unter Berücksichtigung der Schienenstegabschirmung in diesem Abschnitt kann ein Schutzfall gelöst werden, jedoch ergibt sich eine Minderung der Beurteilungspegel von ca. 2 dB zum Tages- und Nachtzeitraum an allen Immissionsorten. Da im gegenüberliegenden Schutzabschnitt 2 die Schienenstegabschirmung als Vorzugsvariante vorgeschlagen wird, ergeben sich hier zusätzlich kostenmindernde Synergieeffekte für beide Schutzabschnitte, sodass für diesen Untersuchungsabschnitt alleinig die Anwendung von Schienenstegabschirmung als aktive Schallschutzmaßnahme vorgeschlagen wird.

Für die verbleibenden Ansprüche wird somit im vorliegenden Schutzabschnitt ergänzender passiver Schallschutz für die betroffenen Gebäudefassaden vorgeschlagen, vgl. Lageplanausschnitt 8.3 in welchem die betroffenen Gebäudefassaden explizit dargestellt sind mit den aus Anlage 9 zu entnehmenden Beurteilungspegeln.

7.3.2 Schutzabschnitt 02

Der Schutzabschnitt 2 liegt zu Beginn des Ausbauabschnitts in Sendenhorst bahnlinks. Im Lageplan der Anlage 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Der Schutzabschnitt 2 liegt gegenüber des Schutzabschnitts 1 (Sendenhorst bahnlinks).

Der Schutzabschnitt befindet sich westlich des Bf Sendenhorst und grenzt direkt an den Bahnübergang Gartenstraße. Die Länge der Schallschutzwand und der Schienenstegabschirmung (SSA) wird auch hier durch den Bahnübergang begrenzt, sodass die Wirksamkeit dieser beiden Maßnahmen hier ebenso deutlich eingeschränkt wird.

Betroffen sind in diesem Schutzabschnitt vier Gebäude (Gartenstraße 17, 19, 21 und 23) mit insgesamt 20 Schutzfällen zum Tageszeitraum und 22 Schutzfällen zum Nachtzeitraum.

Unter Berücksichtigung einer 2,0 m über SO hohen und 140 m langen Schallschutzwand mit einem lückenfreien Anschluss an die Bestandswand kann hier bei Kosten von ca. 230.000 € der Vollschutz erreicht werden.

Alternativ kann durch die Verwendung der Schienenstegabschirmung auf einer Länge von 125 m bei Kosten von ca. ~~85.500~~ 90.000 € bei ~~zwei~~ vier verbleibenden Schutzfällen mit einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes um kleiner 1 dB zum Nachtzeitraum ein hohes Schutzniveau erreicht werden. Bei Kosten von ~~2.034~~ 2.138 € / gelösten Schutzfall weist diese Schallschutzmaßnahme das deutlich effektivere Kosten/Nutzen Verhältnis auf und wird als Vorzugsvariante vorgesehen.

Zum Tageszeitraum wird der Immissionsgrenzwert mit dieser Vorzugsvariante hier überall eingehalten und zum Nachtzeitraum liegt eine maximale Überschreitung von 0,5 dB(A) im 2.OG Gartenstraße 17 vor, sodass hier für die verbleibenden Ansprüche zum Nachtzeitraum ergänzender passiver Schallschutz für die betroffenen Gebäudefassaden vorzusehen ist. Im Lageplanausschnitt der Anlage 8.3 sind die betroffenen Gebäudefassaden explizit dargestellt und aus Anlage 9 sind die dazugehörigen Beurteilungspegel nochmals detailliert zu entnehmen.

7.3.3 Schutzabschnitt 03

Der Schutzabschnitt 3 liegt am westlichen Ende der Ortslage Sendenhorst bahnrechts

Im Lageplan der Anlage 4.1 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt.

Im Bereich der hier befindlichen Gebäude Kopernikusstrasse 9 – 11 wurde mit Errichtung der Wohngebäude eine Schallschutzwand parallel zur Bahntrasse mit einer Höhe von bis zu 3,0 m ü.SO zum Eigenschutz erstellt.

Diese bereits vorhandene Schallschutzwand endet vor dem Gebäude Kopernikusstraße 13 bei etwa Bahn-km 13,3+40. Diese mindert den Beurteilungspegel für das schalltechnisch betroffene Gebäude Kopernikusstraße 11 a bereits deutlich, sodass hier "nur" im 1.Obergeschoss ein Anspruch auf Schallschutz besteht.

Insgesamt ergibt sich in diesem Schutzabschnitt an 3 Immissionsorten (4 Schutzfälle) ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen.

Gemäß Anlage 6.3 werden mit dem Einsatz der Schienenstegabschirmung (SSA) auf einer Länge von 140 m alle Schutzfälle gelöst. Hierbei ergeben sich Kosten von 91.000 € bzw. 22.750 € je gelösten Schutzfall, was somit hier auch präferiert wird.

7.3.4 Schutzabschnitt 04

Der Schutzabschnitt 4 liegt zu Beginn der Ortslage Albersloh bahnrechts.

Im Lageplan der Anlage 4.6 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.4 dargestellt.

Insgesamt ergeben sich 8 Immissionsorte (12 Schutzfälle) mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.4 wäre zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Vollschutz) in der vorliegenden Situation nur durch Schließung des hier befindlichen Bahnüberganges und einer 3,0 m hohen Schallschutzwand möglich. Durch die erforderliche Unterbrechung der Schallschutzmaßnahmen im Bereich des Bahnübergangs der Bahnhofstraße kann insbesondere das Gebäude Alverskirchener Straße 2 nicht aktiv geschützt werden und auch in den angrenzenden Bereichen ist die Minderungswirkung stark beeinträchtigt.

Als Vorzugsvariante wird in diesem Schutzabschnitt die Schienenstegabschirmung (SSA) gewählt. Bei Kosten von ca. 227.200 € (~30.200 € je gelösten Schutzfall) können insgesamt sieben Schutzfälle gelöst werden. Unter Berücksichtigung einer 2,0 m hohen Schallschutzwand (SSW) könnten 8 Schutzfälle (mit SSW) bzw. 10 Schutzfälle (SSW+SSA) gelöst werden. Die Kosten von 500.000 € bis 700.000 € und Kosten je gelösten Schutzfall von mindestens 62.000€ würden außer Verhältnis zum Nutzen stehen.

Insgesamt verbleiben mit der hier gewählten Schallschutzmaßnahme (SSA) für die 3 Immissionsorte (5 Schutzfälle) im Einflussbereich des Bahnübergangs, ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach.

7.3.5 Schutzabschnitt 05

Der Schutzabschnitt 5 liegt gegenüber des Schutzabschnitts 5 in Albersloh bahnlinks.

Im Lageplan der Anlage 4.6 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.5 dargestellt.

Insgesamt ergeben sich 9 Immissionsorte (12 Schutzfälle) mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.5 sind zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Vollschutz) bis zu 2,5 m hohe Schallschutzwände erforderlich. Hierbei ergeben sich Gesamtkosten von ca. 645.00 € bzw. Kosten von 53.740 € je gelösten Schutzfall.

In Verbindung mit Schienenstegabschirmung (SSA) würde im Vorliegenden eine 50 m lange und 1m hohe Schallschutzwand auch zum Vollschutz führen, wo jedoch die Verhältnismäßigkeit für 0,4 dB(A) Grenzwertüberschreitung für den Vollschutz außer Verhältnis zum Nutzen ist (Mehrkosten von 72.250 € für die 50 m lange Schallschutzwand).

Als Vorzugsvariante wird in diesem Schutzabschnitt jedoch die Schienenstegabschirmung gewählt, da hierdurch bereits bis auf einen Immissionsort (Mehrkosten von über 400 T€ bei Vollschutz) alle Schutzfälle gelöst werden. Für die verbleibenden Ansprüche wird passiver Schallschutz vorgesehen.

7.3.6 Schutzabschnitt 06

Der Schutzabschnitt 6 liegt zentral in Wolbeck gegenüber dem Schulzentrum bahnrechts.

Im Lageplan der Anlage 4.11 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.6 dargestellt.

Westlich des Gebäudes Am Berler Kamp 37 ist ein Bahnübergang (BÜ Gemeindegeweg/Hansensbusch) für Fußgänger und Radfahrer. In diesem Bereich können keine aktiven Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Diese Lücke wirkt sich insbesondere bei der Schutzwirkung der Schallschutzwand im Umfeld des Bahnübergangs sehr negativ aus.

Insgesamt ergeben sich an 6 Immissionsorten (11 Schutzfälle) Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.6 wäre zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Vollschutz) eine 1,5 m Schallschutzwand erforderlich.

Die Vorzugsvariante stellt in diesem Fall aufgrund der Effektivität ebenfalls die Schienenstegabschirmung dar. In Verbindung mit der Schallschutzmaßnahme im angrenzenden Schutzabschnitt (SSA) verbleiben im Schutzabschnitt 6 lediglich 4 Immissionsorte (45 Schutzfälle am Tag) mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach. Die Kosten je gelöstem Schutzfall liegen bei 26.000 rd. 22.300 €.

7.3.7 Schutzabschnitt 07

Der Schutzabschnitt 7 umfasst den westlichen Teil der Ortslage Wolbeck bis zum Schulzentrum bahnlinks.

Im Lageplan der Anlage 4.11 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.7 dargestellt.

Östlich des Gebäudes Brandhoveweg 126a ist ein Bahnübergang (BÜ Hansensbusch) für Fußgänger und Radfahrer. In diesem Bereich können keine aktiven Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Diese Lücke wirkt sich insbesondere bei der Schutzwirkung einer Schallschutzwand im Umfeld des Bahnübergangs sehr negativ aus.

Insgesamt ergeben sich 9 Immissionsorte (18 Schutzfälle) mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Ein Vollschutz könnte nur mit einer über den Bahnübergang hinaus geführten Schallschutzwand (Höhe 3,0 m über Schienenoberkante) erreicht werden.

Im Schutzabschnitt 7 wird als Vorzugsvariante wiederum aufgrund der Effektivität die Schienenstegabschirmung vorgesehen. Mit dieser Variante verbleiben für 3 Immissionsorte (5 Schutzfälle) Ansprüche auf passiven Schallschutz dem Grunde nach.

7.3.8 Schutzabschnitt 08

Der Schutzabschnitt umfasst die gesamte Ortslage Angelmodde bahnrechts.

Im Lageplan der Anlage 4.12 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.8 dargestellt.

Der Schutzabschnitt wird durch den Bahnübergang der Straße Haus Angelmodde (BÜ Gemeindestraße / Haus Angelmodde) getrennt und endet am Bahnübergang für Fußgänger und Radfahrer (BÜ Fußweg) östlich des Haltepunktes Angelmodde. Im Bereich des Bahnübergangs können keine aktiven Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden. **Durch diese Lücke wird die Schallschutzwirkung in diesem Bereich maßgeblich gemindert.**

Östlich der Straße Haus Angelmodde wird auch der Haltepunkt Angelmodde geplant. In diesem Bereich ist die Schallschutzmaßnahme SSA nicht wirksam und wird nicht berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich 10 Immissionsorte (19 Schutzfälle) mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.8 sind zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Vollschutz) bis zu **2,5 3,0 m** hohe Schallschutzwände erforderlich.

Als Vorzugsvariante **wird kann im Schutzabschnitt 8 Vollschutz in Kombination ebenfalls die Schienenstegabschirmung mit Schallschutzwand gewählt werden. Diese beginnt nach dem Bahnübergang am Angelkamp und erstreckt sich bis zum Ende der Ortslage Angelmodde. Die genaue Länge hängt auch hier mit dem Schutzabschnitt auf der gegenüberliegenden Seite zusammen. Insgesamt verbleiben trotz der Vollschutzvariante an 7 Immissionsorten (14 Schutzfällen) Ansprüche auf passiven Schallschutz dem Grunde nach, da diese zum einen im direkten Einflussbereich des Bahnübergangs liegen und nicht mit aktiven Maßnahmen geschützt werden können. Im Bereich des Haltepunktes wäre rechnerisch auch die SSA wirksam, da hier mit der Streckengeschwindigkeit zu rechnen ist. In der Realität fahren die Züge hier jedoch nicht mit der Streckengeschwindigkeit, sodass hier auch der Rollgeräuschpegel geringer sein wird. Daher wurde dies in der abschließenden Berechnung auch nicht berücksichtigt.**

Die Kosten je gelöstem Schutzfall liegen bei 27.300 €. Dort wo die Schienenstegabschirmung wirksam ist, kann bereits hiermit Vollschutz erreicht werden. Für die übrigen schalltechnischen Betroffenen wird demnach passiver Schallschutz vorgesehen.

Die gewählten Schallschutzmaßnahmen können für die 117 m Schallschutzwand mit bis zu 3 m über Schienenoberkante bzw. der Schienenstegabschirmung, welche nach dem Bahnübergang am Angelkamp beginnt und sich bis zum Ende der Ortslage Angeldomde erstreckt, im Detail den Lageplanausschnitten der Anlagen 4.12, 8.12 und 8.13 entnommen werden.

7.3.9 Schutzabschnitt 09

Der Schutzabschnitt 9 umfasst die gesamte Ortslage Angelmodde bahnlinks.

Im Lageplan der Anlage 4.11 und 4.12 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.9 dargestellt.

Der Schutzabschnitt wird durch den Bahnübergang der Straße Haus Angelmodde (BÜ Haus Angelmodde) und durch den Bahnübergang für Fußgänger und Radfahrer (BÜ Fußweg) östlich des Haltepunktes Angelmodde getrennt. Im Bereich der Bahnübergänge können keine aktiven Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Durch diese Lücke wird die Schallschutzwirkung in diesem Bereich maßgeblich gemindert.

Östlich der Straße Haus Angelmodde ist der Haltepunkt Angelmodde geplant. In diesem Bereich sind die Schallschutzmaßnahmen der SSA nicht wirksam und werden nicht berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich an 21 Immissionsorte 29 Schutzfälle, 23 tags und 6 zum Nachtzeitraum mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen.

Mit einer 4,0 m hohen Schallschutzwand könnten alle Schutzfälle gelöst werden. Hierfür ergeben sich Gesamtkosten von ca. 1,9 Mio. € bzw. Kosten von ca. 65.500 € je gelösten Schutzfall.

Als Vorzugsvariante wird jedoch im Schutzabschnitt 9 die Schienenstegabschirmung gewählt. Hiermit wird das gleiche Schutzniveau wie mit einer 1,5 bzw. 2,0 m hohen Schallschutzwand zu deutlich reduzierten Kosten erreicht. Bei Gesamtkosten von ca. 321.000 € bzw. 12.000 € je gelösten Schutzfall verbleiben an Gebäude Haus Angelmodde 2 für 3 Schutzfälle zum Tageszeitraum ein Anspruch auf Schallschutz. Für dieses Gebäude verbleibt somit ein ergänzender Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach.

7.3.10 Schutzabschnitt 10

Der Schutzabschnitt 10 umfasst die Ortslage Gremmendorf bahnrechts.

Im Lageplan der Anlage 4.13 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.10 dargestellt.

Im Bereich des Bahnübergangs Gremmendorfer Weg sowie der Bahnübergang für Fußgänger und Radfahrer im Bereich der Gebäudes Meisenweg 18 können keine aktiven Schallschutzmaßnahmen errichtet werden. Zusätzlich sind im Bereich des Haltepunkt Gremmendorf die Schallschutzmaßnahmen der SSA nicht wirksam und werden dort nicht berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich 20 Immissionsorte (34 Schutzfälle) mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.10 können mit den vorgeschlagenen Schallschutzwänden, aufgrund der Unterbrechungen, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht an allen Immissionsorten die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden.

Bei Gesamtkosten von ca. 2,5 Mio. € bzw. Kosten von rd. 74.000 € je gelösten Schutzfall könnte mit einer 4,0 m hohen Schallschutzwand, jedoch nur ohne die notwendigen Bahnübergänge, Vollschutz erreicht werden.

Als Vorzugsvariante wird in diesem Schutzabschnitt somit wiederum die Schienenstegabschirmung gewählt. Damit wird nahezu das gleiche Schutzniveau wie mit einer 1,5 bzw. 2,0 m hohen Schallschutzwand erreicht, jedoch bei deutlich geminderten Kosten.

Für drei 4 Immissionsorte (4 5 Schutzfälle) am Bahnübergang Gremmendorfer Weg und für einen Immissionspunkt 440 – Meisenweg 18 Süd-Westfassade 1.OG (0,7 dB(A) Grenzwertüberschreitung am Tag – ein weiterer Schutzfall) verbleibt ein Anspruch auf ergänzen passiven Schallschutz.

7.3.11 Schutzabschnitt 11

Der Schutzabschnitt 11 umfasst einen Großteil der Ortslage Gremmendorf bahnlinks.

Im Lageplan der Anlage 4.13 und 4.14 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.11 dargestellt.

Im Bereich des Bahnübergangs Gremmendorfer Weg sowie der Bahnübergang für Fußgänger und Radfahrer im Bereich der Gebäudes Paul-Engelhard-Weg 60 können keine aktiven Schallschutzmaßnahmen errichtet werden. Zusätzlich sind im Bereich des Haltepunktes Gremmendorf die Schallschutzmaßnahme zur SSA nicht wirksam und werden dort nicht berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich 19 Immissionsorte (57 Schutzfälle, 32 Tag / 25 Nacht) mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.11 können mit den vorgeschlagenen Schallschutzwänden, aufgrund der Unterbrechungen, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht an allen Immissionsorten eingehalten werden.

Unter Berücksichtigung einer 3,0 m über SO hohen Schallschutzwand mit SSA zu Gesamtkosten von ca. 2.589.000 € bzw. Kosten von 45.422 € je gelösten Schutzfall könnte ein Vollschutz erreicht werden, bei gleichzeitiger Schließung der Bahnübergänge, was nicht möglich ist.

Für den Schutzabschnitt 11 wird im Vorliegenden wiederum als Vorzugsvariante die Schienenstegabschirmung vorgesehen. Neben den Kosten je gelöstem Schutzfall, die sich hier als positiv erweisen, wird diese Variante hier gewählt, da sie auch im gegenüberliegenden Abschnitt zum Einsatz kommt. An dem Bahnübergang Gremmendorfer Weg und am Bahnübergang Paul-Engelhard-Weg muss die Maßnahme unterbrochen werden, weshalb unter anderem hier teilweise ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach verbleibt. Insgesamt verbleiben für 6 Immissionsorte (13 Schutzfälle, 9 Tag / 4 Nacht) Ansprüche auf passiven Schallschutz. Die Kosten je gelösten Schutzfall liegen bei 14.551 €.

Zusätzlich mögliche und sinnvoll ergänzte Lärmschutzwände über eine erforderliche Gesamtlänge von rd. 300 m ergeben gemäß der diesbezüglich neu berücksichtigten Ansätze sehr hohe Sprungkosten zwischen rd. 430 und 600 T€ je nach Wandhöhe für 2-8 gelöste Schutzfälle in diesem Abschnitt und ist somit auch hier unverhältnismäßig.

7.3.12 Schutzabschnitt 12

Der Schutzabschnitt 12 umfasst die erste Gebäudereihe am Drolshagenweg in Loddenheide bahnrechts.

Im Lageplan der Anlage 4.15 sind die berücksichtigten Immissionsorte dargestellt. Die Ergebnisse der Abwägung der untersuchten Schallschutzmaßnahmen sind in der Anlage 6.12 dargestellt.

Insgesamt ergeben sich an 4 Immissionsorten 4 Schutzfälle zum Tageszeitraum mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen. Gemäß Anlage 6.12 ist zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Vollschutz) eine 1,0 m hohe Schallschutzwand oder die Schienenstegabschirmung vorzusehen.

Als Vorzugsvariante wird aufgrund des effektiveren Kosten-Nutzenverhältnisses im vorliegenden Schutzabschnitt 12 die Schienenstegabschirmung gewählt. Damit werden alle Schutzfälle gelöst und es verbleiben keine Ansprüche auf passiven Schallschutz. Die Kosten je gelösten Schutzfall liegen bei 22.750 € und sind somit deutlich günstiger.

7.3.13 Einzelne Gebäude mit Anspruch auf Schallschutz

Über die genannten Schutzabschnitte hinaus besteht ein Anspruch auf Schallschutz für acht weitere Immissionsorte, die sich vereinzelt an der Strecke befinden. Es handelt sich hierbei um die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Gebäude.

Tabelle 7.2: Einzelgebäude mit Anspruch auf Schallschutz

Gebäude	Schutzfälle	Begründung zum alleinigen passiven Schallschutz
Seilerstraße 5, 7, 9	4 (1T/3N)	Im BF Sendenhorst LSW mit hohem Abstand, daher uneffektiv
Ladestraße 1	3(-T/3N)	IM Bf Sendenhorst, unmittelbar am Gleis
Telgter Straße 3, 6a	4 (2T/2N)	Durch Bahnübergang kein aktiver Schallschutz sinnvoll
BP 509 (IP155)	1 (1T/-N)	LSW bereits vorhanden aus B-Plan
Lippstädter Straße 42	7 (7T/-N)	Gewerbe

7.4 Vorzugsvariante aktiver Schallschutz

Unter Berücksichtigung der zuvor durchgeführten Variantenuntersuchungen wird für die Gesamtmaßnahme eine Vorzugsvariante aktiver Schallschutzmaßnahmen ermittelt. Hierbei werden die Übergänge zwischen den einzelnen Schutzabschnitten sowie aktuelle Anpassungen an die technische Planung (Haltepunkte, Bahnübergänge) berücksichtigt und eine gesamtheitliche Vorzugsvariante des aktiven Schallschutzes erstellt.

In der vorliegenden Situation werden die Schienenstegabschirmungen als aktive Schallschutzmaßnahme und zum Schutzabschnitt 8 eine 117 m lange Schallschutzwand auf der bahnrechten Seite vorgeschlagen. Die Schallschutzmaßnahmen der Gesamt-Vorzugsvariante sind in der folgenden Tabelle 7.3 aufgeführt und in den Lageplänen der Anlage 4 detailliert dargestellt.

Tabelle 7.3: Vorgesehene Schallschutzmaßnahmen

Maßnahme	Lage		Länge [m]	Anmerkung (+Angabe Schutzabschnitt - SA)
	von km	bis km		
SSA	14,830	14,955	125	SA 1 und SA 2
SSA	15,310	15,430	120	SA 3
SSA	21,768	22,160	392	SA 4 und SA 5 SSA unterbrochen durch BÜ Bahnhofstraße
SSA	27,635	28,065	430	SA 6 und SA 7 SSA unterbrochen durch BÜ Hamsensbusch
SSW	29,047	29,087	40 H=3m	SA 8 Schallschutzwand bahnrechts
	29,087	29,164	77 H=2m	
SSA	28,705	29,395	690	SA 8 und SA 9 SSA beginnt ab BÜ Am Angelkamp und wird durch BÜ Haus Angelmodde und den Hp Angelmodde unterbrochen
SSA	30,625	31,845	1.220	SA 10 und SA 11 SSA beginnt hinter BÜ Altehof, wird durch BÜ Paul-Engelhard-Weg und BÜ Gremmendorfer Weg unterbrochen und endet hinter dem Gebäude Albersloher Weg 415a
SSA	32,935	33,075	140	SA 12

In den angegebenen Längen zur Schienenstegabschirmung wurden die Unterbrechungen durch Bahnübergänge/Haltepunkte nicht abgezogen.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für die anspruchsberechtigten Gebäude unter Berücksichtigung der Vorzugsvariante sind in Anlage 5 dokumentiert. Die verbleibenden anspruchsberechtigten Gebäudefassaden mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in den Lageplänen der Anlage 4 (Maßstab 1:2.000) und detailliert in den Anlagen 8 (Maßstab 1:500) gekennzeichnet.

Für die drei schalltechnisch betroffenen Immissionsorte mit einer Gebietsausweisung als Mischgebiet werden nur ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen.

Von den 267 268 Schutzfällen (163 164 tags, 104 nachts) ohne aktive Schallschutzmaßnahmen können 117 124 Schutzfälle tags und 74 81 Schutzfälle zum Nachtzeitraum unter Berücksichtigung der vorgeschlagen aktiven Schallschutzmaßnahmen gelöst werden.

Hierbei ergeben sich die maximalen Beurteilungspegel von bis zu 66 dB(A) tags bzw. 54 dB(A) zum Nachtzeitraum an zwei Gebäuden im Nahbereich von Bahnübergängen, die durch aktive Schallschutzmaßnahmen nur unzureichend geschützt werden können. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts wird hier um bis zu 7 dB(A)/Tag bzw. 5 dB(A) zum Nachtzeitraum am Gebäude Alverskrchener Straße 2 (Immissionspunkt 40) überschritten. Im Mittel können jedoch an den schalltechnisch betroffenen Gebäuden Pegelminderungen von ca. 2,5 dB(A) Tag/Nacht erreicht werden.

7.5 Passive Schallschutzmaßnahmen

Bei verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV besteht nach § 42 BImSchG [1] ein Anspruch auf Entschädigung für Schallschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Schallschutz) dem Grunde nach.

Auch mit den aktiven Schallschutzmaßnahmen verbleiben teilweise Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2]. Diese sind lagemäßig in den Anlagen 4 (Maßstab 1:2000) und fassadengenau mit ergänzenden Immissionsorten in Anlage 8 vergrößert im Maßstab 1:500 dargestellt. Die hierzu berücksichtigten Beurteilungspegel sind mit den jeweiligen Anspruchsvoraussetzungen zum passiven Schallschutz tabellarisch je betroffener Gebäudefassade in Anlage 9 angegeben.

Wie der Anlage 4 bzw. 8 und 9 zu entnehmen ist, verbleiben in Teilbereichen an insgesamt 40 34 Immissionsorten (76 60 Schutzfälle) Ansprüche auf passiven Schallschutz dem Grunde nach.

Für die Bemessung und Durchführung der passiven Schallschutzmaßnahmen ist die "Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV)" [3] heranzuziehen. Diese Verordnung regelt bundeseinheitlich die Vorgehensweise, sofern die für den Bau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten werden.

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um bauliche Verbesserungen der Umfassungsbauteile, wie z.B. Wände, Dächer, Fenster und Rollläden, wenn diese nicht den notwendigen Anforderungen entsprechen. Für Schlafräume bzw. für Räume mit Sauerstoff

verbrauchenden Energiequellen (z.B. Etagenheizungen) ist zusätzlich der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen (Schalldämmlüfter) vorzusehen.

Entsprechend der Verordnung ist bei der Bemessung der passiven Schallschutzmaßnahmen nach der Raumnutzung, den maßgeblichen Tageszeiten und nach der Art des Verkehrsweges zu unterscheiden.

Zur Festlegung der betroffenen Bereiche wurden an allen möglicherweise betroffenen Gebäudefassaden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die jeweiligen Gebäude und Fassaden, welche gemäß 16. BImSchV auch unter Berücksichtigung aktiver Schallschutzmaßnahmen (Vorzugsvariante) schalltechnisch betroffen sind, sind wie zuvor bereits beschrieben in der Anlage 9 tabellarisch aufgeführt.

Die Dimensionierung der tatsächlich erforderlichen Schallschutzansprüche erfolgt außerhalb des Genehmigungsverfahrens in einem zweiten Untersuchungsschritt individuell für jedes Gebäude unter Berücksichtigung der vorhandenen Schalldämmmaße und der jeweiligen individuellen Raumnutzungen.

7.6 Außenwohnbereiche

Zusätzlich zu den Immissionsorten an den Fassaden der umliegenden Gebäude sind für den Tageszeitraum unter Berücksichtigung der präferierten Schienenstegabschirmungen auch Außenwohnbereiche in Form von Balkonen und Freisitzen zu untersuchen. Gemäß VLärmSchR 97 [5] bestehen hier bei Überschreitung des Immissionsgrenzwertes am Tag gemäß 16. BImSchV Ansprüche auf Entschädigungen gemäß §42 BImSchG.

Betrachtet werden hierzu Freisitze / Terrassen, das heißt Bereiche außerhalb von Gebäuden, die dem längerfristigen Aufenthalt an frischer Luft dienen, sowie Balkone. Für Freisitze wird gemäß VLärmSchR 97 der Mittelpunkt des Freisitzes sowie eine Rechenhöhe von 2,0 m berücksichtigt. Die Lage der Immissionspunkte für die untersuchten Außenwohnbereiche ist der Anlage 4 (Maßstab 1:2000) und detaillierter der Anlage 8 (Maßstab 1:500) zu entnehmen. Die Berechnung der Anspruchsberechtigungen für die Außenwohnbereiche erfolgt analog zu Kapitel 5.3 gemäß den Vorgaben der 16. BImSchV (vgl. Kapitel 4).

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für die Außenwohnbereiche sind in der Ergebnistabelle der Anlage 5 und die sich hieraus ermittelten Betroffenen sind dann in Anlage 9 nochmals zusammenfassend mit den verbleibenden passiven Betroffenen dargestellt.

Wie die Berechnungen zeigen, ergeben sich unter Berücksichtigung der endgültigen Schallschutzmaßnahmen für **43 42** Freibereiche und **8 12** Balkone im Nahbereich der Bahnstrecke Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zum Tageszeitraum und somit potenziell Ansprüche auf Entschädigungen gemäß §42 BImSchG bei tatsächlich vorhandenem Außenwohnbereich.

Art, Umfang und Durchführung der im Einzelnen notwendigen Entschädigung richten sich nach den Regelungen der 24. BImSchV in Verbindung mit den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Straßen (VLärmSchR 97). Die Regelung erfolgt außerhalb des Planfeststellungsverfahrens.

8 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorgesehenen Reaktivierung des Schienen-Personen-Nahverkehrs auf der Strecke Münster – Sendenhorst für den Personenverkehr wurde für den Untersuchungsbe-
reich zwischen Sendenhorst und Münster eine schalltechnische Untersuchung zum Schie-
nenverkehrslärm durchgeführt.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die schalltechnischen Auswirkungen zum Schie-
nenverkehrslärm, welche sich aus dem Bau eines zweiten Gleises bzw. dem erheblichen
baulichen Eingriff in den Schienenverkehrsweg ergeben, ermittelt und beurteilt. Es wurde
geprüft, inwieweit Ansprüche auf Schallschutz gemäß der Verkehrslärmschutzverordnung
(16. BImSchV) vorliegen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ergab sich für 126 127 Immissionsorte bzw.
267 268 Schutzfälle (163 164 tags, 104 nachts) beiderseits der Bahntrasse ein Anspruch auf
Schallschutz gemäß 16. BImSchV. Als Vorzugsvariante hinsichtlich des Schallschutzes
ergab sich ein Konzept mit Schienenstegabschirmung über eine Länge von etwa 3 km, 117
m Schallschutzwand sowie ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen.

Insgesamt verbleibt trotz der aktiven Schallschutzmaßnahmen für 40 34 Immissionsorte
(46 39 Schutzfälle am Tag und 30 21 in der Nacht, insgesamt somit 76 60 Schutzfälle) ein
Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach. Ergänzend ist hier für 43 42 Freibe-
reiche und 8 12 Balkone im Nahbereich der Bahnstrecke wegen Überschreitungen der Im-
missionsgrenzwerte 16.BImSchV zum Tageszeitraum ein Anspruch auf Außenwohnbe-
reichsentschädigung gegeben.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel
(Messstellenleitung)

i.V. Dipl.-Ing. Heinz-Peter Aymans
(Projektleitung / Projektbearbeitung)

i.A. Michael Jakubeit
(Projektmitarbeit)

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan der Gesamtmaßnahme
Anlage 2:	Emissionsberechnung gemäß Schall 03 (Seite 1 Nullfall, Seite 2 Planfall)
Anlage 3:	Isophonen Lageplan für den Prognose Plan-Fall ohne Schallschutz für den Tages und Nachtzeitraum
Anlage 4:	Lageplan Prognose Plan-Fall ohne / mit Schallschutzmaßnahmen und Kennzeichnung der Immissionsorte
Anlage 5:	Beurteilungspegel Schienenverkehrslärm und Beurteilung nach 16.BImSchV ohne und mit Schallschutz
Anlage 6	Übersichtslageplan mit Kennzeichnung der Schutzabschnitte der Variantenuntersuchung sowie Verhältnismäßigkeitsprüfungen zu den einzelnen Schutzabschnitten
Anlage 7	Isophonen Lageplan für den Prognose Plan-Fall mit der Vorzugsvariante zum Schallschutz für den Tages und Nachtzeitraum
Anlage 8	Detailpläne mit Kennzeichnung der Immissionsorte mit Anspruch auf ergänzenden Schallschutz und anspruchsberechtigter Freibereiche
Anlage 9	Tabellarische Zusammenstellung der Gebäudefassaden mit ergänzenden passiven Schallschutzmaßnahmen sowie der anspruchsberechtigten Außenwohnbereiche (Freiflächen/Balkone)
Anhang	Konformitätserklärung zu SoundPlan Version 9.0