Erläuterungsbericht Schall

Vorhabenbezeichnung:	**ABS 46/2 Grenze D/NL – Emmerich – Oberhausen**
Streckennummer/Strecke:	**2270 Grenze D/NL – Emmerich – Oberhausen**
Planungsabschnitt:	**Planfeststellungsabschnitt 3.5**
Bahn-km:	**65,000 bis 72,613**

Im Auftrag der DB Netz AG:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich West
I.BV-W-P(2)
Königstraße 57
47051 Duisburg

Bearbeitet durch:

OBERMEYER Planen+Beraten GmbH
Institut für Umweltschutz und Bauphysik
Hansastraße 40
80686 München

Duisburg, 31.01.2014

München, 31.01.2014

gez. Stefan Ventzke
Projektleitung

gez. Dr. rer. nat. Wolfgang Herrmann
Planverfasser

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Angaben zum Auftrag 8

1.1 Projektbeschreibung 8

1.2 Aufgabenstellung 9

2 Grundlagen der Schalltechnischen Untersuchung 10

2.1 Besonderheiten des Verkehrslärms 10

2.2 Rechtliche Grundlagen 10

2.3 Berechnungsverfahren 13

2.4 Verwendete Unterlagen 14

3 Örtliche Gegebenheiten 15

3.1 Beschreibung der Baumaßnahme und des Umfeldes 15

3.2 Überstehende Schallschutzmaßnahmen aus den Niederlanden 16

3.3 Schutzbedürftige Gebiete 16

4 Schallemissionen 17

4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen 17

4.2 Fahrbahnarten 18

4.3 Brücken, Bahnübergänge und Kurvenradien 19

5 Schallimmissionen 20

6 Schallschutzmaßnahmen 22

6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen 22

6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen 23

7 Variantenuntersuchung 24

8 Planungsempfehlung 28

8.1 BüG-Abschnitte 29

8.2 Schallschutzwände 29

8.2.1 Außenwände bahnrechts (nördlich der Gleise) 29

8.2.2 Außenwände bahnlinks (südlich der Gleise) 29

9 Ergebnisse der Berechnungen 30

9.1 Hüthum 30

9.2 Nordosten des PfA 3.5 30

9.3 Elten und Hoch-Elten 31

9.4 Nordwesten des PfA 3.5 31

9.5 Südwesten des PfA 3.5 32

10 Schallschutz während der Bauzeit 33

11 Zusammenfassung 35

12 Grundlagenverzeichnis 36

Tabellenverzeichnis Seite

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV 11
Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte für Sondergebiete, die der Erholung dienen 11
Tabelle 3: Betriebsprogramm / Emissionspegel Prognose 18
Tabelle 4: Fahrbahnart mit Korrekturwert D_{Fb} 18
Tabelle 5: Anhaltswerte zum Auswirkungsbereich im PFA 3.5 21
Tabelle 6: PFA 3.5, Maßnahme BüG 29
Tabelle 7: PFA 3.5, Außenwände bahnrechts 29
Tabelle 8: PFA 3.5, Außenwände bahnlinks 29
Tabelle 9: Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm 33

Abkürzungsverzeichnis

A

B

BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
B-Plan	Bebauungsplan
Bf	Bahnhof
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz

C

D

D_{ae}	Korrektur durch Aerodynamische Einflüsse
dB (A)	Dezibel (A bewerteter Schallpegel)
DB AG	Deutsche Bahn AG
D_{fz}	Zuschlag für die Fahrzeugart
DIN®	Verbandzeichen des Deutschen Instituts für Normung e.V.

E

EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EG	Erdgeschoss
EN	Euro-Norm
EU	Europäische Union
EÜ	Eisenbahnüberführung

F

Fpl	Fahrplan
FNP	Flächennutzungsplan
FGZ	Ferngüterzug
FGZ (120)	Ferngüterzug mit einer maximalen Geschwindigkeit von 120 km/h

G

G	Gewerbegebiet (Nutzungsart) in Immissionsergebnistabellen
GOK	Geländeoberkante

H

Hp	Haltepunkt
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)

I

ICE	Inter City Express
IGW	Immissionsgrenzwert

IO	Immissionsort
K	
L	
lg	Dekadischer Logarithmus (Basis 10)
l	Länge der Züge (Schall 03)
$L_{m,E}$	Emissionspegel
L_{mT}	Mittelungspegel Tag
L_{mN}	Mittelungspegel Nacht
Lr	Beurteilungspegel in dB(A)
M	
M	Maßstab
M	Misch-, Kern- oder Dorfgebiet (Nutzungsart) in Immissionsergebnistabellen
N	
NN	Normal Null
NZ	Nachtzug
O	
OG	Obergeschoss
OK	Oberkante
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P	
Pbf	Personenbahnhof
p	Scheibenbremsanteil der Züge in % (Schall 03)
PfA	Planfeststellungsabschnitt
R	
R	Radius
RB	Regionalbahn
RBET	Regionalbahn mit Elektrotriebzug, Radscheibenbremsen
RE	Regionalexpress
S	
Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen [4]
SO	Schienenoberkante
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SSM	Schallschutzmaßnahmen
SÜ	Straßenüberführung
SU	Straßenunterführung
S-V	Sondergebiet Verwaltung
S-Sch	Sondergebiet Schule

T

U

UG	Untergeschoss
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung

V

v	Geschwindigkeit
v_e, v	(Entwurfs-) Geschwindigkeit
v_{max}	Maximale Geschwindigkeit

W

W	Reines bzw. Allgemeines Wohngebiet (Nutzungsart) in Immissionsergebnistabellen

Z

1 Angaben zum Auftrag

1.1 Projektbeschreibung

Die Ausbaustrecke Grenze D/NL – Emmerich – Oberhausen hat die Kurzbezeichnung ABS 46/2. Sie ist im Bundesverkehrswegeplan und im Bundesschienenwegeausbaugesetz als neues Vorhaben sowie als länderübergreifendes Projekt geführt.

Die ABS 46/2 ist Bestandteil der Vereinbarung über die Verbesserung des deutsch-niederländischen Schienengüter- und Schienenpersonenfernverkehrs zwischen den Verkehrsministern der Niederlande und Deutschlands.

Das Vorhaben umfasst den Ausbau der bestehenden DB-Strecke 2270 von der Grenze D/NL über Emmerich bis Oberhausen Hbf. Es ist beabsichtigt, die zweigleisige Strecke im Wesentlichen dreigleisig auszubauen. Es soll durch diesen Ausbau eine Kapazitätssteigerung für den schnellen Güterverkehr zwischen den niederländischen Seehäfen Rotterdam bzw. Amsterdam und dem Ballungsraum Rhein/Ruhr erzielt werden.

Mit Aufnahme des sogenannten Betuweverkehrs seit 2007 wird der internationale Schienengüterverkehr auf der Hollandstrecke (Strecke 2270) zwischen (Arnheim) – Emmerich – Knoten Oberhausen gesteigert. Die Schaffung der kapazitiven Voraussetzungen für den zu erwartenden Gütermehrverkehr (Betuweverkehr) sowie die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit für den Personenfernverkehr ist Bestandteil des Bundesverkehrswegeplanes.

Die Streckengeschwindigkeit beträgt grundsätzlich auf allen 3 Gleisen 160 km/h. Langfristig ist eine Geschwindigkeitserhöhung auf 200 km/h in Abhängigkeit vom Ausbau der niederländischen Hochgeschwindigkeitslinie HSL Oost in Betracht zu ziehen. Die Planungen für das mittlere Gleis (künftige Strecke 2279) berücksichtigen soweit wie möglich eine optionale Geschwindigkeitserhöhung auf 200 km/h. Für die äußeren Gleise (Strecke 2270) ist keine optionale Geschwindigkeitserhöhung vorgesehen.

1.2 Aufgabenstellung

Der gegenständliche Bericht enthält die schalltechnische Untersuchung für den Planfeststellungsabschnitt 3.5.

Der Planfeststellungsabschnitt erstreckt sich von km 65,000 bis km 72,613 der Strecke 2270. Er beginnt an der Grenze zu Planfeststellungsabschnitt 3.4 und endet an der Landesgrenze Deutschland/Niederlande.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Schallwirkungen des Projektes im Sinne der gesetzlichen Regelungen beurteilt. Nach § 41 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] ist beim Bau oder bei einer wesentlichen Änderung von Schienenwegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik und mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand vermeidbar sind. Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es festzustellen, welche Schallsituation aufgrund des Projektes zu erwarten ist. Weiterhin soll geprüft werden, ob und in welchem Umfang die betroffenen Anwohner durch geeignete Schutzmaßnahmen geschützt werden müssen. Grundlage dieser Untersuchung ist die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2]. Bei den oben beschriebenen Baumaßnahmen handelt es sich um die Erweiterung eines bestehenden Schienenweges um ein durchgehendes Hauptgleis und damit gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 1 der 16. BImSchV um eine wesentliche Änderung des Verkehrsweges.

2 Grundlagen der Schalltechnischen Untersuchung

2.1 Besonderheiten des Verkehrslärms

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. vom Informationsgehalt oder dem Spektrum (Frequenzzusammensetzung).

Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wie dem Straßen- und Schienenverkehr wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt für die Tageszeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), generell als Bemessungsgröße für Schallimmissionen.

Bei der Bewertung von Verkehrslärm werden die Auswirkungen für jeden Verkehrsweg einzeln festgestellt und anhand der gesetzlichen Grenzwerte beurteilt. Es wird nach dem Verursacherprinzip beurteilt, das heißt beim Schienenverkehrslärm wird keine Vorbelastung durch Straßenverkehrslärm berücksichtigt und umgekehrt.

Der durch den Neubau und Ausbau von Straßen oder Schienenwegen verursachte Verkehrslärm ist zu vermeiden bzw. bei Überschreitung der zulässigen Immissionsgrenzwerte durch Lärmvorsorgemaßnahmen zu mindern. Dabei ist dem aktiven Schallschutz in Form von Schallschutzwänden und Schallschutzwällen vor dem passiven Schallschutz (in erster Linie Schallschutzfenster) der Vorzug zu geben, sofern die Kosten des aktiven Schallschutzes in einem angemessenen Verhältnis zu der erzielten Wirkung stehen.

2.2 Rechtliche Grundlagen

Grundlage zur Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrsgeräuschen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]. Hiernach gilt gemäß § 41 Abs.1: "... bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind". § 41 Abs.2 BImSchG bestimmt, dass dies nicht gilt, soweit die Kosten für Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen.

Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2] erlassen. Darin sind die folgenden Immissionsgrenzwerte festgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Bei unbeplant bebauten Gebieten werden die Kriterien der Baunutzungsverordnung – BauNVO [5] zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit herangezogen.

Für Sondergebiete nach § 10 BauNVO haben sich in der Verwaltungspraxis, gestützt durch Verwaltungsgerichtsentscheidungen [6], folgende Immissionsgrenzwerte durchgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
Kleingartengebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	-
Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	54 dB(A)

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte für Sondergebiete, die der Erholung dienen

Für Parkanlagen, Erholungswald, Sport- und Grünflächen, Friedhöfe oder vergleichbare Flächen kann nach der 16. BImSchV kein Schallschutz gewährt werden. Hier fehlt das Merkmal der Nachbarschaft, d.h. die Zuordnung zu einem bestimmten Personenkreis mit regelmäßigem und nicht nur vorübergehendem Aufenthalt.

Die genannten Immissionsgrenzwerte sind maßgeblich für den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges.

Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist wie folgt definiert:

Eine 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 weiter erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Gemäß Satz 1 handelt es sich bei dem Ausbau der Strecke 2270 im Planfeststellungsabschnitt 3.5 um die wesentliche Änderung eines vorhandenen Verkehrsweges. Damit besteht bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV ein Anspruch auf Lärmvorsorge.

2.3 Berechnungsverfahren

Die mit den o.g. Grenzwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel werden getrennt für die Tagzeit (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und die Nachtzeit (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr), nach Anlage 2 zur 16. BImSchV [2] berechnet. Ist das darin beschriebene, vereinfachte Verfahren für lange gerade Strecken mit konstanten Emissionen und unveränderten Ausbreitungsbedingungen nicht anwendbar, erfolgt die Berechnung – wie in diesem Fall - nach der „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03“ [4].

Zur Berechnung der Schallimmissionen eines mehrgleisigen Schienenweges werden Linienschallquellen auf den jeweiligen Gleisen angenommen. Für die Schallausbreitung werden ein leichter Mitwind – etwa 3 m/s – und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung begünstigen, zugrunde gelegt.

Der maßgebliche Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. In die Berechnungen des Beurteilungspegels gehen ein:

- das maßgebende Zugprogramm für den Tag und für die Nacht, ermittelt aus dem durchschnittlichen täglichen Betriebsprogramm
- die Art, Länge und Geschwindigkeit der Züge
- Scheibenbremsanteile der einzelnen Zuggattungen
- ein Korrekturwert für Fahrbahnarten, Brücken, Radien und Bahnübergänge

Weiterhin werden bei der Berechnung berücksichtigt:

- Einfluss des Abstandes und der Luftabsorption
- Einfluss der Boden- und Meteorologiedämpfung
- der Einfluss topografischer Gegebenheiten und baulicher Maßnahmen (z.B. Einschnitte oder Gebäude)

In § 3 der 16. BImSchV ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels für den Schienenverkehr ein Korrekturwert S = -5 dB(A) verankert. Dieser „Schienenbonus“ berücksichtigt die geringere Störwirkung des Schienenverkehrslärms, die durch sozialwissenschaftliche Feldstudien ermittelt wurde.

2.4 Verwendete Unterlagen

In der schalltechnischen Untersuchung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Lage- und Höhenpläne des Planfeststellungsabschnittes von der DB ProjektBau, Niederlassung Hannover
- Digitaler Grundplan des Planfeststellungsabschnittes von der Deutschen Bahn AG
- Übersichtslageplan des Untersuchungsbereiches
- Luftbild des Untersuchungsbereiches
- Bebauungspläne der Stadt Emmerich
- Ortsbesichtigung im September 2009 und März 2010
- Prognosezugzahlen 2025 [16] (siehe Anhang 1)

3 Örtliche Gegebenheiten

3.1 Beschreibung der Baumaßnahme und des Umfeldes

Im Planfeststellungsabschnitt 3.5 der ABS 46/2 von der Grenze Deutschland - Niederlande über Emmerich nach Oberhausen – Strecke 2270 - ist vorgesehen die vorhandene Strecke um ein drittes durchgehendes Streckengleis zu ergänzen

Im PFA 3.5 sind mehrere Beseitigungen von Bahnübergängen geplant. Der Bahnübergang bei km 65,325 („Eltener Straße“) wird durch eine Eisenbahnüberführung bei km 65,324 ersetzt. Bei km 68,320 wird der Bahnübergang „Emmericher Straße“ aufgrund der Umverlegung der B 8 zurückgebaut. Der Bahnübergang bei km 69,389 („Lobither Straße”) wird durch eine Eisenbahnüberführung bei km 69,664 ersetzt. Die Bahnübergänge „Sonderwykstraße“ bei km 68,764 und „Haagsche Straße“ bei km 70,573 werden ersatzlos aufgehoben. Der Bahnübergang „Bindsberger Weg“ bei km 71,337 wird aufgehoben, der Verkehr wird durch einen Seitenweg zur B 8 zugeführt. Der Bahnübergang bei km 71,651 („Zevenaarer Straße“) wird durch eine Straßenüberführung bei km 71,565 ersetzt.

Der Einfluss der Bahnübergangs-Beseitigungen auf den Schienenlärm wird in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt. Für die Beurteilung des Straßenlärms wurde eine gesonderte Untersuchung erstellt (Anlage 13.7).

Gebiete mit geschlossener Bebauung befinden sich im PFA 3.5 in Hüthum, Elten und Hoch-Elten. Nördlich der Gleise befinden von km 65,00 bis ca. km 66,40 Wohngebäude im Außenbereich, die wie Wohngebäude in einem Mischgebiet beurteilt werden. Nördlich der Gleise befinden sich von ca. km 66,40 bis ca. km 67,20 Campingplätze entlang der Wild, westlich davon liegt Hoch-Elten (ca. km 67,30 bis ca. 68,00 km). Von ca. km 68,00 bis ca. 70,35 befindet sich nördlich der Gleise der Ortsteil Elten. In Hoch-Elten und Elten sind Wohngebiete die vorherrschende Gebietsnutzung. Von ca. km 70,40 bis km 71,10 befinden sich nördlich der Gleise Wohngeäude im Außenbereich (beurteilt wie Mischgebiet). Von km 70,10 bis ca. km 72,40 befindet sich ein Wochenendhausgebiet am Kiebitzsee. Von km 65,00 bis ca. km 65,75 befinden sich südlich der Gleise vorwiegend Wohngebiete der Ortschaft Hüthum. Von ca. km 65,75 bis zur Landesgrenze D/NL befinden sich südlich der Gleise vereinzelt Wohngebäude im Außenbereich (beurteilt wie Mischgebiet). Alle Gebietseinstufungen sind in den Lageplänen, Anlagen 13.2 und 13.3 eingezeichnet.

Aus topographischer Sicht ist im PFA 3.5 ist nur die Erhebung nennenswert, auf der sich Hoch-Elten befindet. Für die schalltechnische Untersuchung relevante Wohngebäude liegen bis zu ca. 65 m hö-

her als die Gleise der ABS 46/2. Mit Ausnahme der gerade beschriebenen Ergebung besitzt der PFA 3.5 eine ebene Topographie.

3.2 Überstehende Schallschutzmaßnahmen aus den Niederlanden

Für den dreigleisigen Ausbau auf niederländischer Seite sind Schallschutzwände zum Schutz der Bebauung in den Niederlanden geplant [17]. Bis direkt zur Landesgrenze D/NL sind in den Niederlanden südwestlich der Gleise 1,5 m hohe Schallschutzwände geplant. Auf der Nordostseite der Gleise ist eine 2 m hohe Schallschutzwand geplant, welche über die Landesgrenze hinweg noch ca. 202 m nach Deutschland hineinragt. Wenn im Folgenden von *niederländischen Schallschutzwänden* die Rede ist, sind damit die beiden gerade beschriebenen Schallschutzwände gemeint. Weitere Schallschutzmaßnahmen auf niederländischer Seite sind für die schalltechnischen Betrachtungen in Deutschland nicht relevant, können aber [17] entnommen werden.

Bei den schalltechnischen Berechnungen auf deutscher Seite im PfA 3.5 wurden die niederländischen Schallschutzwände mit berücksichtigt. Dabei wurden sowohl im Prognose-Planfall ohne (deutsche) Schallschutzmaßnahmen als auch im Prognose-Planfall mit Schallschutzmaßnahmen die niederländischen Schallschutzwände als bestehend angesetzt.

3.3 Schutzbedürftige Gebiete

Gemäß § 2 Abs. 2 der 16. BImSchV [2] sind mit Bezug auf die Art der betroffenen baulichen Anlagen und Gebiete für die Anwendung der Immissionsgrenzwerte die Festsetzungen in den Bebauungsplänen maßgeblich. Gebiete, für welche keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, werden „entsprechend der Schutzbedürftigkeit“ eingestuft.

Bestehende Festsetzungen wurden aus rechtskräftigen Bebauungsplänen übernommen. Dort, wo keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, wurde die Schutzbedürftigkeit der betroffenen Gebiete anhand der tatsächlichen Nutzung eingestuft. Die Einstufung wurde im Rahmen von Ortsbesichtigungen vorgenommen.

4 Schallemissionen

Die Ausgangsgröße für die Berechnung der Beurteilungspegel ist der Emissionspegel. Der Emissionspegel ist definiert als Mittelungspegel über die Beurteilungszeiträume - tags bzw. nachts - in 25 m Abstand seitlich von der Achse des betrachteten Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung und leichtem Mitwind in einer Höhe von 3,5 m über Schienenoberkante. Der Emissionspegel ist ein Maß für die Schallbelastung, die von einer Strecke ausgeht, unabhängig von der Topographie und den örtlichen Gegebenheiten. Er wird wesentlich bestimmt durch die Anzahl, Art und Geschwindigkeit der verkehrenden Fahrzeuge. Hinzu kommen Zuschläge für Fahrbahnart, Brücken, Bahnübergänge und enge Kurvenradien. Im nachfolgenden sind die einzelnen Teilemissionspegel beschrieben.

4.1 Fahrzeugbedingte Emissionen

Die fahrzeugbedingten Emissionen werden durch die Anzahl, Art und Geschwindigkeit der Züge bestimmt. Diese Daten sind im Betriebsprogramm der Bahnstrecke festgelegt. In Tabelle 3 sind das in der Untersuchung verwendete und in Anhang 1 dargestellte Betriebsprogramm beschrieben und die berechneten Emissionspegel angegeben.

Wie in Abschnitt 1.1 erläutert, beträgt die Streckenhöchstgeschwindigkeit auf allen 3 Gleisen grundsätzlich 160 km/h. Für das mittlere Gleis (Strecke 2279) kommt langfristig eine Erhöhung der Geschwindigkeit auf 200 km/h in Betracht.

In der schalltechnischen Untersuchung wird die optionale Geschwindigkeitserhöhung auf dem mittleren Gleis bei den fahrzeugbedingten Schallemissionen berücksichtigt.

Die Erhöhung der Geschwindigkeit betrifft ausschließlich die Zugart ICE, die nicht pegelbestimmend ist. Gegenüber einer Geschwindigkeit von 160 km/h auf dem mittleren Gleis erhöht sich der über alle Zugarten summierte Emissionspegel $L_{m,E}$ im Tageszeitraum um 0,1 dB. Im Nachtzeitraum wirkt sich die Geschwindigkeitserhöhung nicht auf den Emissionspegel $L_{m,E}$ aus.

Lfd. Nr.	Zuggattung	Scheibenbremsanteil	Anzahl der Züge Tag	Anzahl der Züge Nacht	Geschw. v	Länge l	Korrektur Dfz	Korrektur Dae	Mittelungspegel Lm(Tag)	Mittelungspegel Lm(Nacht)
		p [%]	N	N	[km/h]	[m]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
Strecke 2270 – Prognosefall 2025 – Gleis 1 (nördliches Gleis)										
1	RB	100	15	1	140	70	-2.0	0.0	50.1	41.3
2	G	0	37	17	100	700	0.0	0.0	70.1	69.7
3	G	0	3	2	120	700	0.0	0.0	60.8	62.0
Gesamt:			**55**	**20**					**70.6**	**70.4**
Strecke 2279 – Prognosefall 2025 – Mittelgleis										
4	ICE	100	14	6	200	400	-3.0	0.0	59.5	58.8
5	G	0	32	16	100	700	0.0	0.0	69.5	69.5
Gesamt:			**46**	**22**					**69.9**	**69.9**
Strecke 2270 – Prognosefall 2025 – Gleis 2 (südliches Gleis)										
6	RB	100	16	0	140	70	-2.0	0.0	50.4	0.0
7	G	0	42	24	100	700	0.0	0.0	70.6	71.2
8	G	0	3	2	120	700	0.0	0.0	60.8	62.0
Gesamt:			**61**	**26**					**71.1**	**71.7**

Tabelle 3: Betriebsprogramm / Emissionspegel Prognose

4.2 Fahrbahnarten

Als Fahrbahnart ist im gesamten Planfeststellungsabschnitt ein Schotteroberbau mit Betonschwellen vorgesehen.

Fahrbahnart	D_{Fb} in dB(A)
Schotterbett, Betonschwelle	+2

Tabelle 4: Fahrbahnart mit Korrekturwert D_{Fb}

4.3 Brücken, Bahnübergänge und Kurvenradien

Der Zuschlag für Brücken von D_{Br} = 3 dB(A) ist für die entsprechenden Teilabschnitten der Bahnstrecke berücksichtigt. Der Zuschlag wurde für folgende Eisenbahnüberführungen angesetzt:

- EÜ B 8 Hüthum km 65,234
- EÜ Am Moddeich km 66,647
- EÜ über die Wild km 67,090
- EÜ Van–Gülpen-Straße km 61,806
- EÜ Eltener Str. km 67,740
- EÜ Lobither Str. km 69,664

Ein Zuschlag D_{Ra} für enge Radien ist im Planfeststellungsabschnitt 3.5 nicht zu berücksichtigen.

Ein Zuschlag für Bahnübergänge ist im Planfeststellungsabschnitt 3.5 nicht zu berücksichtigen, da nach Abschluss der Maßnahme die derzeit vorhandenen Bahnübergänge durch Ersatzbauwerke ersetzt oder ersatzlos aufgehoben sein werden.

5 Schallimmissionen

Die Berechnungen erfolgten auf Grundlage der Richtlinie Schall 03 [4] mit Hilfe der Sofware CadnaA der Firma Datakustik, Version 4.3.143.

Zur Bestimmung des Auswirkungsbereiches wurden zunächst flächenhafte Immissionsberechnungen in Form von Rasterberechnungen durchgeführt.

Rasterberechungen mit Ausgabe von Grenzwertisophonen (Linien gleichen Schallpegels) dienen der Visualisierung der Immissionssituation und der Ermittlung des Auswirkungsbereiches (Bereich, in dem Überschreitungen des jeweiligen Immissionsgrenzwertes gemäß 16. BImSchV zu erwarten sind). Sie gelten für einen Beurteilungszeitraum und das ausgewählte Raster in einer definierten Höhe über Grund. Im vorliegenden Fall wurde ein Raster mit einer Höhe von 6,3 m über Grund gewählt. Die gewählte Höhe entspricht dem 1. Obergeschoss eines Gebäudes, was als repräsentativ für die überwiegende bauliche Nutzung im Einflussbereich der ABS 46/2 angesehen werden kann.

Die Immissionssituation für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht ist in den Blättern 1 und 2 der Anlage 13.2 im Maßstab 1:5.000 dargestellt. Der Beurteilungszeitraum Nacht stellt den kritischeren Beurteilungszeitraum dar, d.h. der Auswirkungsbereich ist in der Nacht größer als am Tag.

Der Schienenweg verläuft im Planfeststellungsabschnitt 3.5 größtenteils in Geländegleichlage bzw. leichter Dammlage. Nahe der Erhebung, auf der sich Hoch-Elten befindet, verlaufen die Gleise im Einschnitt. Alle topographischen Gegebenheiten werden bei den (Schall-) Ausbreitungsrechnungen berücksichtigt. Die der Bahnanlage nächstgelegene Gebäudereihe sowie lange geschlossene Häuserzeilen gehen als abschirmende Hindernisse nach Schall 03 in den rechnerischen Ansatz mit ein.

Die Korridorbreite mit potentiellen Überschreitungen der jeweiligen Immissionsgrenzwerte (z.B. für-Wohngebiete) beträgt bis zu ca. 900 m beidseitig des Verkehrsweges. Im Einzelnen wurden folgende Größenordnungen für die nutzungsabhängigen Auswirkungsbereiche ermittelt.

Schutzwürdige bauliche Nutzungen	IGW Tag	Auswirkungs-bereich in m	IGW Nacht	Auswirkungs-bereich in m
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57 dB(A)	ca. 320 m	47 dB(A)	ca. 1 000 m
reine und allgemeine Wohn-gebiete, Kleinsiedlungsge-biete	59 dB(A)	ca. 235 m	49 dB(A)	ca. 860 m
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64 dB(A)	ca. 100 m	54 dB(A)	ca. 480 m
Gewerbegebiete	69 dB(A)	ca. 42 m	59 dB(A)	ca. 230 m

Tabelle 5: Anhaltswerte zum Auswirkungsbereich im PFA 3.5

Innerhalb der in Tabelle 5 benannten Nacht-Korridore wurden die Beurteilungspegel einzeln für jedes relevante Gebäude je Fassadenseite und Stockwerk berechnet, um die tatsächlich vorhandenen Ansprüche auf die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen zu ermitteln. Insgesamt wurden im Planfeststellungsabschnitt 3.5 an ca. 1850 Wohneinheiten und ca. 150 Außenwohnbereichen Einzelpegelberechnungen mit Überprüfung der Einhaltung/Nichteinhaltung des jeweiligen Immissionsgrenzwertes vorgenommen. Die Ergebnisse für Gebäude innerhalb des PfA 3.5 sind in Anlage 13.5.1 der Planfeststellungsunterlagen tabellarisch zusammengefasst. Zusätzlich wurden an ausgewählten Wohngebäuden in den Niederlanden Beurteilungspegel ermittelt (Anlage 13.5.2).

6 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der zu erwartenden Immissionskonflikte sind Lärmvorsorgemaßnahmen erforderlich.

Bei einem Anspruch auf Lärmvorsorge ist sicherzustellen, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2] durch aktive Schallschutzmaßnahmen eingehalten werden, sofern die Kosten der Schutzmaßnahmen nicht außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen.

Sind aktive Schutzmaßnahmen nicht verhältnismäßig oder technisch nicht realisierbar, ergeben sich in der Regel Ansprüche auf passive Schallschutzmaßnahmen.

Nachfolgend sind mögliche Schallschutzmaßnahmen beschrieben.

6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen vermindern den Schall an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg. Die häufigste Form aktiver Schallschutzmaßnahmen sind Schallschutzwände oder Schallschutzwälle.

Eine weitere aktive Schallschutzmaßnahme direkt am Fahrweg ist das „Besonders überwachte Gleis“, kurz BüG:

Seit Inkrafttreten der vom Eisenbahn-Bundesamt am 16.03.1998 herausgegebenen "Verfügung zum Lärmschutz an Schienenwegen - Vollzug der Fußnote zur Tabelle C (Korrekturglied D_{Fb}) der Anlage 2 zu § 3 der 16. BImSchV" kann für das BüG ein Korrekturwert in der Höhe von -3 dB(A) (Gleispflegeabschlag) bei der Berechnung der Emissionen vorgenommen werden.

Beim BüG ist der Betreiber einer Strecke verpflichtet, den Schienenzustand des entsprechenden Abschnitts nach dem ersten Schleifen und anschließend in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Die Überprüfung findet derzeit mit einem Schallmesswagen statt. Wird festgestellt, dass eine definierte akustische Eingriffsschwelle durch Verriffelungen der Schienenoberfläche überschritten ist, besteht die Verpflichtung, diese durch geeignete Schleifverfahren zu beseitigen. Damit wird ein akustischer guter Schienenzustand dauerhaft gewährleistet.

Unter folgenden Randbedingungen ist der Einsatz des „BüG“ nicht sinnvoll oder möglich:

- Streckenabschnitte mit Längen < 300 m
- Streckenabschnitte mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit < 80 km/h
- Bahnhofsbereiche (ausgenommen: durchgehende Hauptgleise)
- Bahnübergänge
- Kurvenradien < 500 m
- Weichenstraßen (nicht bezogen auf einzelne Weichen)

Weitere aktive Schallschutzmaßnahmen am Fahrweg sind beispielsweise Absorber auf der Fahrbahn oder Schienenbedämpfungen. Die akustische Wirksamkeit dieser Maßnahmen ist rechtlich bisher nicht verankert.

6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

Bei passiven Schallschutzmaßnahmen handelt es sich um bauliche Verbesserungen der Umfassungsbauteile, wie z.B. Wände, Dächer, Fenster und Rollläden, wenn die vorhandenen Umfassungsbauteile nicht den notwendigen Anforderungen entsprechen. Für Schlafräume bzw. für Räume mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen (z.B. Etagenheizungen) ist zusätzlich der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen (Schalldämmlüfter) vorgesehen.

Verbesserungen an den Umfassungsbauteilen sind notwendig, wenn ein Anspruch auf Schallschutz besteht, der unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit mit aktiven Maßnahmen nicht vollständig erfüllt werden kann. Hierzu wird eine Überprüfung vor Ort durchgeführt. In der Regel erfolgt bei unzureichendem Schalldämm-Maß der Einbau von Schallschutzfenstern. In Einzelfällen kann die Verbesserung des Schalldämm-Maßes weiterer Außenbauteile notwendig sein (z. B. Fenster/ Wand/ Dach).

Die Überprüfung der Gebäude mit „Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach“ und die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt in der Regel nach Beendigung des Planrechtsverfahrens, welches das Ergebnis der Abwägung darstellt.

7 Variantenuntersuchung

„Nach den Vorschriften der § 41, 43 Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG i.V.m. § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Eisenbahnen grundsätzlich sicherzustellen, dass die Beurteilungspegel die dort genannten Immissionsgrenzwerte nicht überschreiten. Dies gilt jedoch nicht, wenn die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen. Eine gesetzliche Regelung, unter welchen Voraussetzungen eine Schutzmaßnahme nicht mehr verhältnismäßig ist, existiert jedoch nicht. Auch in der Rechtsprechung werden diesbezüglich unterschiedliche Auffassungen vertreten.

Betroffene haben prinzipiell einen Anspruch auf "Vollschutz" (Einhaltung der Grenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV) durch aktive Lärmschutzmaßnahmen, von dem aber nach Maßgabe des § 41 Absatz 2 BImSchG Abstriche möglich sind. Im Rahmen der durch die Planfeststellungsbehörde durchzuführenden planerischen Abwägung ist die Auswahl zwischen verschiedenen in Betracht kommenden Schallschutzmaßnahmen zu treffen. Jedoch besteht dieser Abwägungsspielraum nur in den durch § 41 Absatz 2 BImSchG gezogenen Grenzen, d.h. die Auswahlentscheidung hat sich an dem grundsätzlichen Vorrang aktiven Schallschutzes vor Maßnahmen passiven Schallschutzes zu orientieren. Dabei ist zu beachten, dass passive Schallschutzmaßnahmen keine Schutzmaßnahmen im Sinne von § 41 BImSchG darstellen, sondern nach § 42 BImSchG ein technisch-realer Entschädigungsanspruch auf Erstattung der erbrachten Aufwendungen besteht.

Im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung ist eine hinreichend differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse vorzunehmen. Die sich aus der Struktur des § 41 BImSchG ergebende Prüfungsreihenfolge hat der 11. Senat des BVerwG bereits im Urteil vom 21.04.1999 - 11 A 50/97 - dargelegt. Zunächst ist danach zu untersuchen, was für eine optimale, d.h. die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sicherstellende Schutzanlage aufzuwenden wäre. Sollte sich dies als unverhältnismäßig erweisen, sind ausgehend von dem zu erzielenden Schutzniveau schrittweise Abschläge vorzunehmen, um so die mit gerade noch verhältnismäßigem Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln. Insbesondere ist zu prüfen, ob nicht zumindest sichergestellt werden kann, dass für keinen oder möglichst wenige Nachbarn der Anlage spürbare Grenzwertüberschreitungen verbleiben.“

Die vorstehenden Ausführungen aus dem Teil VI des Umweltleitfadens des Eisenbahnbundesamtes mit Stand Dezember 2012 [15] machen deutlich, dass umfangreiche Untersuchungen zum aktiven Schallschutz erforderlich sind, um zu einer sachgerechten Planungsempfehlung zu gelangen. Hier stellt das EBA klare Anforderungen an den Umfang und die Ergebnisdokumentation von schalltechnischen Untersuchungen. Demnach sind folgende Arbeitsschritte für die Durchführung von Variantenuntersuchung zum aktiven Schallschutz und zur Erstellung eines Schallschutzkonzeptes nach Maßgabe des § 41 BImSchG durchzuführen:

1. Ermittlung der zu lösenden Schutzfälle

Vor der Durchführung von Variantenuntersuchungen sind alle zu lösenden Schutzfälle zu ermitteln. Die Anzahl der Schutzfälle ergibt sich aus der Zahl der Nutzungseinheiten mit Schallschutzansprüchen in den jeweils zu berücksichtigenden Beurteilungszeiträumen. Ein Schallschutzanspruch liegt dann vor, wenn für eine Wohneinheit, Gewerbeeinheit usw. bei

a) einem Neubau eines Schienenwegs (§ 1 Absatz 1 der 16. BImSchV) oder

b) einer baulichen Erweiterung eines bestehenden Schienenwegs um ein oder mehrere durchgehende Gleise (§ 1 Absatz 2 Nr. 1 der 16. BImSchV)

die Grenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV unter Beachtung der zu schützenden Nutzung (§ 2 Absatz 2 und 3 der 16. BImSchV) überschritten sind.

Liegen für eine Nutzungseinheit Schallschutzansprüche nur am Tag oder nur in der Nacht vor, so handelt es sich um einen Schutzfall. Bei Ansprüchen tagsüber und nachts liegen zwei Schutzfälle vor. Insbesondere bei Wohngebäuden errechnet sich die Anzahl der Schutzfälle aus der Zahl der Wohneinheiten (WE) mit Schallschutzansprüchen am Tag zuzüglich der WE mit Schallschutzansprüchen nachts.

Im Rahmen der Ortsbesichtigung im Juni 2009 wurden die Wohneinheiten ermittelt. Aufgrund dieser Ortsbesichtigung wurden die Immissionsorte den Wohneinheiten zugeordnet.

2. Bildung von Schutzabschnitten

Der Bereich der schutzbedürftigen Bebauung ist in räumlich abgrenzbare Schutzabschnitte zu unterteilen. Abgrenzungen ergeben sich einerseits durch die Bahntrasse selbst, d.h. eine schutzbedürftige Bebauung beidseits einer Trasse repräsentiert immer mindestens zwei Schutzabschnitte, sowie andererseits durch größere unbebaute Flächen entlang einer Trasse. Andere Kriterien können auch die Schutzwürdigkeit (vgl. § 2 der 16. BImSchV) einer Bebauung, deren Geschossigkeit oder auch der Abstand zur Bahntrasse sein. Grundsätzlich ist immer darauf zu achten, dass die Abschnittsbildung nicht so kleinteilig erfolgt, dass sich für unmittelbar angrenzende Schutzabschnitte aufgrund der erforderlichen Überstandslängen größere Überlappungen der jeweils betrachteten aktiven Maßnahmen ergeben, da in diesem Fall die Kosten der Maßnahmen nicht mehr eindeutig den einzelnen Schutzabschnitten zugeordnet werden können.

3. Variantenuntersuchungen

Ausgehend von einem Schallschutzkonzept aktiver Maßnahmen, das alle im jeweiligen Schutzabschnitt auftretenden Schutzfälle löst (Vollschutz) sind im Rahmen von Variantenrechnungen schrittweise geeignete Abstufungen vorzunehmen (z.B. Reduzierungen der Höhe von Schallschutzwänden). Als aktive Schallschutzmaßnahmen sind Schallschutzwände (Außenwände, Mittelwände zwi-

schen den Gleisen mehrgleisiger Bahnanlagen), Schallschutzwälle sowie das Besonders überwachte Gleis (BüG) zu betrachten.

Technisch realisierbar sind an Bahnstrecken derzeit Schallschutzwandhöhen von bis zu 5,0 m über Schienenoberkante, in Einzelfällen mit besonderer Genehmigung bis zu 6,0 m über Schienenoberkante. Für Wandhöhen > 6,0 m über Schienenoberkante existieren derzeit keine Lastmodelle. Um Wände in diesen Höhen sicher dimensionieren zu können, müsste ein neues Lastmodell (Zugvorbeifahrt) auf der Grundlage entsprechender Messungen entwickelt werden.

In der Variantenuntersuchung wird neben der Vollschutzvariante eine maximale Wandhöhe von 8,0 m untersucht. Mit Wandhöhen > 6,0 m wird überprüft, ob bei höheren Wänden theoretisch noch eine Verbesserung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses erreicht werden könnte. Sollte sich für Wandhöhen > 6,0 m (5,0 m) das günstigste Nutzen-Kosten-Verhältnis ergeben, sind die zur Vereinfachung linear hochgerechneten Kosten unter Berücksichtigung der Randbedingungen im Einzelfall zu überprüfen.

Die Ergebnisse der jeweiligen Variantenuntersuchung werden tabellarisch dokumentiert und bilden die Grundlage für eine vergleichende Betrachtung im Rahmen der Abwägung und Generierung einer Vorzugslösung (siehe Anlage 13.6).

In die Abwägung des Schallschutzkonzepts sind neben dem Nutzen-Kosten-Verhältnis, wenn auch mit geringerem Gewicht, insbesondere einzustellen:

- eine evtl. Vorbelastung durch den zu ändernden Schienenweg
- private Belange betroffener Dritter durch Beeinträchtigung des Wohnumfeldes (z.B. Verschattung, Störung von Sichtbeziehungen) bei baulichen Schallschutzanlagen großer Höhe und ggf. Minderung des Verkehrswertes der Grundstücke
- sonstige öffentliche Belange wie z.B. Landschafts- oder Stadtbildpflege einschließlich Denkmalbelange.

Hinsichtlich der grundsätzlichen Verhältnismäßigkeit von aktiven Schallschutzmaßnahmen verweisen die EBA-Hinweise auf die Ausführungen der Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 [14].

„Hier kommt es regelmäßig auf die besonderen Umstände des Einzelfalls an. So ist vielfach für ein Einzelgebäude oder eine Streusiedlung mit höheren Kosten je gelöster Schutzfall als in einem Bereich mit stark verdichteter Bebauung zu rechnen. Im Ansatz richtig sehen die Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VkBl. Amtlicher Teil, Heft 12 – 1997) entsprechend Ziffer 12 Absatz 2 die Kosten des Lärmschutzes als unverhältnismäßig an, wenn sie den Verkehrswert der schutzbedürftigen baulichen Anlage überschreiten würden (VGH München, Urteil vom 12.04.2002 - 20 A 01.40016 -, - 20 A 01.40017 -, - 20 A 01.40018 -). Unter diesem Gesichtspunkt kann sich der Schutz eines Einzelhauses oder auch einer Streusiedlung im Außenbereich durch eine aufwändige Lärmschutzwand als unverhältnismäßig herausstellen.“

Mit dieser Formulierung ist zumindest eindeutig festgelegt, dass bei höheren Kosten für den aktiven Schallschutz als denen des Verkehrswertes der betroffenen Immobilien eine Unverhältnismäßigkeit gegeben ist. Es ist jedoch darüber hinaus davon auszugehen, dass der absolute Immobilienverkehrswert nicht den alleinigen Maßstab darstellt, da u.a. bei verbleibenden Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten kein völliger Wertverlust eintritt. Es sind weitere Faktoren wie Lage, Vorbelastung und Grad der Betroffenheit (Höhe der Überschreitungen Tag und/oder Nacht) zu berücksichtigen, so dass nach Auffassung des Vorhabenträgers die Unverhältnismäßigkeit weit unterhalb des Verkehrswertes beginnen kann. Auch hier kommt es auf die besonderen Umstände des Einzelfalls an.

8 Planungsempfehlung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchungen sind ausführlich in Anlage 13.6 aufgeführt. Nachfolgend sind die daraus resultierenden Planungsempfehlungen für aktive Schallschutzmaßnahmen zusammengefasst. Gebäude, an denen trotz der zur Umsetzung empfohlenen aktiven Schallschutzmaßnahmen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte und damit ein Anspruch auf Überprüfung des passiven Schallschutzes verbleibt, sind in Anlage 13.4 aufgelistet. Die Immissionspegel für alle untersuchten Immissionspunkte sind in Anlage 13.5.1 und Anlage 13.5.2 angegeben. Anlage 13.5.1 beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Gebäude innerhalb des PfA 3.5, in Anlage 13.5.2 sind zusätzlich die Ergebnisse ausgewählter Wohngebäude in den Niederlanden dargestellt.

Gegenüber der Variantenuntersuchung (Anlage 13.6) wurden für die abschließende Untersuchung die Schallschutzmaßnahmen überprüft und in Teilbereichen optimiert. Diese Optimierung führt zu folgenden Ergebnissen:

Bei ca. km 68,4 ist ein Schalthaus zur Planung hinzugekommen. Die in diesem Bereich empfohlene 4 m hohe Schallschutzwand muss deswegen auf einer Länge von ca. 16 m um ca. 4 m von den Gleisen weg versetzt werden. Dadurch kommt es zu Pegelerhöhungen von wenigen zehntel Dezibel im Nahbereich des Betonschalthauses. Durch die Versetzung der Schallschutzwand entstehen keine zusätzlichen Schutzfälle.

8.1 BüG-Abschnitte

In Tabelle 6 sind die Abschnitte aufgeführt, in denen die Umsetzung des Verfahrens „Besonders überwachtes Gleis“ vorgeschlagen wird.

von km	bis km	Länge / m	Gleis 2270a	Gleis 2270b	Gleis 2279
Bereich BüG - Planfeststellungsabschnitt 3.5 zum Schutz der Bebauung in PFA 3.4					
65,000	65,300	300	ja	ja	ja
Bereich BüG - Planfeststellungsabschnitt 3.5					
65,300	71,300	6000	ja	ja	ja

Tabelle 6: PFA 3.5, Maßnahme BüG

8.2 Schallschutzwände

Nachfolgend aufgelistet sind die zur Umsetzung empfohlenen Schallschutzwände. Die Schallschutzwände sind zur Vermeidung von Reflexionen gleisseitig hochabsorbierend auszuführen. Der berücksichtigte Abstand zur nächstgelegenen Gleisachse beträgt – sofern nicht anders vermerkt – 3,80 m zur nächstgelegenen Gleisachse.

8.2.1 Außenwände bahnrechts (nördlich der Gleise)

Bezeichnung	von km	bis km	Länge / m	Höhe ü. SO / m
Schallschutzmaßnahmen bahnrechts im PfA 3.5				
1	67.950	70.200	2250	4
2	70.200	70.550	350	3
3	ca. 72.411*	72.613	ca. 202	2

Tabelle 7: PFA 3.5, Außenwände bahnrechts

* überstehende Schallschutzwand aus den Niederlanden, nachrichtlich

8.2.2 Außenwände bahnlinks (südlich der Gleise)

Bezeichnung	von km	bis km	Länge / m	Höhe ü. SO / m
Schallschutzmaßnahmen bahnlinks im PfA 3.5 zum Schutz der Bebauung in PfA 3.4				
4	65.000	65.200	200	4
Schallschutzmaßnahmen bahnlinks PfA 3.5				
5	65.200	65.850	650	4

Tabelle 8: PFA 3.5, Außenwände bahnlinks

9 Ergebnisse der Berechnungen

9.1 Hüthum

Es wurde im Bereich des PfA 3.5 zwischen km 65,0 bis ca. km 66,0 in Hüthum an 143 Wohneinheiten geprüft, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte tags bei 58 Wohneinheiten und nachts bei 140 Wohneinheiten überschritten werden. Der maximale Beurteilungspegel beträgt 74 dB(A) nachts. Im Rahmen des Variantenvergleichs (Anlage 13.6) wurde festgestellt, dass aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden mit einer Höhe von 4 m über SO südlich der Gleise auf Höhe in Verbindung mit dem Verfahren BüG als verhältnismäßig anzusehen sind. Hierbei wird der zum Schutz der Anwohner im PfA 3.4 angeordnete und in den PfA 3.5 überstehende aktive Schallschutz weiter in den PfA 3.5 hinein verlängert. Zum überstehenden Schallschutz aus dem PfA 3.4 siehe auch Tabelle 6 sowie Tabelle 8. Durch die in diesem Bereich wirksamen Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände und BüG im PfA 3.4, Überstandslängen von BüG und Wand des PfA 3.4 im PfA 3.5 plus Verlängerung von BüG und Wand in den PfA 3.5 hinein) wird eine mittlere Pegelminderung von 8,7 dB(A) erreicht. Der maximale Beurteilungspegel wird auf 58 dB(A) im Nachtzeitraum begrenzt. Durch die geplanten aktiven Schallschutzmaßnahmen können die Immissionsgrenzwerte im Tageszeitraum an allen Wohneinheiten eingehalten werden. Im Nachtzeitraum verbleiben 50 Wohneinheiten mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, für die passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

In Anlage 13.4 sind die betroffenen Gebäude aufgeführt und in Anlage 13.3 grafisch dargestellt.

9.2 Nordosten des PfA 3.5

Im Nordosten des PfA 3.5 von der Planfeststellungsgrenze bei km 65,0 bis ca. km 67,2 befinden sich nördlich der Gleise Wohngebäude im Außenbereich und Campingplätze entlang der Wild. In diesem Bereich wurde an 41 Wohneinheiten und 154 Außenwohnbereichen (Campingplatzstellplätze) geprüft, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden Die Ergebnisse zeigen, dass an 23 Wohneinheiten und 77 Außenwohnbereichen die Immissionsgrenzwerte nachts überschritten werden. Der maximale Beurteilungspegel beträgt 59 dB(A) nachts. Im Rahmen des Variantenvergleichs (Anlage 13.6) wurde festgestellt, dass ausschließlich das besonders überwachte Gleis (BüG) als aktive Schallschutzmaßnahme verhältnismäßig ist. Der maximale Beurteilungspegel mit BüG beträgt 56 dB(A) nachts. Durch das BüG können an 6 Wohneinheiten und an allen 77 Außenwohnbereichen die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden. Es verbleiben 17 Wohneinheiten mit Grenzwertüberschreitungen im Nachtzeitraum, für die passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

In Anlage 13.4 sind die betroffenen Gebäude aufgeführt und in Anlage 13.3 grafisch dargestellt.

9.3 Elten und Hoch-Elten

In Elten und Hoch-Elten (ca km 67,2 bis ca. km 70,4) wurde nördlich bzw. nordöstlich der Gleise an ca. 1500 Wohneinheiten geprüft, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte nachts bei 1450 Wohneinheiten und tags bei 182 Wohneinheiten überschritten werden. Der maximale Beurteilungspegel beträgt 76 dB(A) nachts. Im Rahmen des Variantenvergleichs (Anlage 13.6) wurde festgestellt, dass aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Schallschutzwänden mit einer Höhe von 3 m bis 4 m über SO nördlich der Gleise sowie das Verfahren besonders überwachtes Gleis (BüG) als verhältnismäßig anzusehen sind. Durch die empfohlenen aktiven Schallschutzmaßnahmen kann eine mittlere Pegelminderung von ca. 6,4 dB (A) erreicht werden. Der maximale Beurteilungspegel beträgt mit Schallschutzmaßnahmen 66 dB (A) nachts. Es verbleiben 12 Wohneinheiten mit Grenzwertüberschreitungen tags und 333 Wohneinheiten mit Grenzwertüberschreitungen nachts, für die passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

In Anlage 13.4 sind die betroffenen Gebäude aufgeführt und in Anlage 13.3 grafisch dargestellt.

9.4 Nordwesten des PfA 3.5

Im Nordwesten des PfA 3.5 befinden sich nordwestlich von Elten und östlich der Gleise von ca. km 70,4 bis zur Landesgrenze Deuschland/Niederlande Wohngebäude im Außenbereich sowie das Wochenendhausgebiet am Kiebitzsee. An 40 Wohneinheiten wurde überprüft, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden. Die Ergebnisse zeigen, dass bei 28 Wohneinheiten die Immissionsgrenzwerte nachts überschritten werden. Der maximale Beurteilungspegel beträgt 63 dB(A) nachts. Im Rahmen des Variantenvergleichs (Anlage 13.6) wurden für diesen Bereich aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Überstandslängen der zum Schutz von Elten dienenden Schallschutzmaßnahmen ausgewählt. Es wird die Anwendung des BüG bis km 71,300 (siehe auch Tabelle 6) empfohlen, eine 3 m hohe Schallschutzwand reicht bis km 70,550 (Tabelle 7). Durch diese überstehenden Schallschutzmaßnahmen erreicht man eine mittlere Pegelminderung von ca. 2,6 dB (A). Der Maximale Beurteilungspegel nachts beträgt 60 dB (A). Die Zahl der Grenzwertüberschreitungen kann durch diese Maßnahmen nur um 1 Wohneinheit nachts verringert werden. Es verbleiben 27 Wohngebäude mit Grenzwertüberschreitungen im Nachtzeitraum, für die passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

In Anlage 13.4 sind die betroffenen Gebäude aufgeführt und in Anlage 13.3 grafisch dargestellt.

9.5 Südwesten des PfA 3.5

Als Südwesten des PfA 3.5 versteht sich das gesamte Areal südlich bzw. südwestlich der Gleise von ca. km 66,000 bis zum Ende des Planfeststellungsabschnittes bei km 72,613. Dort befinden sich ausschließlich einzelne Wohngebäude im Außenbereich. An 37 Wohneinheiten wurde überprüft, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte tags bei 8 Wohneinheiten und nachts bei 23 Wohneinheiten überschritten werden. Der maximale Beurteilungspegel beträgt 75 dB(A) nachts. Im Rahmen des Variantenvergleichs (Anlage 13.6) wurde festgestellt, dass in diesem Bereich Schallschutzwände als aktive Schallschutzmaßnahmen nicht verhältnismäßig sind. Als aktive Schallschutzmaßnahme wird bis km 71,300 das BüG (siehe auch Tabelle 6) empfohlen. Dadurch kann der maximale Beurteilungspegel nachts auf 72 dB(A) reduziert und eine mittlere Pegelminderung von ca. 2,9 dB(A) erreicht werden. Es verbleiben 5 Wohngebäude tags und 21 Wohngebäude nachts mit Grenzwertüberschreitungen, für die passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

In Anlage 13.4 sind die betroffenen Gebäude aufgeführt und in Anlage 13.3 grafisch dargestellt.

10 Schallschutz während der Bauzeit

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar. Gemäß dem Stand der Technik sind Verfahren oder Geräte anzuwenden, die eine Minimierung der Lärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft gewährleisten.

Die Verwendung dieser Bauverfahren und –maschinen bedeutet aber noch nicht, dass damit alle schalltechnischen Anforderungen eingehalten wären. Vielmehr gelten nach wie vor auch die schalltechnischen Anforderungen der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm)“ [7]. In dieser sind der Geltungsbereich und die zu berücksichtigenden Immissionsrichtwerte festgelegt.

In Punkt 3.1.1 dieser Vorschrift sind folgende Immissionsrichtwerte festgelegt:

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (WR)	50	35
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (WA)	55	40
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (MI)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (GE)	65	50
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind	70	

Tabelle 9: Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm

Als Nachtzeitraum gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.

Für die Nachtzeit gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in Bebauungsplänen zu entnehmen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 5 dB(A) sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden. Folgende Maßnahmen kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Abschirmung der Baustelle
- Maßnahmen an Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Nach der AVV Baulärm ist der Wirkpegel der Geräusche einer Baumaschine nach dem Taktmaximalpegelverfahren ($L_{AFTm,5}$) mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bilden.

Zur Bildung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm hinsichtlich der durchschnittlichen Betriebszeit der Baumaschinen bei Tage (07:00 – 20:00 Uhr) folgende Zeitkorrekturen vor:

Betriebszeit	Zeitkorrektur
bis 2½ h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	5 dB(A)
über 8 h	0 dB(A)

und für den Nachtzeitraum (20:00 – 07:00 Uhr)

Betriebszeit	Zeitkorrektur
bis 2 h	10 dB(A)
über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 6 h	0 dB(A)

Die Zeitkorrektur ist vom Wirkpegel abzuziehen.

Sollten während der Bauzeit Anhaltspunkte vorliegen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte trotz lärmarmer Bauverfahren und Baumaschinen um mehr als 5 dB(A) überschritten werden, sind Überwachungsmessungen durchzuführen und ggf. nach dem Stand der Technik mögliche Minderungsmaßnahmen umzusetzen.

Eine weitergehende Betrachtung des Baulärms in Form einer Baulärmprognose ist – falls erforderlich - erst dann möglich, wenn die Bauverfahren und Bauabläufe feststehen.

11 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wird geprüft, ob der geplante Ausbau der Strecke 2270 im Planfeststellungsabschnitt 3.5 der ABS 46/2 zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV führt und damit ein Anspruch auf Lärmvorsorge ausgelöst wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte nachts an 1664 Wohneinheiten und 77 Außenwohnbereichen mit schutzbedürftiger Nutzung überschritten werden und Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Im Zuge einer detaillierten Variantenuntersuchung wurde eine Planungsempfehlung zur Lösung der vorhandenen Immissionskonflikte entwickelt.

Insgesamt werden Schallschutzwände mit einer Gesamtlänge von 3450 m mit Höhen von 3,0 m bis 4,0 m über SO zur Umsetzung empfohlen. Ergänzend ist die Maßnahme „Besonders überwachtes Gleis“ für alle 3 Streckengleise auf einer Länge von insgesamt 3 * 6300 m umzusetzen. Von diesen Maßnahmen sind Teile bereits durch den Schutz der Bebauung im benachbarten PfA 3.4 begründet. Im Zuge des dreigleisigen Ausbaus in den Niederlanden ist eine ca. 202 m lange und 2 m hohe Schallschutzwand als Überstandslänge aus den Niederlanden auf deutschem Staatsgebiet geplant.

Durch diese Schallschutzmaßnahmen können zahlreiche Immissionskonflikte (1216 Wohneinheiten nachts und 230 tags sowie 77 Außenwohnbereiche) gelöst werden. Bei verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte (448 Wohneinheiten nachts und 17 tags) besteht ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach.

Übersichts- und Detailpläne sind in den Anlagen 13.2 und 13.3.dargestellt. Eine Liste mit Gebäuden, an denen ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach verbleibt, ist in Anlage 13.4 und eine tabellarische Auflistung der Einzelpunktberechnungen für alle Immissionspunkte in Anlage 13.5.1 und 13.5.2 aufgeführt. Anlage 13.5.1 beinhaltet die Berechnungsergebnisse für die Gebäude innerhalb des PfA 3.5, in Anlage 13.5.2 sind zusätzlich die Ergebnisse ausgewählter Wohngebäude in den Niederlanden dargestellt. Die Ergebnisse des Variantenvergleichs zum Schallschutz sind in der Anlage 13.6 dargestellt.

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Institut für Umweltschutz und Bauphysik

i. V. Dr. rer. nat. Wolfgang Herrmann

i. A. Dipl.-Phys. Michael Böhm

12 Grundlagenverzeichnis

1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung

2 Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 16. BImSchV– Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl I S. 1036), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl I S. 2146) geändert worden ist.

3 Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 24. BImSchV - Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 04. Februar 1997 (BGBl I S. 172,1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl I S. 2329) geändert worden ist.

4 „Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen“ – Schall 03; Ausgabe 1990

5 Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)

6 Kleingartengebiete: BVerwG 4 B 230.91, Beschluss vom 17. März 1992
Wochenendhausgebiete: BVerwG 4 B 170/93, Beschluss vom 20. Oktober 1993
Campingplatzgebiete: OVG Lüneburg 7 K3383/92, Urteil vom 15. April 1993

7 Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen – vom 19. August 1970

8 Zweiunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, 32. BImSchV - Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29.08.2002

9 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 – 2004

10 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 247 – 1998

11 DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Februar 1999

12 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ - RLS 90; Ausgabe 1990

13 Urteil des BVerwG 9 A 15.03 vom 3. März 2004

14 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulst des Bundes –VlärmSchR 97 – vom Mai 1997

15 Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie Magnetschwebebahnen, Teil VI, Schutz vor Schallimmissionen aus dem Schienenverkehr, Fachstelle Umwelt, Eisenbahn-Bundesamt, Stand Dezember 2012

16 E-Mail der DB ProjektBau vom 07.02.2011

17 Gutachten V.2010.0966.14.R001, Drittes Gleis Zevenaar – deutsche Grenze, Ergebnisse der SCHALL-Untersuchung, Endgültige Fassung (v 1.1) durchgeführt von „DGRM Industrie, Verkeer en Milieu B.V.“ vom 07.03.2013

Anhang 1: Betriebsprognose 2025

Strecke 2270 Oberhausen Hbf - Oberhausen Obn

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SPFV (ICE)	7	3	**10**	0	0	**0**	400	200	100	-3	Richtung B auf 2271
SPNV (RE)	16	2	**18**	0	0	**0**	180	160	100	0	Richtung B auf 2271
SPNV (RB)	40	5	**45**	0	0	**0**	70	140	100	-2	Richtung B auf 2271
SPNV (RB HVZ)	7	0	**7**	3	3	**6**	180	140	85	0	
SPNV (RB 2272)	0	0	**0**	34	6	**40**	85	120	100	0	von/nach 2272
SGV (Fern)	0	0	**0**	1	4	**5**	700	100	0	0	von/nach 2272

Strecke 2271 Oberhausen Hbf - Oberhausen Obn - eingl. Str, Richtung und Gegenrichtung in Summe

	Eingleisig						Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**				m	km/h	%	dB	
SPFV	7	3	**10**				400	200	100	-3	SPFV von 2270B ab OB Obn Ri OB Hbf
SPNV (RE)	16	2	**18**				180	160	100	0	SPNV (RE) von 2270B ab OB Obn Ri OB Hbf
SPNV (RB)	44	2	**46**				70	140	100	-2	SPNV (RB) von 2270B ab OB Obn Ri OB Hbf
SPNV (RB HVZ)	0	0	**0**				180	140	85	0	

Strecke 2271 Oberhausen Obn - Oberhausen-Buschhausen (- Walsum) - eingl. Str, Richtung und Gegenrichtung in Summe

	Eingleisig						Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**				m	km/h	%	dB	
SGV (Nah)	24	0	**24**				700	80	0	0	ab OB Obn weiter über 2321 von/nach OB West (12 je Richtung)

Strecke 2270 Oberhausen Obn - Oberhausen-Sterkrade

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SPFV	7	3	**10**	7	3	**10**	400	200	100	-3	
SPNV (RE)	16	2	**18**	16	2	**18**	180	160	100	0	
SPNV (RB)	40	5	**45**	44	2	**46**	70	140	100	-2	
SPNV (RB HVZ)	7	0	**7**	3	3	**6**	180	140	85	0	

Strecke 2270 Oberhausen-Sterkrade - Wesel (Meßpunkt Dinslaken)

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SPFV	0	0	**0**	0	0	**0**	400	200	100	-3	
SPNV (RE)	16	2	**18**	16	2	**18**	180	160	100	0	
SPNV (RB)	40	5	**45**	44	2	**46**	70	140	100	-2	
SPNV (RB HVZ)	7	0	**7**	3	3	**6**	180	140	85	0	
SGV (Fern)	41	17	**58**	40	30	**70**	700	100	0	0	Ri B: 1 Zug tags endet in OB-Sterkrade (Gleis 404, weiter in Anschlussgleis)
SGV (Fern, schnell)	3	2	**5**	3	2	**5**	700	120	0		

Strecke 2270 Wesel - Emmerich (Meßpunkt Sbk 637 Mehrhoog)

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SPFV	0	0	**0**	0	0	**0**	400	200	100	-3	
SPNV (RE)	16	2	**18**	16	2	**18**	180	160	100	0	
SPNV (RB)	16	2	**18**	16	2	**18**	70	140	100	-2	
SPNV (RB HVZ)	7	0	**7**	4	3	**7**	180	140	85	0	
SGV (Fern)	39	18	**57**	44	24	**68**	700	100	0	0	
SGV (Fern, schnell)	3	2	**5**	3	2	**5**	700	120	0		

Strecke 2270 Emmerich - Emmerich Grenze

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SPFV	0	0	**0**	0	0	**0**	400	200	100	-3	
SPNV (RB)	15	1	**16**	16	0	**16**	70	140	100	-2	
SGV (Fern)	37	17	**54**	42	24	**66**	700	100	0	0	
SGV (Fern, schnell)	3	2	**5**	3	2	**5**	700	120	0		

Strecke 2279 Oberhausen-Sterkrade - Emmerich Grenze

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SPFV	7	3	**10**	7	3	**10**	400	200	100	-3	
SGV (Fern)	16	8	**24**	16	8	**24**	700	100	0	0	

Strecke 2279 Oberhausen Obn - Oberhausen-Sterkrade

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SGV (Fern)	41	22	**63**	40	25	**65**	700	100	0	0	ab OB Obn weiter über 2321 von/nach OB West

Strecke 2206 Abzw Grafenbusch - Oberhausen-Sterkrade

	Richtung A (Ri)			Richtung B (GRi)			Länge	v_{max}	p	D_{Fz}	Bemerkung
	Tag	Nacht	**Summe**	Tag	Nacht	**Summe**	m	km/h	%	dB	
SGV (Fern)	21	7	**28**	18	15	**33**	700	100	0	0	Ri A: 2 Züge tags + 2 Züge nachts enden in OB-Sterkrade (Fahrt ab Grafenbusch auf Gegengleis in Gleis 404, weiter in Anschlussgleis), verbleibende Züge weiter über 2270A Ri Emmerich