



## **Schalltechnische Untersuchung**

*nur zur Information*

**Rhein-Ruhr-Express PFA 1.1  
Köln-Mülheim Gbf – Bayerwerk**

**Unterlage 16.1 Erläuterungsbericht**

## **Schalltechnische Untersuchung**

*nur zur Information*

### **Rhein-Ruhr-Express PFA 1.1 Köln-Mülheim Gbf - Bayerwerk**

#### **DB Netz AG**

Zentrale I.NPG 1  
Theodor-Heuss-Allee 7  
60486 Frankfurt (M)

#### **DB ProjektBau GmbH**

Regionalbereich West  
Regionales Projektmanagement I.BV-W-P(4)  
Königsberger Allee 28  
47058 Duisburg

#### **ISU Plan**

Planungsgruppe für Immissionsschutz,  
Stadtplanung, Umweltplanung  
Reinersstraße 47  
46145 Oberhausen  
Tel.: 0208 / 647 12 04  
Fax: 0208 / 647 12 06  
eMail: [info@isu-plan.de](mailto:info@isu-plan.de)  
Internet: [www.isu-plan.de](http://www.isu-plan.de)

September 2011

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>Unterlage 16.1 Erläuterungsbericht .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Rechtliche Grundlagen .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Schalltechnische Grundlagen .....</b>	<b>6</b>
3.1 Berechnungs- und Bemessungsverfahren.....	6
3.2 Bebauung und örtliche Gegebenheiten .....	9
3.3 Ausgangsdaten .....	11
<b>4. Ergebnisse der Schalltechnischen Untersuchung .....</b>	<b>12</b>
4.1 Prüfkriterien.....	12
4.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	13
4.3 Schutzabschnitte .....	15
<b>5 Schallschutzmaßnahmen .....</b>	<b>15</b>
5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen.....	15
5.1.1 Allgemeines zur Vorgehensweise .....	15
5.1.2 Schallschutzvarianten .....	16
5.1.3 Kosten-Nutzen-Analyse.....	16
5.1.4 Vorgeschlagene Schallschutzvariante.....	17
5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen .....	17
<b>6 Quellenangabe .....</b>	<b>18</b>
<b>7 Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>20</b>
<b>8 Verhältnismäßigkeitsprüfung.....</b>	<b>22</b>
8.1 Schutzabschnitt 1 rdB: Kleingärten, Wohngebiet Von-Galen-Straße km 5,580 bis km 6,6+100 .....	22
8.2 Schutzabschnitt 2 rdB: Wohngebiet Triberger Weg km 6,6+100 bis km 6,6+470 .....	23
8.3 Schutzabschnitt 3 rdB: Wohngebiet Haslacher Weg km 6,6+470 bis km 7,500 .....	26
8.4 Schutzabschnitt 1 IdB: Wohn-/Mischgebiet südlich der Berliner Straße km 5,580 bis km 6,000 .....	27
8.5 Schutzabschnitt 2 IdB: Mischgebiet Steinkauler Straße km 6,000 bis km 7,500 .....	28

---

8.6 Schutzabschnitt 3 IdB: Wohn-/Mischgebiet km 6,400 bis km 7,500.....	32
---	----

---

## Unterlage 16.1 Erläuterungsbericht

### 1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Planung zu den Baumaßnahmen Rhein-Ruhr-Express im Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.1 ist eine Schalltechnische Untersuchung für Schienenverkehrslärm für den Bereich von km 5,40 bis km 9,72 (Kilometrierung in der Schalltechnischen Untersuchung bezogen auf die Strecke 2650) zu erstellen. Unter Berücksichtigung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) wird demnach geprüft, ob eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in den Anliegerbereichen der Baumaßnahme vorliegt. Aufgabe der Untersuchung ist die Berechnung der Emissions- und Immissionspegel, der Vergleich der Immissionswerte mit den gesetzlichen Grenzwerten sowie die Dimensionierung notwendiger Schallschutzmaßnahmen aktiver und passiver Art.

Grundlage der Untersuchungen ist das perspektivische Betriebsprogramm 2025 der DB Netz AG.

Im PFA 1.1 verlaufen folgende zwei Strecken, die im Rahmen der Schalltechnischen Untersuchung als durchgehende Hauptgleise gemäß 16. BImSchV § 1 betrachtet werden,

- Strecke **2650** Köln Messe/Deutz – Düsseldorf Hbf – Duisburg Hbf
- Strecke **2670** Köln Hbf – Duisburg Hbf

die vom Umbau direkt oder mittelbar betroffen sind.

Des Weiteren wurden folgende Strecken betrachtet:

- Strecke **2652** Köln-Deutz - Köln Neurather Ring - (Gruiten)
- Strecke **2658** Köln-Deutz - Abzweig Bruder Klaus Siedlung
- Strecke **2659** Köln-Deutz - Köln Neurather Ring (Gegenrichtung Str. 2652 )
- Strecke **2662** Köln-Mühlheim, Stw Mf, W 101 - Abzweig Berlinerstr., W 49
- Strecke **2665** Köln-Kalk Nord - Köln-Mühlheim, Stw Mf - Abzw Berliner Str., W 48 - G-Bahn
- Strecke **2665b/2624** Köln Mühlheim, Stw Mf, W 103 - Köln -Mühlheim Berliner Str., W 50 G-B

Mit dem geplanten Umbau der Gleisanlagen zwischen km 5,58 bis km 7,50 und km 9,50 bis km 9,72 handelt es sich durch die Linienverbesserung (Achsverschiebung) der durchgehenden Hauptgleise um einen erheblichen baulichen Eingriff in die Substanz des Verkehrsweges im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2.

Die Untersuchung vergleicht daher folgende Betriebszustände:

- zukünftiges Betriebsprogramm auf den durchgehenden Hauptgleisen des Ist-Zustandes unter Berücksichtigung der maximal fahrbaren Geschwindigkeiten auf den vorhandenen Radien sowie
- zukünftiges Betriebsprogramm auf den durchgehenden Hauptgleisen des Planungs-Zustandes.

In den Bereichen des erheblichen baulichen Eingriffs ist detailliert zu prüfen, ob eine Erhöhung der Beurteilungspegel eintritt, die die Bedingungen für eine wesentliche Änderung gemäß § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 der 16. BImSchV erfüllen.

Entscheidend ist dabei, dass die Erhöhung der Beurteilungspegel ursächlich mit der Baumaßnahme verbunden ist. Tritt eine Erhöhung der Beurteilungspegel im Zusammenhang mit der Baumaßnahme ein, sind die Anspruchsvoraussetzungen für Lärmvorsorgemaßnahmen erfüllt.

In folgenden Fällen werden die Anspruchsvoraussetzungen für Schallschutzmaßnahmen im Sinne der 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 erfüllt, wenn verursacht durch die Baumaßnahme der Beurteilungspegel am Immissionsort

1. um mindestens 3 dB(A) bzw.
2. auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Punkt 2 gilt auch, wenn der Beurteilungspegel vor der Baumaßnahme bereits über den Immissionsgrenzwerten lag und mit der Baumaßnahme eine zusätzliche Erhöhung eintritt.

Zwischen km 5,40 bis km 5,58 und km 7,50 bis km 9,50 sind keine Baumaßnahmen geplant, die als erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV einzustufen sind. Dieser Abschnitt wird im weiteren Verlauf der Untersuchung als „Baulücke“ bezeichnet.

Im PFA 1.1 sind somit lediglich von km 5,58 bis km 7,50 und km 9,50 bis km 9,72 im Rahmen der Lärmvorsorge Ansprüche auf Schallschutzmaßnahmen schalltechnisch zu untersuchen.

Eine detaillierte Begründung der Baumaßnahme sowie die bauliche Beschreibung ist im Erläuterungsbericht der technischen Planung enthalten.

Gemäß des Leitfadens des Eisenbahnbundesamtes (EBA) *„Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen“* sind umfangreiche Verhältnismäßigkeitsprüfungen bzgl. der Realisierung aktiver Schallschutzmaßnahmen durchzuführen.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die erforderlichen Nachweise erbracht und die notwendigen aktiven Schallschutzmaßnahmen dimensioniert sowie die passiven Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach ausgewiesen.

## 2 Rechtliche Grundlagen

Die gesetzliche Grundlage der Lärmvorsorge beim Bau öffentlicher Straßen und Schienen bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der jeweils gültigen Fassung. Gemäß § 41 BImSchG ist beim „Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind“. Dieser Grundsatz gilt jedoch mit der Einschränkung, dass die Kosten der Schutzmaßnahme nicht außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen dürfen (§ 41 Abs. 2 BImSchG).

In diesem Zusammenhang wurde gemäß § 43 BImSchG die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) erlassen. Sie legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest. Die Verordnung ist auszugsweise (ohne Anlagen) unter Pkt. 6 (Quellenangaben) wiedergegeben.

Nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV werden Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime als besonders schutzbedürftig anerkannt. Ebenfalls besonders schutzbedürftig sind Gebiete, die vorwiegend dem Wohnen dienen. Nicht in gleicher Weise schutzbedürftig sind Gebiete, in denen schon nach ihrer Zweckbestimmung in der Regel eine deutlich merkbare Geräuschvorbelastung vorhanden ist. Dabei werden Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischge-

biete, in denen auch die Wohnnutzung eine nicht untergeordnete Rolle spielt, gegenüber Gewerbegebieten, in denen die Wohnnutzung eine Ausnahme bildet, besser geschützt.

Bei rechtlich zulässigen Kleingartenanlagen mit Gartenhäusern bzw. in einem Bebauungsplan ausgewiesenen Kleingartengebiet, ist ausschließlich der Tageswert zur Bewertung der Geräuschemissionen heranzuziehen. Befindet sich in der Kleingartenanlage eine zulässige Wohnnutzung (§ 20 BundeskleingartenG) ist auch der Nachtwert maßgebend.

Für Parkanlagen, Erholungswald, Sport- und Grünflächen, Friedhöfe oder ähnliche Flächen wird nach der 16. BImSchV kein Lärmschutz gewährt. Hier fehlen die Merkmale der Nachbarschaft, d.h. die Zuordnung zu einem bestimmten Personenkreis mit regelmäßigem und nicht nur vorübergehendem Aufenthalt.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV besteht nach § 42 Abs. 1 BImSchG ein Anspruch auf angemessene Entschädigung.

Die Wahl der Schallschutzmaßnahmen wird von der planenden Behörde unter Beachtung bautechnischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und nach Abwägung mit sonstigen Belangen getroffen. Dem aktiven (schienenseitigen) Schallschutz wird hierbei der Vorrang eingeräumt, wobei jedoch zu beachten ist, dass die hierfür erforderlichen Aufwendungen in einem vertretbaren Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen. So kann aus verschiedenen Abwägungen heraus eine Kombination von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen als die optimale Lösung erzielt werden.

➤ Verfahrensweg der Entschädigung nach 24. BImSchV

Kann eine bauliche Nutzung mit aktivem Schallschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf Entschädigung für Schallschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Schallschutz). Hierzu legt die "24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswegeschallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04.02.1997" die Art und den Umfang der notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest. Der Umfang der notwendigen Schallschutzmaßnahmen wird in einer Vereinbarung zwischen dem Baulastträger und dem Eigentümer der betroffenen baulichen Anlage festgelegt.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte für den Tag besteht auch ein Anspruch für die Entschädigung von Außenwohnbereichen wie Balkone, Loggien und Terrassen sowie un bebauten Außenwohnbereichen.

Zur Ermittlung der notwendigen passiven Schallschutzmaßnahmen und Entschädigungen werden im Rahmen einer Ortsbegehung alle entschädigungsrelevanten Bereiche bestimmt und die betroffenen Gebäude oder Gebäudeteile bauakustisch erfasst. In einem Berechnungsverfahren werden die notwendigen Verbesserungen der Außenbauteile ermittelt und dem Eigentümer mitgeteilt. Der Rahmen der Umsetzung der passiven Maßnahmen und der anfallenden Entschädigungszahlungen werden in einem Vertrag zwischen Eigentümer und Vorhabensträger konkretisiert und nach Umsetzung der baulichen Maßnahmen geprüft und entschädigt.

### **3 Schalltechnische Grundlagen**

#### **3.1 Berechnungs- und Bemessungsverfahren**

Der von der Schiene ausgehende Schall (die Schallemission) und der an einem bestimmten Ort ankommende Schall (die Schallimmission) werden grundsätzlich berechnet. Eine Berechnung wird durchgeführt, weil damit

- zufällige Ereignisse ausgeschlossen werden können und
- die Ermittlung für die prognostizierte Verkehrsbelastung erfolgen kann.

Die schalltechnische Berechnung des Verkehrs auf den vorhandenen und geplanten Gleisen erfolgt auf der Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung und der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 Ausgabe 1990, der Deutschen Bundesbahn.

Die Schall 03 gibt den gegenwärtigen Stand der Sachverständigenerkenntnisse wieder, die im Rahmen der Sachverhaltsermittlung der Berechnung des Schallschutzes zugrunde zu legen sind. Dabei werden bei der Berechnung des Emissionspegels  $L_{m,E}$  unter anderem folgende Einflussparameter berücksichtigt:

- |                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| ➤ Anzahl der Züge                | N        |
| ➤ Einfluss der Fahrzeugart       | $D_{Fz}$ |
| ➤ Einfluss der Bremsbauart       | $D_D$    |
| ➤ Einfluss der Zuglängen         | $D_L$    |
| ➤ Einfluss der Geschwindigkeiten | $D_v$    |
| ➤ Einfluss der Fahrbahnart       | $D_{Fb}$ |
| ➤ Einfluss von Brücken           | $D_{Br}$ |
| ➤ Einfluss von Bahnübergängen    | $D_{Bü}$ |
| ➤ Einfluss in Kurven             | $D_{Ra}$ |

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel an den vorhandenen Gebäuden (= Immissionsorte) werden unter anderem folgende Parameter berücksichtigt:

- die Emissionspegel,
- Pegeländerung durch unterschiedliche Abstände der Bebauung zum Emittenten und der Luftabsorption,
- Pegeländerung durch Boden- und Meteorologiedämpfung,
- Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten.

Dabei handelt es sich neben der Bebauung um:

- Höhenunterschiede im Berechnungsgebiet,
- Böschungen und Dämme, die die Ausbreitung der Emissionen begünstigen oder hemmen,
- Wälle, Wände oder Reflexionsflächen, die Immissionsorte vom Emittenten abschirmen.

## Emissionspegel

Zur Beurteilung der Schallsituation gemäß 16. BImSchV wird der Emissionspegel für den Prognosezustand ermittelt. Der maßgebende Prognosehorizont ist das Jahr 2025. Die Prognosezugdaten RRX wurden vom Bauherrn zur Verfügung gestellt. (Unterlage 16.2.1.1 bis 16.2.1.3)

Bei der Berechnung der Schallemission wird der Mittelungspegel in 25 m Abstand und 3,5 m Höhe über Schienenoberkante für jedes Gleis bei freier Schallausbreitung ermittelt. Für die Schallausbreitung wird ein leichter Wind von etwa 3 m/s zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern, zu Grunde gelegt.

In dem Abschnitt Köln werden die entsprechenden Streckenhöchstgeschwindigkeiten von 200 km/h (Strecke 2650) und 160 km/h (Strecke 2670) für die Berechnung zu Grunde gelegt, sofern die Zuggattungen die Geschwindigkeiten zulassen und keine anderweitigen Geschwindigkeitseinschränkungen wie zum Beispiel durch Radien vorliegen.

Als Fahrbahnart wurde ein Schotterbettgleis mit Betonschwelle und einem zugehörigem Korrekturwert  $D_{\text{Fb}} +2,0$  dB(A) berechnet. Im Bereich der zahlreichen Brücken auf den Haupt- und Nebenstrecken wurde gemäß Schall 03 ein Emissionszuschlag von 3 dB(A) und im Bereich der Bahnübergänge auf den Nebenstrecken 2663 und 2324 ein Emissionszuschlag von 5 dB(A) angesetzt.

Im Untersuchungsraum Planfeststellungsabschnitt 1.1 sind auf den Haupt- und Nebenstrecken geringfügige Abschnitte mit Kurvenradien  $<500$  m bzw.  $<300$  m vorhanden, so dass ein Emissionszuschlag gemäß Schall 03 im Bereich  $<500$  m von  $D_{\text{Ra}} +3,0$  dB(A) und im Bereich  $<300$  m von  $D_{\text{Ra}} +8,0$  dB(A) angesetzt wurde.

Für die Ermittlung der Lärmvorsorgeansprüche nach der 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 wurden die Emissionen für die Prognose 2025 mit und ohne RRX ermittelt.

#### Bereich km 5,0:

Bestand mit Betriebsprogramm 2025 ohne RRX: 74,7 dB(A) tags / 74,4 dB(A) nachts

Planung mit Betriebsprogramm 2025 mit RRX: 74,8 dB(A) tags / 74,5 dB(A) nachts

#### Bereich km 6,0

Bestand mit Betriebsprogramm 2025 ohne RRX: 70,1 dB(A) tags / 69,2 dB(A) nachts

Planung mit Betriebsprogramm 2025 mit RRX: 69,9 dB(A) tags / 69,0 dB(A) nachts

Weiterführend zur Ermittlung der Auswirkungen in der „Baulücke“ wurden die Emissionen auch für den Analysehorizont 2011 ermittelt.

km 5,0: Bestand mit Betriebsprogramm 2011: 74,3 dB(A) tags / 73,7 dB(A) nachts

km 6,0: Bestand mit Betriebsprogramm 2011: 68,8 dB(A) tags / 67,2 dB(A) nachts

Da das Betriebsprogramm der Prognose 2025 in der Summe bis zu 0,2 dB(A) höhere Emissionspegel als das Betriebsprogramm 2025 ohne RRX und bis zu 1,4 dB(A) höhere Emissionspegel als das Betriebsprogramm 2011 (Analyse) aufweist, wurde es für die Ermittlung der Schwellenwertüberschreitungen 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in den Baulücken berücksichtigt.

### **Immissionspegel**

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel.

Die Beurteilungspegel werden getrennt für den Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) berechnet. Die Gleise werden in einzelne Abschnitte, die die gleichen Parameter (Zugarten, Geschwindigkeiten; Kurvenradien, etc.) aufweisen, unterteilt. Die Berechnung erfolgt nach der Schall 03 Ausgabe 1990 (Teilstückverfahren).

Ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen besteht dem Grunde nach, wenn der Beurteilungspegel an einem schutzwürdigen Gebäude den entsprechenden Immissionsgrenzwert überschreitet. Um dies festzustellen sind mehrere Arbeitsschritte notwendig.

- Vor Ort wurden alle schutzwürdigen Gebäude im Untersuchungsraum in Lage und Höhe aufgenommen. Nach der Digitalisierung der Gebäude, Schienen und Geländehöhen auf Grundlage der technischen Planung erfolgte die Berechnung mit dem EDV-Programm SoundPLAN Version 7.0.

- Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte für alle schutzwürdigen Gebäude fassaden- und stockwerksbezogen nach der Schall 03 und wurde mit den jeweiligen Grenzwerten der 16. BImSchV verglichen.
- Für die schalltechnischen Untersuchungen wurden alle relevanten Gebäude der vorhandenen Bebauung sowie alle erforderlichen Beugungskanten der Baumaßnahme digital erfasst. Zur Erstellung des digitalen Geländemodells dienten die Höheninformationen und Gradientenkleinpunkte der technischen Planung.

### **Ausdehnung des Schallschutzbereiches**

Beim Umbau der Gleisanlagen zwischen km 5,58 bis km 7,50 (7,4+100) und km 9,50 bis km 9,72 handelt es sich durch die Linienverbesserung (Achsverschiebung) der durchgehenden Hauptgleise um einen erheblichen baulichen Eingriff in die Substanz des Verkehrsweges im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2. Dieser Bereich wird in dieser Untersuchung als Abschnitt „erheblicher baulicher Eingriff“ bezeichnet.

Die Berechnung der Beurteilungspegel wurde sowohl für alle relevanten Gebäude innerhalb der Baugrenzen (Bereich der erheblichen, baulichen Eingriffe in die Hauptgleise) als auch für alle relevanten Gebäude außerhalb der Baugrenzen durchgeführt. Dabei kam folgender Berechnungsansatz zur Anwendung:

- Für Gebäude innerhalb der Baugrenzen wurde sowohl die Lärmbelastung aus dem Umbauabschnitt als auch die aus dem baulich nicht geänderten Abschnitt für die Ermittlung der Beurteilungspegel berücksichtigt.
- Für die Ermittlung der Beurteilungspegel der Gebäude aus den baulich nicht geänderten Bereichen (Gebäude außerhalb der Baugrenzen) ist nur der Verkehr aus den Umbauabschnitten maßgeblich.

Da die Gleislageverschiebungen über die Grenzen der Planungs-/Betrachtungsabschnitte hinausgehen, wurden auch diese Gleislageverschiebungen in den Berechnungen berücksichtigt.

Zwischen km 5,40 bis km 5,58 und km 7,50 (7,4+100) bis km 9,50 sind keine Baumaßnahmen geplant, die als erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV einzustufen sind. Da für diese Bereiche keine schalltechnisch relevanten Baumaßnahmen geplant sind, werden diese in der vorliegenden Untersuchung als Abschnitt „Baulücke“ bezeichnet.

### **3.2 Bebauung und örtliche Gegebenheiten**

Der Untersuchungsraum beginnt bei Bahn-km 5,4 (Strecke 2650) und führt bis Bahn-km 9,72. Daran schließt der weiterführende Planungsabschnitt 1.2 „Leverkusen“ an. Die Strecke verläuft vom Bahnhof Mühlheim im Süden kommend durch den Stadtbezirk Mühlheim, der sich in die Stadtteile Mühlheim, Stammheim und Flittard gliedert.

Die kreisfreie Stadt Köln ist die größte Stadt im Land Nordrhein-Westfalen. Der Rhein führt durch die Stadt und gliedert sie in die Bereiche linke und rechte Rheinseite. Die zu untersuchende Bahnstrecke liegt im Stadtbezirk Mühlheim im Norden Kölns auf der rechten Rheinseite.

Das Untersuchungsgebiet östlich (bahnrechts) und westlich der Strecke (bahnlinks) kann wie folgt beschrieben werden:

Das Untersuchungsgebiet weist aufgrund seiner Ausdehnung ein heterogenes Erscheinungsbild auf. Am Beginn des Untersuchungsraumes im Stadtteil Mühlheim erstreckt sich bahnlinks ein gewerblich/industriell genutzter Bereich mit einer dafür typischen Baustruktur

von mehrgeschossigen Hallen und Anbauten. Es schließen sich Misch- und Wohngebiete mit einer überwiegend 3- bis 4-geschossigen Blockrandbebauung an. Entlang der Berliner Straße weisen die Gebäude eine Einzelhandels- oder Dienstleistungsnutzung im Erdgeschoss auf. Nördlich davon lockert die Bebauung auf und eine offene 1-2-geschossige Einzelhausbebauung prägt das Erscheinungsbild. Westlich davon bestehen Gewerbegebiete. Diese gewerblich geprägte Nutzung mit bis zu 2-geschossigen Hallen- und Bürogebäuden setzt sich bis zum Dünnwalder Kommunalweg fort. Parallel zur Bahnstrecke bis zur Düsseldorfer Straße weist der Bereich landwirtschaftlich genutzte Flächen auf. Westlich der Düsseldorfer Straße liegen Wohngebiete mit einer 1- bis 2-geschossigen offenen Einzelhausbebauung und Grünflächen. Zum Ende der zu untersuchenden Bahnstrecke des Abschnittes 1.1 schließen sich Gewerbegebiete mit großflächigen Parkplätzen und bis zu 8-geschossigen Gebäuden an.

Bahnrechts prägen Kleingartengebiete mit einer lockeren 1-geschossigen Bauweise (Lauben) und hohem Grünanteil sowie gewerbliche Bereiche diesen Abschnitt. Nördlich davon erstrecken sich Grünflächen und Wohngebiete mit einer überwiegend 3-geschossigen Mehrfamilienhausbebauung sowie 2-geschossige Reihenhäuser im Bereich der Von-Galen-Straße. Es schließen sich kleinteilige Mehrfamilienhäuser mit bis zu 3-Geschossen an. Ein hoher Grünanteil prägt diesen Bereich. Auf der rechten Seite der Bahn ab Bahnhof Stammheim erstrecken sich folgend großflächige landwirtschaftlich genutzte Flächen bis zum Ende des Untersuchungsabschnittes 1.1 bei Bahn-km 9,72.

#### Bebauungspläne

Für den Bereich des Untersuchungsraumes existieren rechtskräftige Bebauungspläne. Die Gebietsnutzung wurde entsprechend den Bebauungsplänen, den örtlichen Gegebenheiten und den Gebietsinformationen der Stadt Köln beurteilt.

B-Plan	Art der baulichen Nutzung	Status / Rechtskraft (AB = Aufstellungsbeschluss)
B-Plan 70510/02 „Dünnwalder Kommunalweg“	GE	27.01.2010
B-Plan 7053/02	SO Reiterhof, Grünflächen	27.06.1994
B-Plan 69520/03 „Roggendorfer Straße“	Lebensmittel- Verbrauchermarkt	18.10.2006
B-Plan 69510/02	WA, Grünflächen	14.07.1958
B-Plan 70509/02 (Durchführungsplan)	WA	26.01.1961
B-Plan 70490/02, 2. Änderung	WA, MI, Gemeinbedarf, öffentliche Grünfläche	29.10.1973
B-Plan 71490/02	GE, GI	28.04.1975
B-Plan 72489/05 „1. Änderung Mühlheimer Ring“	MI, GE	04.03.2002
B-Plan 72489/05 „2. Änderung Mühlheimer Ring“	MI, GE	20.09.2006
B-Plan 71481/04	WA, GE, Versorgungsfläche	17.09.2001
B-Plan 71479/03	WA, MI	17.02.1975
B-Plan 70509/04 „GE südlich S-Bahnhof Stammheim“	GE,	AB: 26.03.2003
B-Plan 71499/05 „Gewerbehof Berliner Straße“	GE	AB: 13.09.1999
B-Plan „Schanzenstraße Nord“	GE	AB: 23.06.2010
B-Plan 4180/03 „Schanzenstraße Süd“	GE, GI	AB: 03.04.2000

Die Streckenführung der Hauptgleise 2650/2670 verläuft im Süden am Anfang des Untersuchungsraums in Dammlage und erstreckt sich dann weiter nach Norden zunächst für die bahnrrechts liegende schutzwürdige Bebauung und schließlich beidseitig der Bahnanlagen auf Geländehöhe. Die schutzwürdige Bebauung liegt im großräumigen Untersuchungsgebiet bei einer Geländehöhe von ca. 44 m bis 48 m über NN.

Vorhandener Schallschutz

Im zu untersuchenden Planfeststellungsabschnitt 1.1 sind bereits Schallschutzwände an der Bahnstrecke vorhanden, die bei der Ermittlung der Anspruchsberechtigung auf Lärmvorsorge dem Grunde nach in der Schalltechnischen Untersuchung ihre Berücksichtigung fanden. Des Weiteren wurden auch die bereits geplanten Wände aus der Lärmsanierung für die schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt. Im Bereich der geplanten Baumaßnahmen gingen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Schallschutzwände in die Berechnungen mit ein.

Lage	Anfang	Ende	Höhe über SOK	Bemerkung
zur Strecke	km	km	m	
ldB (2659)	46,087	46,389	3m	<i>Plangenehmigung Lärmsanierung Az: 60120/60101 Pap 72/12 vom 20.07.2010</i>
rdB (2650)	6,323	6,637	2m	
	6,637	6,680	1m	
rdB (2650)	6,680	6,690	1m	
	6,690	6,700	1,5m	
	6,700	7,095 (=6,6+495)	2m	
rdB (2650)	6,930	7,070	2m	
	7,070	7,080	1,5m	
	7,080	7,090	1m	
ldB (2670)	9,440	10,340	2m	ab km 9,72 PFA 1.2

Im Bereich bahnrrechts östlich der Bahnstrecke 2650 existieren ab km 6,6+500 bis km 7,250 zwei Schallschutzwälle östlich des parallel zur Schiene verlaufenden Höhenhauser Rings, die die schutzwürdige Wohnbebauung vor Straßen- und Schienenlärm schützen.

Die genaue Lage des Untersuchungsraumes ist dem Übersichtsplan 16.3.1 sowie den Isophonenplänen 16.3.3 zu entnehmen.

**3.3 Ausgangsdaten**

Die Berechnung wurde mit den verkehrlichen Ausgangsdaten für den Prognosezustand 2025 durchgeführt. Die berechneten Emissionspegel sind in Unterlage 16.2.1 Emissionspegel/Betriebsprogramm und die Beurteilungspegel sind in Unterlage 16.2.2 Beurteilungspegel der Immissionsorte als Tabellen aufgelistet. Die Berechnung ist damit Ausgangsbasis zur Feststellung notwendiger Schallschutzmaßnahmen.

Nach § 3 der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 12. Juni 1990 wurde der zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag in Höhe von 5 dB(A) in den Berechnungen zur Schallsituation berücksichtigt.

Für die Erstellung des notwendigen dreidimensionalen Berechnungsmodell dienten die Höhen- und Gebäudeinformationen des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen, die Gradientenkleinpunkte der technischen Planung und die Angaben zu den vorhandenen Schallschutzwänden von der DB ProjektBau GmbH.

## 4. Ergebnisse der Schalltechnischen Untersuchung

### 4.1 Prüfkriterien

#### Erheblicher baulicher Eingriff nach 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2

Im Falle der Linienverbesserung der Gleislagen im Planungsabschnitt 1.1 km 5,58 bis km 7,50 und km 9,50 bis km 9,72 war zu untersuchen, ob die Beurteilungspegel an den relevanten Immissionsorten um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht im Vergleich zum alten Zustand erhöht werden. Entscheidend ist jedoch, dass die Erhöhung der Beurteilungspegel ursächlich mit der Baumaßnahme verbunden ist.

Dem Ist-Zustand wurde die momentane Gleislage sowie die zukünftigen Zugverkehre auf diesen Gleislagen zugrunde gelegt. Der Prognose-Zustand wurde mit den geänderten Gleislagen und den zukünftigen Zugverkehren berechnet.

Danach gelangt die folgende Vorgehensweise zur Anwendung:

#### *Prüfkriterium 1*

*Liegt eine Erhöhung der Beurteilungspegel am Immissionsort um mindestens 3 dB(A) vor und ist diese Erhöhung durch die Baumaßnahme verursacht, besteht für diesen Immissionsort eine wesentliche Änderung im Sinne der 16.BImSchV.*

#### *Prüfkriterium 2*

*Werden die Beurteilungspegel am Immissionsort durch die Baumaßnahme auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht im Vergleich zum alten Zustand erhöht, besteht für diesen Immissionsort eine wesentliche Änderung im Sinne der 16.BImSchV.*

#### *Prüfkriterium 3*

*Wenn die Beurteilungspegel am Immissionsort schon vorher über 70 dB(A) am Tage oder über 60 dB(A) in der Nacht lagen und eine durch die Baumaßnahme verursachte Erhöhung der Beurteilungspegel stattfindet, besteht für diesen Immissionsort ebenfalls eine wesentliche Änderung im Sinne der 16.BImSchV. Dies gilt nicht für Gewerbegebiete.*

Sollte eines der drei Prüfkriterien zutreffen, besteht ein Anspruch auf Lärmvorsorge. Damit sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, § 2 einzuhalten.

#### Baulücke

Zwischen km 5,40 bis km 5,58 und km 7,50 bis km 9,50 sind keine Baumaßnahmen geplant, die als erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV einzustufen sind. Somit besteht für diese Bereiche kein Anspruch auf Lärmvorsorge gemäß 16. BImSchV. Für diesen Bereich wird lediglich geprüft, ob die möglichen Schwellenwerte einer Gesundheitsgefährdung bereits im heutigen Zustand überschritten werden und ob durch den Betrieb des RRX höhere Überschreitungen dieser Schwellenwerte zu erwarten sind. Da die Schwellenwerte in Höhe und Bezeichnung juristisch bisher nicht fixiert sind und auch aus den bisherigen Gerichtsurteilen nicht konkret hervorgehen, sind in der vorliegenden Untersuchung in Anlehnung an die heutige Rechtsprechung die Werte 70 bis 75 dB(A) tags und 60 bis 65 dB(A) nachts in Annäherung an die Lärmsanierungsgrenzwerte angesetzt worden. Für den Fall der Verschlechterung der Lärmsituation durch den Ausbau RRX PFB 1

---

und der gleichzeitigen Überschreitung der Schwellenwerte ist die Neutralisation der Lärmsituation sicherzustellen.

## 4.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

### Erheblicher baulicher Eingriff nach 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2

Durch die erheblichen baulichen Eingriffe bei km 5,58 bis km 7,50 und 9,50 bis km 9,72 kommt es zu wesentlichen Änderungen im Sinne der 16. BImSchV § 1 Abs. 2 S. 1 Nr. 2 innerhalb der Baugrenzen an insgesamt 18 Gebäuden. Für diese Gebäude besteht Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

➤ Bereich rdB km 5,58 bis km 7,50

Es liegt durch die Gradientenanpassung und die damit verbundene Zugumverteilung eine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV an insgesamt 6 Gebäuden (9 Wohneinheiten) vor. Gemäß EBA Leitfaden „Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen“ sind für diese Betroffenen umfangreiche Verhältnismäßigkeitsprüfungen bzgl. der Realisierung aktiver Schallschutzmaßnahmen durchzuführen.

➤ Bereich IdB km 5,58 bis km 7,50

Es liegt durch die Gradientenanpassung und die damit verbundene Zugumverteilung eine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV an insgesamt 12 Gebäuden (45 Wohneinheiten) vor. Gemäß EBA Leitfaden „Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen“ sind für diese Betroffenen umfangreiche Verhältnismäßigkeitsprüfungen bzgl. der Realisierung aktiver Schallschutzmaßnahmen durchzuführen.

➤ Bereich rdB km 9,50 bis km 9,72

Es ist keine schutzwürdige Bebauung in diesem Bereich vorhanden, so dass hier keine weiteren Ausführungen erforderlich sind.

➤ Bereich IdB km 9,50 bis km 9,72

Es liegt durch die Gradientenanpassung keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV vor, da keine Pegelerhöhungen auf 60 dB(A) tags / 70 dB(A) nachts oder um 3 dB(A) vorhanden sind. Somit besteht in diesem Abschnitt kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grunde nach.

Für Gebäude außerhalb der Baugrenzen des erheblichen baulichen Eingriffs liegt keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV vor. Auf die Darstellung der Ergebnisse außerhalb der Baumaßnahme wird in dieser Untersuchung verzichtet, da die Bereiche durch die Baulücken und den weiterführenden Planfeststellungsabschnitt PFA 1.2 abgedeckt werden.

### Baulücke

Für den Bereich von km 5,40 bis km 5,58 und km 7,50 bis km 9,50 wird lediglich geprüft, ob die möglichen Schwellenwerte einer Gesundheitsgefährdung bereits im heutigen Zustand überschritten werden und ob durch den Bau des RRX höhere Überschreitungen der Schwellenwerte zu erwarten sind. Es sollte jedoch sichergestellt werden, dass bis zur

Inbetriebnahme des RRX eine Verschlechterung der Lärmsituation für die Bewohner ausgeschlossen oder zumindest neutralisiert werden kann.

➤ Bereich rdB km 5,40 bis km 5,58

Mit den Prognosezugzahlen 2025 einschließlich RRX wird lediglich an einem Gebäude der angesetzte Schwellenwert im Nachtzeitraum überschritten. Die maximale Pegelerhöhung vom heutigen Zustand zur Prognose mit RRX liegt bei 1 dB(A). Im Vergleich der Prognose mit und ohne RRX kommt es in diesem Abschnitt zu keiner Verschlechterung der Lärmsituation durch den Ausbau RRX PFB 1.

Objektbezeichnung	Vorbelastung Analyse 2011 Tag /Nacht	Prognose 2025 ohne RRX Tag /Nacht	Prognose 2025 mit RRX Tag /Nacht
1r011 Mülheimer Ring 15 (1.OG Ost)	- / 1 dB(A)	- / 1 dB(A)	- / 1 dB(A)
1r011 Mülheimer Ring 15 (2.OG Ost)	- / 1 dB(A)	- / 2 dB(A)	- / 2 dB(A)

➤ Bereich IdB km 5,40 bis km 5,58

Mit den Prognosezugzahlen 2025 einschließlich RRX wird an keinem Gebäude der mögliche Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung im Tag- oder Nachtzeitraum überschritten.

➤ Bereich rdB km 7,50 bis km 9,50

Mit den Prognosezugzahlen 2025 einschließlich RRX wird an keinem Gebäude der mögliche Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung im Tag- oder Nachtzeitraum überschritten.

➤ Bereich IdB km 7,50 bis km 9,50

Mit den Prognosezugzahlen 2025 einschließlich RRX wird allein an einem Gebäude der angesetzte Schwellenwert im Nachtzeitraum maximalen Pegelüberschreitungen von 6 dB(A) überschritten. Dieses Gebäude Dünnwalder Kommunalweg 26 steht unmittelbar an der Strecke 2670 mit einem Abstand zum Gleis kleiner 3,50 m, so dass der Schutz durch eine Schallschutzwand hier technisch nicht möglich ist. Die mit dem Ausbau RRX verursachte Zugumverteilung im Betriebsprogramm führt zur Verschlechterung der Lärmsituation an diesem Gebäude von maximal 4 dB(A) im Nachtzeitraum, die lediglich durch passive Schallschutzmaßnahmen neutralisiert werden kann.

Objektbezeichnung	Vorbelastung Analyse 2011 Tag /Nacht	Prognose 2025 ohne RRX Tag /Nacht	Prognose 2025 mit RRX Tag /Nacht
1I333 Dünnwalder Kommunalweg 26 (1.OG Nord)	- / - dB(A)	- / - dB(A)	- / 1 dB(A)
1I333 Dünnwalder Kommunalweg 26 (1.OG Süd)	- / - dB(A)	- / - dB(A)	- / 1 dB(A)
1I333 Dünnwalder Kommunalweg 26 (EG Ost)	- / 1 dB(A)	- / 2 dB(A)	- / 6 dB(A)
1I333 Dünnwalder Kommunalweg 26 (1.OG Ost)	- / 2 dB(A)	- / 3 dB(A)	- / 5 dB(A)

Die detaillierten Berechnungsergebnisse der jeweiligen Abschnitte sind in Tabellenform in der Unterlage 16.2.2 sowie in den entsprechenden Lageplänen in der Unterlage 16.3.4 und 16.3.5 aufgeführt.

### 4.3 Schutzabschnitte

Gemäß EBA Leitfaden „Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen“ wurde der Untersuchungsraum in sog. Schutzabschnitte unterteilt, für die eine entsprechende Verhältnismäßigkeitsprüfung bzgl. aktiver Schallschutzmaßnahmen vorgenommen wurde.

Neben der Lage zur Baumaßnahme (östlich oder westlich der Bahngleise) waren die Schutzwürdigkeit der Bebauung (16. BImSchV § 2) sowie die Anzahl der Geschosse und die Entfernung der Gebäude zur Bahntrasse für die Einteilung in Schutzabschnitte maßgebend.

Folgende Schutzabschnitte wurden gebildet:

#### Lagebereich Ost (bahnrechts)

Abschnitt 1 rdB: Kleingärten, Wohngebiet Von-Galen-Straße km 5,580 bis km 6,6+100

Abschnitt 2 rdB: Wohngebiet Triberger Weg km 6,6+100 bis km 6,6+470

Abschnitt 3 rdB: Wohngebiet Haslacher Weg km 6,6+470 bis km 7,4+100 (7,500)

#### Lagebereich West (bahnlinks)

Abschnitt 1 ldB: Wohn-/Mischgebiet südlich der Berliner Straße km 5,580 bis km 6,000

Abschnitt 2 ldB: Mischgebiet Steinkauler Straße km 6,000 bis km 6,400

Abschnitt 3 ldB: Wohn-/Mischgebiet km 6,400 bis km 7,4+100 (7,500)

Die einzelnen Abschnitte werden nachfolgend unter Pkt. 8 Verhältnismäßigkeitsprüfung detailliert beschrieben.

## 5 Schallschutzmaßnahmen

### 5.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

#### 5.1.1 Allgemeines zur Vorgehensweise

Bei der Wahl notwendiger Schallschutzmaßnahmen ist aktiven Maßnahmen grundsätzlich der Vorrang zu geben. Prinzipiell besteht für Betroffene ein Anspruch auf sog. Vollschutz durch aktive Schallschutzmaßnahmen. Eine Ausnahme vom Schutz durch aktive Maßnahmen ist dann gerechtfertigt, wenn die Kosten der Schallschutzmaßnahme außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen würden (vgl. § 41 Abs. 2 BImSchG).

Welche Maßnahmen umgesetzt werden können, hängt letztlich aber immer von den örtlichen Gegebenheiten (z.B. Topographie, Bebauung, Grad der Betroffenheit, Effektivität der Schutzmaßnahmen, etc.) ab. Nicht immer ist es möglich mit aktiven Maßnahmen einen (vollständigen) Schutz der betroffenen Bebauung zu erzielen.

Als aktive Schallschutzmaßnahmen sind neben Schallschutzwällen und Schallschutzwänden auch Mittelwände (Schallschutzwände zwischen den Gleisen) in die Betrachtung mit einzubeziehen. Als weitere Schallschutzmaßnahme kann das besonders überwachte Gleis (BüG) mit Minderungen des Immissionspegels von bis zu 3 dB(A) herangezogen werden.

---

In jedem Fall ist jedoch unter Beachtung der konkreten Verhältnisse zu prüfen, welche der genannten Maßnahmen grundsätzlich geeignet sind die Lärmbelastung auf ein erträgliches Maß zu reduzieren.

### 5.1.2 Schallschutzvarianten

#### ➤ Schallschutzwälle

Für die Verwendung von Schallschutzwällen sind größere bahneigene Grundstücksflächen entlang der Bahntrassen erforderlich, da diese nicht im ausreichenden Maße zur Verfügung stehen, scheidet diese Variante für die weiteren Betrachtungen aus Platzgründen aus.

#### ➤ Schallschutzwände (Außenwände)

Die Verwendung von Schallschutzwänden ist grundsätzlich möglich. Aufgrund der zum Teil großen Distanz der schutzwürdigen Bebauung zur Bahntrasse ist die akustische Wirksamkeit einer Schallschutzwand grundsätzlich schlecht vorhersehbar und bedarf daher einer sorgfältigen Abwägung.

#### ➤ Mittelwände

Die Errichtung von Mittelwänden erfordern das Nichtvorhandensein von Weichenverbindungen zwischen den Gleisen und größere Gleisabstände, so dass umfangreiche Umbauarbeiten an Gleisen, Oberleitungsanlagen und sicherungstechnischen Anlagen erforderlich wären. Da im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt 1.1 keine neuen Gleisanlagen hinzukommen, sondern nur Linienverbesserungen an den bereits vorhandenen Gleisanlagen erfolgen, wird die Errichtung von Mittelwänden als kostentechnisch außer Verhältnis stehend bewertet. Im Bereich der Brückenkonstruktion Berliner Straße ist der Bau von Mittelwänden aufgrund der beengten Verhältnisse und der vorhandenen Weichenverbindungen zudem als technisch nicht realisierbar einzustufen. Daher stehen Mittelwände als aktive Schallschutzmaßnahmen nicht zur Verfügung.

#### ➤ Besonders überwachte Gleis (BüG)

Da es im Bereich der wesentlichen Änderung PFA 1.1 Abschnitte ohne Kurvenradien oder zulässigen Höchstgeschwindigkeiten kleiner 80 km/h gibt, ist das „Besonders überwachte Gleis“ in diesen Bereichen ohne zahlreiche Gleisverbindungen/-verzweigungen und bei Schutzabschnitten größer 300 m anwendbar.

Somit verbleiben die Verwendung von Schallschutzwänden zwischen schutzwürdiger Bebauung und dem nächstgelegenen Gleis sowie das Besonders überwachte Gleis als mögliche aktive Schallschutzmaßnahme.

### 5.1.3 Kosten-Nutzen-Analyse

Die Grundlage der Abwägung zur Ermittlung des optimalen Schallschutzkonzeptes stellen die Kosten je gelöstem Schutzfall dar. Diese Kosten resultieren aus dem „*Quotient der Gesamtkosten der jeweiligen Variante aktiver Maßnahmen und der Zahl der gelösten Schutzfälle*“ (Zitat EBA Leitfaden, S. 20).

Als „Schutzfall“ ist die Grenzwertüberschreitung an einer Wohneinheit/Nutzungseinheit im entsprechenden Zeitraum (Tag / Nacht) definiert. Bei Grenzwertüberschreitung tags und nachts liegen somit zwei Schutzfälle vor.

Die Ergebnisdarstellung der Kosten-Nutzen-Analyse erfolgt neben den Tabellen der schalltechnischen Berechnungen auch in Form einer zusammenfassenden Tabelle mit Diagramm, welche die untersuchten Schallschutzvarianten bzgl. ihrer Kosten und gelösten Schutzfälle darstellt.

---

Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt die Dokumentation der Kosten-Nutzen-Analyse pro Schutzabschnitt unter 8. Verhältnismäßigkeitsprüfung.

#### **5.1.4 Vorgeschlagene Schallschutzvariante**

In Abhängigkeit von der unterschiedlichen Bebauungsdichte im Untersuchungsraum km 5,58 bis km 7,50 und km 9,50 bis km 9,72 wird eine Kombination aus aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. Auf der Grundlage des EBA Leitfadens „Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen“ wurde die Variantenuntersuchung von Schallschutzwänden einer dementsprechenden Effektivitäts- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen. Als Vorzugsvariante verbleibt der Einsatz des „Besonders überwachten Gleises“ viergleisig bezogen auf die Strecke 2650 von km 6,750 bis km 7,095 und dreigleisig bezogen auf die Strecke 2670 von km 7,125 bis km 7,505.

#### **5.2 Passive Schallschutzmaßnahmen**

Passive Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden sind bauliche Verbesserungen an den Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume. Hierzu zählen insbesondere Fenster, Türen, Rollladenkästen, Wände, Dächer sowie Lüftungseinrichtungen für schutzbedürftige Räume mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen und Schlafräume. Schutzbedürftig sind alle Räume, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind und in denen der der Raumnutzung entsprechende Immissionsgrenzwert überschritten ist. Insbesondere Lüfter für Räume mit sauerstoffverbrauchenden Energiequellen und Schlafräume ermöglichen den störungsfreien Aufenthalt in diesen Räumen ohne die Notwendigkeit der Öffnung der Fenster.

Es ist in jedem Fall zu prüfen, ob an der betroffenen Fassade eine der Grenzwertüberschreitung entsprechende Nutzung vorliegt.

Im Untersuchungsabschnitt PFA 1.1 der Strecke 2650/2670 liegt eine wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV an insgesamt 18 Gebäuden (54 Wohneinheiten) vor. Für diese Gebäude werden die Anspruchsvoraussetzungen auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach durch Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte erfüllt.

Mit dem Einsatz der im Abschnitt 5.1.4 beschriebenen aktiven Schallschutzmaßnahmen werden die Pegelüberschreitungen gemindert (vgl. Punkt 8 Verhältnismäßigkeitsprüfung), dennoch verbleiben weiterhin Restbetroffenheiten an 18 Gebäuden (54 WE) mit Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmvorsorge dem Grunde nach, die durch passive Schallschutzmaßnahmen zu schützen sind.

Die Anzahl der Wohnungseinheiten beruht auf Schätzungen der Vorortbegehung unter Betrachtung der Gebäude von außen. Die genaue Zahl anspruchsberechtigter WE kann jedoch erst nach Wohnungsbegehungen zweifelsfrei ermittelt werden.

Da es in den Baulücken durch den Ausbau RRX an einem Gebäude zur einer Verschlechterung der Lärmsituation um maximal 4 dB(A) nachts kommt, kann auch hier nach Überprüfung der Dauerschallpegel im Innenraum der Schutz durch passive Schallschutzmaßnahmen erforderlich sein.

## 6 Quellenangabe

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15.03.1974 in der Fassung der Bekanntmachung vom 26.09.2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11.08.2009 (BGBl. I S. 2723).
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19.09.2006 (BGBl. I S. 2146).
- Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.01.1990 (BGBl. I S. 132), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22.04.1993 (BGBl. I S. 466).
- Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 Ausgabe 1990, Deutsche Bundesbahn
- Richtlinie für die Schalldämmung von Fenstern bei Schienenverkehrslärm - Akustik 23 - Ausgabe 1996, Deutsche Bahn AG, ZBT 51
- Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV) vom 04.02.1997 (BGBl. I S. 172, 1253), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23.09.1997 (BGBl. I S. 2329)
- Bundeskleingartengesetz (BkleingG) vom 28. Februar 1983 (BGBl. I S. 210), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)
- Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- und Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen, Eisenbahn-Bundesamt, 15.06.2009
- Kostenkennwertekatalog der DB, Ril 808.0210A02, Stand 01.07.2010
- Rhein-Ruhr-Express (RRX) Baustufe 5 Köln-Mühlheim – Düsseldorf-Benrath, Schalltechnische Voruntersuchung – Luftschall, Dokument 07-I-7674-TZF 12, Deutsche Bahn AG VTZ 112, München 19.05.2008
- Vorplanung Rhein-Ruhr-Express (RRX) Baustufe 5 = Planungsabschnitt 3, DB ProjektBau GmbH Hannover, 30.06.2009
- Digitale Daten technische Planung (DXF, ASCII), DGM 2010/2011
- Betriebsprogramm Strecke 2650/2670 erhalten am 11.03.2011 / 26.05.2011 DB ProjektBau GmbH I.BV-W-P(4), Duisburg
- Höheninformationen Schallschutzwände RRX PFB 1.1, DB ProjektBau GmbH Duisburg, 12.05.2011, Herr Dimmerling
- Auskunft über Bebauungspläne und gegenwärtige Gebietsnutzungen der Stadt Köln von Herrn Dames - Stadtplanungsamt, Stand 04.05.2011
- Plangenehmigung Az: 60120/60101 Pap 72/20 vom Eisenbahn-Bundesamt Außenstelle Köln 20.07.2010

**Sechzehnte Verordnung  
zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes  
(Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)**

**Vom 12. Juni 1990**

**§1 Anwendungsbereich**

- (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.*

**§2 Immissionsgrenzwerte**

- (1) Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Gebietsnutzung	Tag	Nacht
1. Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
2. reinen und allgemeinen Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
3. Kerngebieten, Dorfgebiete und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
4. Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

- (2) Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete, sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.
- (3) Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

**§3 Berechnung des Beurteilungspegels**

Der Beurteilungspegel ist für Straßen nach Anlage 1 und für Schienenwege nach Anlage 2 zu dieser Verordnung zu berechnen. Der in Anlage 2 zur Berücksichtigung der Besonderheiten des Schienenverkehrs vorgesehene Abschlag in Höhe von 5 Dezibel(A) gilt nicht für Schienenwege, auf denen in erheblichem Umfang Güterzüge gebildet oder zerlegt werden.

---

## 7 Abkürzungsverzeichnis

<b>AU</b>	Wohngebäude im Außenbereich
<b>AVV-Bau</b>	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
<b>BauNVO</b>	Baunutzungsverordnung
<b>BImSchG</b>	Bundes-Immissionsschutzgesetz
<b>BGBI</b>	Bundesgesetzblatt
<b>Bf</b>	Bahnhof
<b>dB(A)</b>	Dezibel (A-bewertet)
<b>DG</b>	Dachgeschoß
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>EC</b>	EuroCity
<b>EG</b>	Erdgeschoß
<b>FGZ</b>	Ferngüterzug
<b>FNP</b>	Flächennutzungsplan
<b>GE</b>	Gewerbegebiet
<b>GVS</b>	Gemeindeverbindungsstraße
<b>ICE</b>	InterCityExpress
<b>IC</b>	InterCity
<b>IR</b>	InterRegio
<b>IO</b>	Immissionsort
<b>IGW</b>	Immissionsgrenzwert
<b>KG</b>	Kleingartengebiet
<b>L<sub>r</sub></b>	Beurteilungspegel
<b>L<sub>m,E,T</sub></b>	Emmissionspegel Tag
<b>L<sub>m,E,N</sub></b>	Emmissionspegel Nacht
<b>LZ</b>	LeerZug
<b>LICE</b>	Leer-ICE
<b>LICT</b>	Leer-ICET
<b>MI</b>	Mischgebiet
<b>NE</b>	Nutzungseinheit
<b>NBS / ABS</b>	Neubaustrecke / Ausbaustrecke
<b>NGZ</b>	Nahgüterzug
<b>OG</b>	Obergeschoß
<b>PFA</b>	Planfeststellungsabschnitt
<b>PfB</b>	Planfeststellungsbeschluss
<b>Rw<sub>,erf</sub></b>	Bewertetes Schalldämm-Maß eines Fensters
<b>RE</b>	RegionalExpress
<b>RB</b>	RegionalBahn
<b>RRX</b>	Rhein-Rhur-Express
<b>SA</b>	Schutzabschnitt
<b>SO</b>	Sondergebiet
<b>SÜ</b>	Straßenüberführung
<b>SOK</b>	Schienenoberkante
<b>SSW</b>	Schallschutzwand
<b>G</b>	Güterzug
<b>SSK</b>	Schallschutzklasse für Fenster
<b>SSM</b>	Schallschutzmaßnahme
<b>SSW</b>	Schallschutzwand
<b>v</b>	Geschwindigkeit
<b>VDI</b>	Verein Deutscher Ingenieure

<b>vgl.</b>	vergleichbar
<b>WA</b>	allgemeines Wohngebiet
<b>WE</b>	Wohnungseinheit
<b>16. BImSchV</b>	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
<b>24. BImSchV</b>	24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

## **8 Verhältnismäßigkeitsprüfung**

### **8.1 Schutzabschnitt 1 rdB: Kleingärten, Wohngebiet Von-Galen-Straße km 5,580 bis km 6,6+100**

Der Schutzabschnitt 1 bahnrechts (Wohn- und Mischgebiet) liegt östlich der Strecke 2650 entlang des Neurather Rings, der Berliner Straße und der Von-Galen-Straße.

Die Bebauung besteht aus Kleingärten entlang des Neurather Rings und der Berliner Straße, Gewerbe östlich der Berliner Str. und Wohnbebauung im Bereich der Von-Galen-Straße, die in einer Entfernung von ca. 25 – 280 m zum nächstgelegenen Gleis liegen.

Im Ergebnis der Berechnungen liegt durch die Gradientenanpassung keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV vor, da keine Pegelerhöhungen auf 60 dB(A) tags/ 70 dB(A) nachts oder um 3dB (A) vorhanden sind. Nach der 16. BImSchV besteht in diesem Abschnitt kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grund nach.

Für den Schutzabschnitt 1 bahnrechts wurden demnach keine Schutzfälle ermittelt.

## 8.2 Schutzabschnitt 2 rdB: Wohngebiet Triberger Weg km 6,6+100 bis km 6,6+470

Der Schutzabschnitt 2 (Wohngebiet) liegt östlich der Strecke 2650 entlang des Höhenhauser Rings.

Die Bebauung besteht überwiegend aus 2-3-stöckigen Gebäuden, die in einer Entfernung von ca. 17 – 350 m zum nächstgelegenen Gleis liegen.

Im Ergebnis der Berechnungen liegt an 6 Gebäuden (9 Wohneinheiten) eine wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV vor mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte im Tag- und Nachtzeitraum. Für diesen Schutzabschnitt bahnrechts wurden insgesamt 18 Schutzfälle ermittelt.

An 8 von 9 Wohneinheiten/Nutzungseinheiten liegt bereits im Bestandsfall eine erhebliche Vorbelastung durch Überschreitung von 60 dB(A) im Nachtzeitraum vor.

Die betroffenen Gebäude liegen hinter einer bereits vorhandenen 2 m hohen Schallschutzwand von km 6,7 bis km 7,095 (6,6+495). Bei den Betroffenen handelt es sich um eine aufgelockerte Bebauung aus Ein- und Mehrfamilienhäusern mit 2 bis 3 Etagen, wobei die wesentliche Änderung erst ab dem 1.Obergeschoss aufwärts auftritt.



SSW Bebauung Triberger Weg ca. km 7,0

Beispielbebauung: Triberger Weg 26

Es wurden 17 Schallschutzvarianten mit SSW-Höhen von 2 - 9 m untersucht.

Zum Vollschutz aller von Grenzwertüberschreitung betroffenen Gebäude / Wohneinheiten ist eine 355 m lange SSW von maximal 9 m Höhe über Schienenoberkante (SOK) notwendig oder eine 345 m lange und 8 m hohe Schallschutzwand in Kombination mit dem „Besonders überwachten Gleis“.

Konstruktiv bedingt scheiden die Schallschutzvarianten über 6 m Höhe aus, so dass erst der Bau einer 6 m hohen Schallschutzwand den bestmöglichen Schutz der Betroffenen darstellen kann. Mit dieser Variante verbleiben allerdings weiterhin 9 ungelöste Schutzfälle bei Kosten von 105.611 € pro gelöstem Schutzfall. Mit einer 6 m hohen SSW von 325 m Länge, angepasst an die bestehende SSW in Kombination mit dem Einsatz des „Besonders überwachten Gleises“ viergleisig auf 355 m, verbleiben 7 ungelöste Schutzfälle (6 Gebäude) bei Kosten von 94.636 € pro gelöstem Schutzfall.

Vor dem Hintergrund, dass die bauliche Veränderung an den Gleisen allein keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV auslöst, sondern erst die mit dem Ausbau verbundene Zugumverteilung und dass erst ab einer 4 m hohen Wand ein Schutzfall gelöst wird, stehen die Kosten für den Bau einer höheren Wand als im Bestand vorhanden hier

---

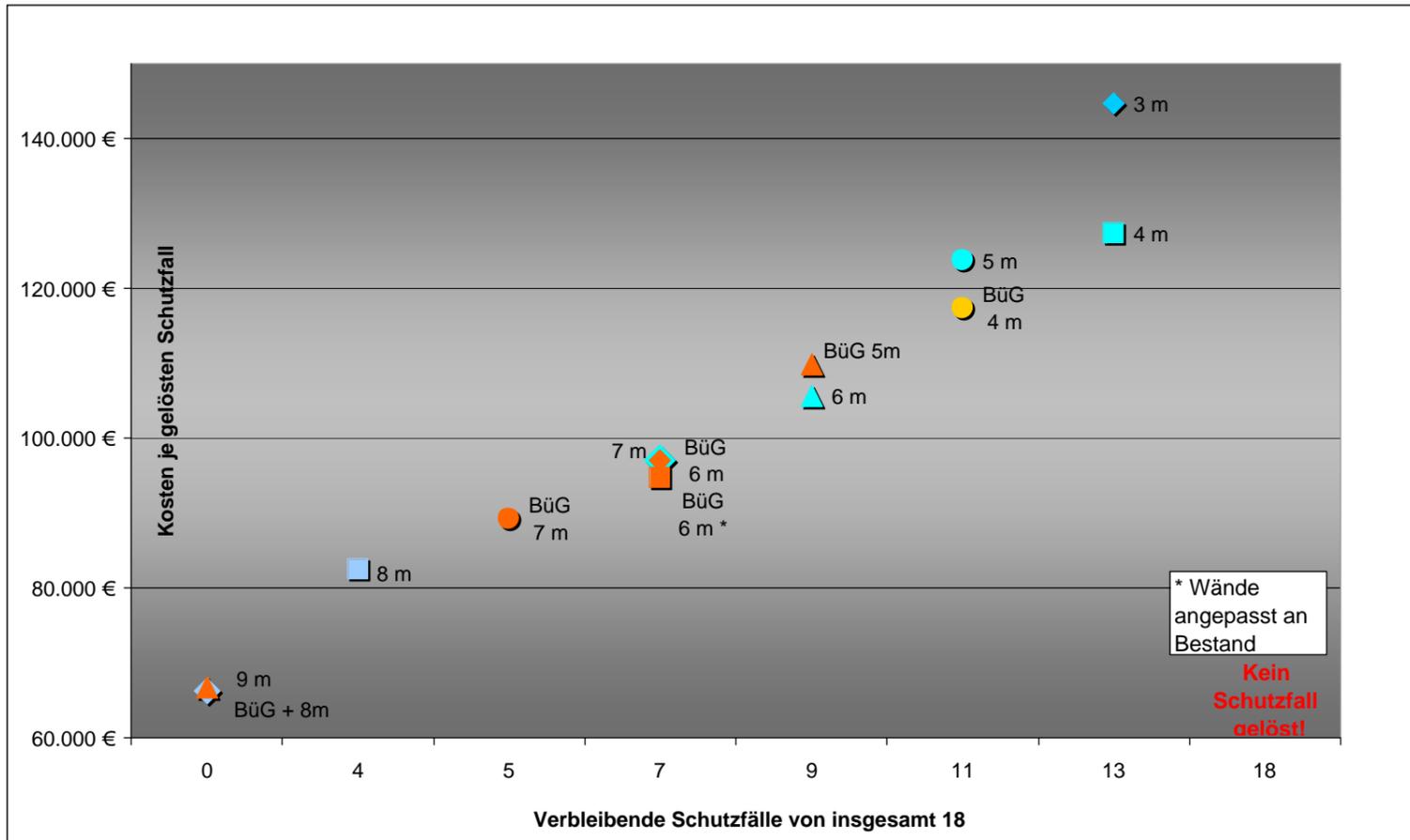
außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Mit dem Bau der 6 m hohen Wände werden zwar Schutzfälle gelöst und die Pegel gemindert, aber die Anzahl der betroffenen Gebäude nicht reduziert.

Als Vorzugsvariante wird das „Besonders überwachte Gleis“ viergleisig auf 355 m vorgeschlagen, somit wird eine mittlere Pegelreduktion im Tag- und Nachtzeitraum von 2 dB(A) erreicht und die Anzahl der Vorbelastungen durch Überschreitung von 60 dB(A) im Nachtzeitraum auf 7 Wohneinheiten reduziert.

Die verbleibenden Restbetroffenheiten an 6 Gebäuden (9 WE – Triberger Weg 36a, 28, 26, 14a, 10 und Solothurner Weg 8) haben Anspruch dem Grund nach auf passive Schallschutzmaßnahmen und sind dementsprechend zu schützen.

Schutzabschnitt 2 rdB: Wohngebiet Triberger Weg km 6,6+100 bis km 6,6+470

Inhalt	Gesamt-länge SSW [m]	Gesamt-fläche SSW [m²]	Kosten SSW	Kosten BüG (355 m für 4 Gleise)	Gelöste Schutzfälle gesamt	Gelöste Schutzfälle Tag	Gelöste Schutzfälle Nacht	Kosten je gelösten Schutzfall	Verbleibende Schutzfälle gesamt	Verbleibende Schutzfälle Tag	Verbleibende Schutzfälle Nacht	Anzahl WE/NE >70 dB(A) Tag	Anzahl WE/NE >60 dB(A) Nacht	Mittlere Pegel-minderung Tag	Mittlere Pegel-minderung Nacht	Kosten passiver Schallschutz	Gesamt-kosten aktiver + passiver Schallschutz
Abschnitt 2 Bestand												0	8	-	-		
Abschnitt 2 Planung									18	9	9	0	9	-	-	54.000,00€	54.000,00€
Abschnitt 2 Vollschutz 9 m	355	2540	1.193.173,40€		18	9	9	66.287,41€	0	0	0	0	0	13,67	13,44	0,00€	1.193.173,40€
Abschnitt 2 SSW 8 m	355	2460	1.155.839,80€		14	9	5	82.559,99€	4	0	4	0	0	13,11	13,11	12.000,00€	1.167.839,80€
Abschnitt 2 SSW 7 m	355	2270	1.067.172,50€		11	9	2	97.015,68€	7	0	7	0	0	11,56	11,44	21.000,00€	1.088.172,50€
Abschnitt 2 SSW 6 m	355	2020	950.500,00€		9	9	0	105.611,11€	9	0	9	0	0	10,00	9,67	27.000,00€	977.500,00€
Abschnitt 2 SSW 5 m	355	1740	866.500,00€		7	7	0	123.785,71€	11	2	9	0	0	7,33	7,33	33.000,00€	899.500,00€
Abschnitt 2 SSW 4 m	335	1340	636.500,00€		5	5	0	127.300,00€	13	4	9	0	2	5,11	4,78	39.000,00€	675.500,00€
Abschnitt 2 SSW 3 m	335	1005	536.000,00€		0	0	0	-	18	9	9	0	4	2,22	2,11	54.000,00€	590.000,00€
Abschnitt 2 SSW 2 m (entspricht Bestand SSW)					0	0	0	-	18	9	9	0	9	0,00	0,00	54.000,00€	54.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 8 m	345	2170	1.024.838,30€	177.500,00€	18	9	9	66.796,57€	0	0	0	0	0	13,67	13,44	0,00€	1.202.338,30€
Abschnitt 2 BüG + SSW 7 m	345	2080	982.838,00€	177.500,00€	13	9	4	89.256,77€	5	0	5	0	0	13,00	12,78	15.000,00€	1.175.338,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 6 m angepasst an Betsandswand	325	1840	863.500,00€	177.500,00€	11	9	2	94.636,36€	7	0	7	0	0	11,56	11,11	21.000,00€	1.062.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 6 m	345	1880	889.500,00€	177.500,00€	11	9	2	97.000,00€	7	0	7	0	0	11,56	11,11	21.000,00€	1.088.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 5 m	345	1620	811.500,00€	177.500,00€	9	9	0	109.888,89€	9	0	9	0	0	9,56	9,33	27.000,00€	1.016.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 4 m	345	1340	643.500,00€	177.500,00€	7	7	0	117.285,71€	11	2	9	0	0	7,33	7,00	33.000,00€	854.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 3 m	345	1015	546.000,00€	177.500,00€	5	5	0	144.700,00€	13	4	9	0	2	4,67	4,33	39.000,00€	762.500,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 2 m	345	690	448.500,00€	177.500,00€	0	0	0	-	18	9	9	0	7	2,00	2,00	54.000,00€	680.000,00€
Abschnitt 2 BüG + Bestand SSW 2 m				177.500,00€	0	0	0	-	18	9	9	0	7	2,00	2,00	54.000,00€	231.500,00€



Kosten SSW gemäß Kostenkennwertekatalog 808.0210A02 Seiten 6 und 17:

- Schallschutzwand 1 m über SO = 1.100,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 2 m über SO = 1.300,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 3 m über SO = 1.600,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 4 m über SO = 1.900,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 5 m über SO = 2.500,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 6 m über SO = 2.800,00 €/lfdm
- analog 2.800,00 €/ 6 m = 466,67 €/m² für SSW > 6 m

Bauart Aluminiumwand Faktor 1,0

Weitere Kosten gemäß Erfahrungswerte:

- BüG (5000 € pro km und Jahr auf 25 Jahre gerechnet = 125 € pro m und Gleis = 500 € pro m bei einer viergleisigen Strecke)\*

Kosten passiver Schallschutz = 3.000 € pro WE/NE (Wohneinheit / Nutzungseinheit)

\* siehe Untersuchungsbericht 07-I7674-TZF 12 vom 19.05.2008, Seite 14.

### **8.3 Schutzabschnitt 3 rdB: Wohngebiet Haslacher Weg km 6,6+470 bis km 7,500**

Der Schutzabschnitt 3 (Wohngebiet) liegt östlich der Strecke 2650 entlang des Haslacher und des Luzerner Weges. Nördlich grenzt ein Friedhof an. Innerhalb des Schutzabschnittes liegt eine Schule.

Die Bebauung besteht aus 2-4-stöckigen Gebäuden, die in einer Entfernung von ca. 80 – 260 m zum nächstgelegenen Gleis liegen.

Im Ergebnis der Berechnungen liegt durch die Gradientenanpassung keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV vor, da keine Pegelerhöhungen auf 60 dB(A) tags/ 70 dB(A) nachts oder um 3dB (A) vorhanden sind. Nach der 16. BImSchV besteht in diesem Abschnitt kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grund nach.

Für den Schutzabschnitt 3 bahnrechts wurden demnach keine Schutzfälle ermittelt.

#### **8.4 Schutzabschnitt 1 IdB: Wohn-/Mischgebiet südlich der Berliner Straße km 5,580 bis km 6,000**

Der Schutzabschnitt 1 (Wohngebiet) liegt östlich der Strecke 2650 entlang der Berliner Straße. Die Bebauung besteht aus 3-5-stöckigen Gebäuden, die in einer Entfernung von ca. 150 – 340 m zum nächstgelegenen Gleis liegen.

Im Ergebnis der Berechnungen liegt durch die Gradientenanpassung keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV vor, da keine Pegelerhöhungen auf 60 dB(A) tags/ 70 dB(A) nachts oder um 3dB (A) vorhanden sind. Nach der 16. BImSchV besteht in diesem Abschnitt kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grund nach.

Für den Schutzabschnitt 1 bahnlinks wurden demnach keine Schutzfälle ermittelt.

## 8.5 Schutzabschnitt 2 IdB: Mischgebiet Steinkauler Straße km 6,000 bis km 7,500

Der Schutzabschnitt 2 (Mischgebiet) liegt westlich der Strecke 2670 entlang der parallel zu den Gleisen verlaufenden Steinkauler Straße.

Die Bebauung besteht aus 3-6-stöckigen Gebäuden, die in einer Entfernung von ca. 100 – 450 m zum nächstgelegenen Gleis liegen.

Im Ergebnis der Berechnungen liegt für 12 Gebäude (45 Wohneinheiten) eine wesentliche Änderung gemäß 16. BImSchV mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte im Nachtzeitraum von maximal 8 dB(A) vor.

Für den Schutzabschnitt 2 bahnlinks wurden insgesamt 45 Schutzfälle ermittelt.

An 8 von 45 Wohneinheiten liegt bereits im Bestandsfall (Prognosehorizont 2025 ohne RRX) eine erhebliche Vorbelastung durch Überschreitung von 60 dB(A) im Nachtzeitraum vor.

Bei den Betroffenen handelt es sich um aneinander gereihete Mehrfamiliengebäude mit 4 bis 6 Etagen, wobei die wesentliche Änderung erst ab dem 3.Obergeschoss aufwärts auftritt. Die Streckengleise liegen in diesem Bereich in Dammlage und überqueren die Berliner Straße (Eisenbahnbrücke Berliner Straße).



Steinkauler Straße (links Bahndamm)

Es wurden 21 Schallschutzvarianten mit SSW-Höhen von 2 - 10 m untersucht.

Mit einer 10 m hohen Schallschutzwand von 380 m Länge von km 7,125 bis 7,505 (bezogen auf die Strecke 2670) werden alle Immissionsgrenzwerte eingehalten und somit der Vollschutz erreicht. Alternativ erreicht auch eine 369 m lange Schallschutzwand mit Maximalhöhen von 10 m und in Kombination mit dem Einsatz des besonders überwachten Gleises (BüG) auf 3 Gleisen (2670, 2658) die gleiche Schutzwirkung. Aus technisch konstruktiven Gründen ist jedoch der Bau einer Schallschutzwand über 6 m Höhe nicht realisierbar.

Mit dem Bau einer 2 m, 3 m oder 4 m hohen Schallschutzwand wird keine effektive Schutzwirkung der betroffenen Wohneinheiten erzielt. Es wird kein Schutzfall gelöst, es verbleiben weiterhin 12 Gebäude (45 WE) mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte im Nachtzeitraum.

Im Bereich der Brückenkonstruktion Berliner Straße ist die vorhandene Brückenkonstruktion nicht tragfähig für den Bau einer Schallschutzwand, so dass in diesem Bereich ein kostenintensives Sonderbauwerk (von mindestens einer halben Million Euro Mehrkosten) zusätzlich erforderlich wäre. Somit kann erst der Bau einer 6 m hohen Schallschutzwand

---

beginnend ab km 7,2 (Strecke 2670) den technisch bestmöglichen Schutz der Betroffenen darstellen. Mit dieser Variante verbleiben weiterhin 41 ungelöste Schutzfälle bei Kosten von 207.275 € pro gelöstem Schutzfall.

Mit dem Bau einer 6 m hohen Schallschutzwand und dem Einsatz vom dreigleisigen besonders überwachten Gleis (Strecke 2670 und 2658) von km 7,125 bis 7,505 (bezogen auf Strecke 2670) verbleiben 39 ungelöste Schutzfälle bei Kosten von 164.867 € pro gelöstem Schutzfall (statt 207.275 € pro gelösten Schutzfall 6 m Höhe auf 380 m) und es wird eine mittlere Pegelreduktion von 4 dB(A) nachts erreicht.

Vor dem Hintergrund, dass die bauliche Veränderung an den Gleisen allein keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV auslöst, sondern erst die mit dem Ausbau verbundene Zugumverteilung und dass erst ab einer 5 m hohen Wand ein Schutzfall gelöst wird, stehen die Kosten für den Bau einer Wand hier außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Mit dem Bau der 6 m hohen Wände werden zwar Schutzfälle gelöst und die Pegel gemindert, aber die Anzahl der betroffenen Gebäude nicht reduziert. Zudem kann die Überschreitung der 60 dB(A) für alle Gebäude nur verhindert werden, wenn die Schallschutzwand nicht vor der Brücke endet. Somit ist die schalltechnische Effektivität einer technisch baubaren Wand in diesem Abschnitt nicht gegeben und es wird keine angemessene Schutzwirkung erreicht.

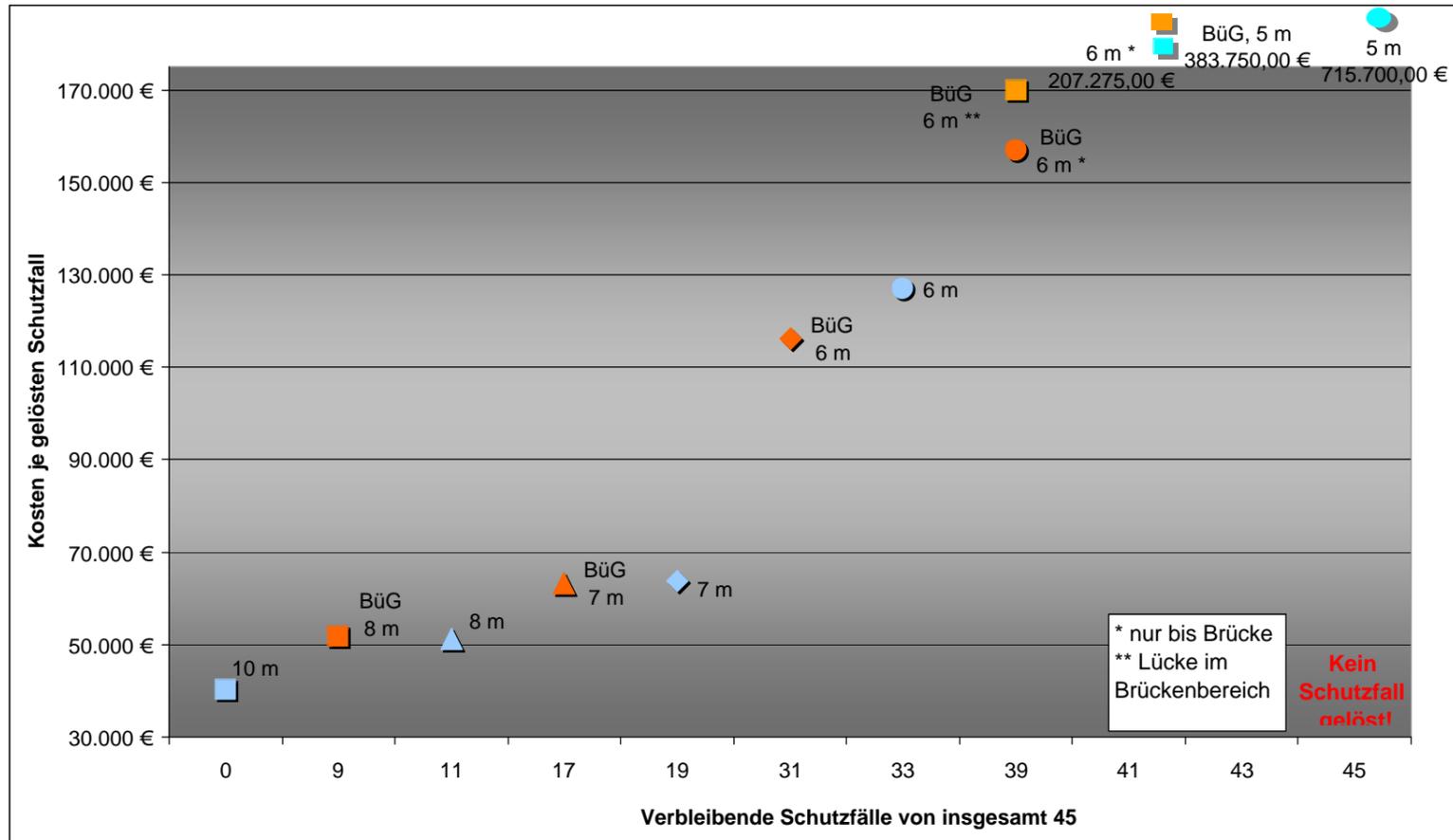
Als Vorzugsvariante wird das „Besonders überwachte Gleis“ auf 3 Gleisen (2670, 2658) über eine Länge von 380 m vorgeschlagen. Somit wird eine mittlere Pegelreduktion im Nachtzeitraum von 1 dB(A) erreicht und die Anzahl der Vorbelastungen durch Überschreitung von 60 dB(A) im Nachtzeitraum auf 6 Wohneinheiten reduziert.

Die verbleibenden Restbetroffenheiten an 12 Gebäuden (45 WE – Steinkauler Straße 1, 3, 5, 7, 9, 11, 19, 23, 25, 31, 35 und Berliner Straße 143) haben Anspruch dem Grund nach auf passive Schallschutzmaßnahmen und sind dementsprechend zu schützen.

Schutzabschnitt 2 IdB: Mischgebiet Steinkauler Straße km 6,000 bis km 7,500

Inhalt	Gesamt- länge SSW [m]	Gesamt- fläche SSW [m²]	Kosten SSW	Kosten BüG (380 m für 3 Gleise)	Gelöste Schutzfälle gesamt	Gelöste Schutzfälle Tag	Gelöste Schutzfälle Nacht	Kosten je gelösten Schutzfall	Verbleibende Schutzfälle gesamt	Verbleibende Schutzfälle Tag	Verbleibende Schutzfälle Nacht	Anzahl WE/NE >70 dB(A) Tag	Anzahl WE/NE >60 dB(A) Nacht	Mittlere Pegel- minderung Tag	Mittlere Pegel- minderung Nacht	Kosten passiver Schallschutz	Gesamt- kosten aktiver + passiver Schallschutz
Abschnitt 2 Bestand												0	8	-	-		
Abschnitt 2 Planung									45	0	45	0	43	-	-	135.000,00€	135.000,00€
Abschnitt 2 Vollschutz 10 m	380	2800	1.814.207,87€		45	0	45	40.315,73€	0	0	0	0	0	-	7,13	0,00€	1.814.207,87€
Abschnitt 2 SSW 8 m	380	2650	1.744.207,37€		34	0	34	51.300,22€	11	0	11	0	0	-	6,53	33.000,00€	1.777.207,37€
Abschnitt 2 SSW 7 m	380	2469	1.659.740,10€		26	0	26	63.836,16€	19	0	19	0	0	-	6,18	57.000,00€	1.716.740,10€
Abschnitt 2 SSW 6 m	380	2179	1.524.400,00€		12	0	12	127.033,33€	33	0	33	0	0	-	4,89	99.000,00€	1.623.400,00€
Abschnitt 2 SSW 6 m nur bis Brücke	305	1768	829.100,00€		4	0	4	207.275,00€	41	0	41	0	4	-	3,56	123.000,00€	952.100,00€
Abschnitt 2 SSW 5 m	380	1869	1.431.400,00€		2	0	2	715.700,00€	43	0	43	0	0	-	3,76	129.000,00€	1.560.400,00€
Abschnitt 2 SSW 4 m	380	1520	1.222.000,00€		0	0	0	-	45	0	45	0	0	-	2,71	135.000,00€	1.357.000,00€
Abschnitt 2 SSW 3 m	380	1140	1.108.000,00€		0	0	0	-	45	0	45	0	0	-	1,73	135.000,00€	1.243.000,00€
Abschnitt 2 SSW 2 m	380	760	994.000,00€		0	0	0	-	45	0	45	0	16	-	0,71	135.000,00€	1.129.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 10 m	369	2735	1.784.174,80€	142.500,00€	45	0	45	42.815,00€	0	0	0	0	0	-	7,36	0,00€	1.926.674,80€
Abschnitt 2 BüG + SSW 8 m	369	2595	1.718.841,00€	142.500,00€	36	0	36	51.703,92€	9	0	9	0	0	-	6,98	27.000,00€	1.888.341,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 7 m	369	2395	1.625.507,00€	142.500,00€	28	0	28	63.143,11€	17	0	17	0	0	-	6,40	51.000,00€	1.819.007,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 6 m Lücke im Brückenbereich	330	1864	877.500,00€	142.500,00€	6	0	6	170.000,00€	39	0	39	0	0	-	4,27	117.000,00€	1.137.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 6 m nur bis Brücke	294	1704	799.200,00€	142.500,00€	6	0	6	156.950,00€	39	0	39	0	0	-	4,00	117.000,00€	1.058.700,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 6 m	369	2095	1.485.500,00€	142.500,00€	14	0	14	116.285,71€	31	0	31	0	0	-	5,16	93.000,00€	1.721.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 5 m	369	1785	1.392.500,00€	142.500,00€	4	0	4	383.750,00€	41	0	41	0	0	-	4,33	123.000,00€	1.658.000,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 4 m	369	1456	1.195.100,00€	142.500,00€	0	0	0	-	45	0	45	0	0	-	3,36	135.000,00€	1.472.600,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 3 m	369	1107	1.090.400,00€	142.500,00€	0	0	0	-	45	0	45	0	0	-	2,67	135.000,00€	1.367.900,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 2 m	369	738	979.700,00€	142.500,00€	0	0	0	-	45	0	45	0	0	-	1,87	135.000,00€	1.257.200,00€
Abschnitt 2 BüG + SSW 2 m nur bis Brücke	294	588	382.200,00€	142.500,00€	0	0	0	-	45	0	45	0	2	-	3,56	135.000,00€	659.700,00€
Abschnitt 2 BüG				142.500,00€	0	0	0	-	45	0	45	0	6	-	1,00	135.000,00€	277.500,00€

Für das Brückenbauwerk wurden 500.000€ zusätzlich zu den Wandkosten angesetzt.



Kosten SSW gemäß Kostenkennwertekatalog 808.0210A02 Seiten 6 und 17:

- Schallschutzwand 1 m über SO = 1.100,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 2 m über SO = 1.300,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 3 m über SO = 1.600,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 4 m über SO = 1.900,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 5 m über SO = 2.500,00 €/lfdm
- Schallschutzwand 6 m über SO = 2.800,00 €/lfdm
- analog 2.800,00 € / 6 m = 466,67 €/m<sup>2</sup> für SSW > 6 m

Bauart Aluminiumwand Faktor 1,0

Weitere Kosten gemäß Erfahrungswerte:  
 BüG (5000 € pro km und Jahr auf 25 Jahre gerechnet  
 = 125 € pro m und Gleis  
 = 500 € pro m bei einer viergleisigen Strecke)\*

Kosten passiver Schallschutz = 3.000 € pro WE/NE (Wohneinheit / Nutzungseinheit)

\* siehe Untersuchungsbericht 07-I7674-TZF 12 vom 19.05.2008, Seite 14.

### **8.6 Schutzabschnitt 3 IdB: Wohn-/Mischgebiet km 6,400 bis km 7,500**

Der Schutzabschnitt 3 (Wohn- und Mischgebiet) liegt westlich der Strecke 2650 entlang der Straße "Im Winkel", der Manforterstraße, der Düsseldorfer Straße, der Buchholzstraße und der Ricardo-Huch-Straße.

Die Bebauung besteht, mit Ausnahme eines 12-stöckigen Gebäudes an der Ricardo-Huch-Straße und einem 10-stöckigen Gebäude "An der Joch", aus 2-4-stöckigen Gebäuden, die in einer Entfernung von ca. 35 – 320 m zum nächstgelegenen Gleis liegen.

Im Ergebnis der Berechnungen liegt durch die Gradientenanpassung keine wesentliche Änderung nach der 16. BImSchV vor, da keine Pegelerhöhungen auf 60 dB(A) tags/ 70 dB(A) nachts oder um 3dB (A) vorhanden sind. Nach der 16. BImSchV besteht in diesem Abschnitt kein Anspruch auf Lärmvorsorge dem Grund nach.

Für den Schutzabschnitt 3 bahnlinks wurden demnach keine Schutzfälle ermittelt.