

Anlage 12.3

Unterlage nur zur Information !

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Vorhaben:

S-Bahn Rhein-Main:

4-gleisiger Ausbau Frankfurt (M) West – Friedberg

Abschnitt:

S6 2. Baustufe: Friedberg – Bad Vilbel,
Strecke 3900 Kassel Hbf – Frankfurt (Main) Hbf,
km 165,900 bis km 183,095

Untersuchungsumfang:

Ermittlung und Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen
aus dem Bahnbetrieb und
Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen
im Rahmen der Genehmigungsplanung

SCHALLIMMISSIONSSCHUTZ
ERSCHÜTTERUNGSSCHUTZ
BAUDYNAMIK & BAUPHYSIK
TECHNISCHE AKUSTIK

Messstelle zur Ermittlung der Emission
und Immission von Geräuschen und
Erschütterungen

Schallschutzprüfstelle DIN 4109
Zertifikat: VMPA-SPG-203-00-HE

Fehlheimer Str. 24 □ 64683 Einhausen
Telefon (06251) 9646-0
Telefax (06251) 9646-46

E-Mail: info@fritz-ingenieure.de
www.fritz-ingenieure.de

Bericht Nr.: **08160-VVS-3**
Datum: **21.03.2011**

Auftraggeber:

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Mitte
Nahverkehrsvorhaben Süd
I.BV-MI-P(5)
Hahnstraße 49
60528 Frankfurt am Main

Sachbearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Daniela Welker
Dipl.-Phys. Heike Kaiser

Umfang des Dokumentes

Textteil: 74 Seiten

Anhänge: 293 Seiten

Anlage 12.3.1: 15 Blätter

Anlage 12.3.2: 10 Blätter

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	8
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	9
3	Bearbeitungsgrundlagen	10
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	10
3.2	Planunterlagen	11
4	Anforderungen an den Schallschutz	12
5	Untersuchungsraum	14
5.1	Beschreibung des Planvorhabens	14
5.2	Immissionsschutzrechtliche Einstufung	16
5.3	Einwirkungsbereich und Schutzabschnitte	18
5.3.1	Friedberg	18
5.3.2	Bruchenbrücken	19
5.3.3	Nieder-Wöllstadt	20
5.3.4	Okarben	21
5.3.5	Groß-Karben und Klein-Karben	21
5.3.6	Kloppenheim	21
5.3.7	Dortelweil	22
5.3.8	Bad Vilbel	22
6	Schallschutzmaßnahmen	23
6.1	„Besonders überwachtetes Gleis“	23
6.2	Schallschutzwände	25
6.3	Passive Maßnahmen	27
6.4	Abwägung der Schallschutzmaßnahmen	28
6.4.1	„Vollschutz“	29
6.4.2	„Sprungkosten“	30
6.4.3	Schutzabschnitte	30
6.4.4	Vorbelastung	31
6.4.5	Mehrkostenverhältnis	32
7	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	33
7.1	Ermittlung der Beurteilungspegel	33

7.2	Abwägung der Schallschutzmaßnahmen	36
7.2.1	Schutzfälle	36
7.2.2	„Vollschutz“	37
7.2.3	Kosten der Schallschutzmaßnahmen	38
7.2.4	Bewertungskriterien	38
8	Geräuschemissionen	39
8.1	Betriebsparameter	40
8.2	Berechnungsergebnisse	41
9	Geräuschimmissionen	43
9.1	Situation ohne Schallschutz	44
9.2	Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen	46
9.2.1	„Besonders überwachtetes Gleis“	46
9.2.2	Schallschutzwände	48
9.2.3	„Vollschutz“	49
9.3	Abwägung der Schallschutzmaßnahmen	50
9.3.1	Friedberg (Südwest)	50
9.3.2	Friedberg (Südost)	52
9.3.3	Görselheimer Grund	53
9.3.4	Bruchenbrücken	53
9.3.5	Nieder-Wöllstadt (West)	55
9.3.6	Nieder-Wöllstadt (Ost)	56
9.3.7	Nieder-Wöllstadt (Außenbereich)	57
9.3.8	Okarben (Nordwest)	58
9.3.9	Okarben (Ost)	58
9.3.10	Okarben (Südwest)	59
9.3.11	Groß-Karben und Klein-Karben	59
9.3.12	Kloppenheim	60
9.3.13	Dortelweil (Ost)	61
9.3.14	Dortelweil (West)	62
9.3.15	Bad Vilbel (Nordwest) und Bad Vilbel (Nordost)	63
9.4	Situation mit aktivem Schallschutz	63
9.4.1	Friedberg	67
9.4.2	Bruchenbrücken	68
9.4.3	Nieder-Wöllstadt	69
9.4.4	Okarben	70
9.4.5	Groß-Karben und Klein-Karben	71
9.4.6	Kloppenheim	72
9.4.7	Dortelweil	72
9.4.8	Bad Vilbel	73
10	Abschließende Bemerkungen	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV /2/	13
Tabelle 2	Verkehrsaufkommen der Strecken 3900 und 3984 /16/	40
Tabelle 3	Zuglängen und -geschwindigkeiten sowie Anhaltswerte für den Anteil schiebgebremster Wagen /16/	42
Tabelle 4	Schutzfälle ohne Schallschutzmaßnahmen	45
Tabelle 5	Streckenabschnitte mit „BüG“	48
Tabelle 6	Erforderliche Wandhöhen für den „Vollschutz“	50
Tabelle 7	Schallschutzwände – Vorzugsvariante mit „BüG“	64
Tabelle 8	Schallschutzwände – Vorzugsvariante mit „BüG“	65
Tabelle 9	Zusammenfassung – Vorzugsvariante mit „BüG“	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Baukosten für Schallschutzwände	26
Abbildung 2	Kosten pro Schutzfall – Bereich Friedberg (Südwest)	51
Abbildung 3	Kosten pro Schutzfall – Bereich Friedberg (Südost)	53
Abbildung 4	Kosten pro Schutzfall – Bereich Bruchengraben	54
Abbildung 5	Kosten pro Schutzfall – Bereich Nieder-Wöllstadt (West)	56
Abbildung 6	Kosten pro Schutzfall – Bereich Nieder-Wöllstadt (Ost)	57
Abbildung 7	Kosten pro Schutzfall – Bereich Okarben (Nordwest)	58
Abbildung 8	Kosten pro Schutzfall – Bereich Okarben (Ost)	59
Abbildung 9	Kosten pro Schutzfall – Bereich Kloppenheim	61
Abbildung 10	Kosten pro Schutzfall – Bereich Dortelweil (Ost)	62
Abbildung 11	Kosten pro Schutzfall – Bereich Dortelweil (West)	63

Anhänge

Anhang 1	Emissionsdaten
Anhang 2	Abgrenzung Anspruch außerhalb der Planungsgrenzen
Anhang 3	Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten
Anhang 4	Anspruch auf passiven Schallschutz
Anhang 5	Zusammenfassung Abwägung
Anhang 6	Abwägungsmatrizen

Plananlagen

Anlage 12.3.1.1	Schallimmissionspläne – Tag, ohne Schallschutz (5 Blätter, Maßstab 1:5.000)
Anlage 12.3.1.2	Schallimmissionspläne – Nacht, ohne Schallschutz (5 Blätter, Maßstab 1:5.000)
Anlage 12.3.1.3	Konfliktpläne – Nacht, ohne Schallschutz (5 Blätter, Maßstab 1:5.000)
Anlage 12.3.2.1	Schallimmissionspläne – Nacht, mit Schallschutz (5 Blätter, Maßstab 1:5.000)
Anlage 12.3.2.2	Konfliktpläne – Nacht, mit Schallschutz (5 Blätter, Maßstab 1:5.000)

Abkürzungsverzeichnis

16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
24. BImSchV	Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung
AU	schutzwürdige Nutzungen im Außenbereich
Bf	Bahnhof
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BSWAG	Gesetz über den Ausbau der Schienenwege des Bundes
BüG	Besonders überwachtes Gleis
BVerwG	Bundes-Verwaltungsgericht
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
dL _r	Differenz von Beurteilungspegeln [dB(A)]
D _{Ae}	Pegeldifferenz durch aerodynamische Einflüsse [dB]
D _{Br}	Pegeldifferenz durch Brücken [dB]
D _{Bü}	Pegeldifferenz durch Bahnübergänge [dB]
D _D	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Bremsbauarten [dB]
D _{Fb}	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrbahnen [dB]
D _{Fz}	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrzeugarten [dB]
D _I	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Zuglängen [dB]
D _{Ra}	Pegeldifferenz durch Gleisbögen mit engen Radien [dB]
D _v	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Geschwindigkeiten
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
ESTW	Elektronisches Stellwerk
FGZ	Güterzug im Fernverkehr
Gbf	Güterbahnhof
GE	Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO
GI	Industriegebiet gemäß § 9 BauNVO
h	Höhe von Schallschutz- oder Stützwänden [m]
Hbf	Hauptbahnhof
Hp	Haltepunkt
IGW	Immissionsgrenzwert gemäß 16. BImSchV [dB(A)]
IP	Immissionsort
IRE	InterRegioExpress
l	Länge eines Zuges [m]
K	Kosten für Schallschutzmaßnahmen [EUR, TEUR]
L _{m,E}	Emissionspegel [dB(A)]
L _r	Beurteilungspegel [dB(A)]
MD	Dorfgebiet gemäß § 5 BauNVO
MI	Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO
MK	Kerngebiet gemäß § 7 BauNVO

n	Anzahl (von Zügen, Schutzfällen etc.) [-]
NGZ	Güterzug im Nahverkehr
p	Scheibenbremsanteil [%]
RB	Regionalbahn
RBVT	Regionalbahn (Verbrennungstriebwagen)
RE	Regionalexpress
S	S-Bahn
S	Schienenbonus
SchO	Schotteroberbau
SGV	Schienengüterverkehr
SO	Schienenoberkante
SOK	Krankenhäuser, Alten- und Kurheime
SOS	Schulen
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
v	Geschwindigkeit [km/h]
v_{max}	Höchstgeschwindigkeit [km/h]
w	mittlerer Abstand zwischen Stützwänden [m]
WA	Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO
WE	Wohneinheit
WR	Reines Wohngebiet gemäß § 3 BauNVO

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Genehmigungsplanung für den 4-gleisigen Ausbau der Strecke 3900 im Zuge der S-Bahn Rhein-Main, S6 2. Baustufe (Bad Vilbel – Friedberg) wurde basierend auf der Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) geprüft, wo Immissionskonflikte durch Schienenverkehrslärm entstehen können und welche Maßnahmen zur Konfliktbewältigung geeignet sind. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ❑ Gemäß **16. BImSchV** ist der Anbau durchgehender, zusätzlicher Gleise aus immissionsschutzrechtlicher Sicht a priori als eine wesentliche Änderung des Verkehrsweges einzustufen. Demnach ist zu prüfen, ob aus dem Betrieb des künftig 4-gleisigen Verkehrsweges, bestehend aus der Fernbahnstrecke 3900 und der S-Bahn-Strecke 3684, Geräuschemissionen resultieren, die die gebietspezifischen Grenzwerte der **16. BImSchV** überschreiten können.
- ❑ Die Immissionsgrenzwerte gemäß **16. BImSchV** für Allgemeine Wohngebiete werden während des Tagzeitraumes bereits bei Abständen von mindestens 100 m zur Trasse unterschritten. Den aus schalltechnischer Sicht kritischeren Zeitraum stellt die Nacht dar: Während des Nachtzeitraumes beträgt die Korridorbreite, in der Grenzwertüberschreitungen zu erwarten sind, auf beiden Seiten der Gleisanlagen bis zu ca. 600 m.
- ❑ Für die von Grenzwertüberschreitungen betroffenen schutzwürdigen Nutzungen besteht ein Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen. Die Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen und die Festlegung eines optimalen Schallschutzkonzeptes erfolgt getrennt für die einzelnen Ortslagen anhand einer Nutzen-Kosten-Betrachtung.
- ❑ Das empfohlene Schallschutzkonzept sieht neben dem „Besonders überwachten Gleis“ in verschiedenen Streckenabschnitten zahlreiche Schallschutzwände westlich und östlich der Trasse sowie in Mittel-lage zwischen beiden Strecken mit einer Gesamtlänge von rund 12.330 m und mit Wandhöhen bis zu 5,0 m über SO vor. Restkonflikte verbleiben dann für schätzungsweise 1.343 Schutzfälle überwiegend während des kritischen Nachtzeitraums.

- Für alle Gebäude, an denen trotz aktiver Schallschutzmaßnahmen Restkonflikte, das heißt Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, auftreten werden, besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz gemäß **24. BImSchV**. Für alle Gebäude, an denen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte während des Tagzeitraumes verbleiben besteht zudem dem Grunde nach ein Anspruch auf Entschädigung infolge verbleibender Beeinträchtigungen in den Außenwohnbereichen.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Durch den Betrieb von Bahnanlagen kommt es zu Geräuschemissionen auf im Einwirkungsbereich befindliche Siedlungsflächen. Schallimmissionen zählen gemäß **§ 3 BImSchG** je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit zu den Immissionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen. Gemäß **§ 41 (1) BImSchG** ist beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach **§ 41 (2) BImSchG** kann von diesem Grundsatz abgewichen werden, falls die Kosten von Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden.

Eine Konkretisierung der im Bundes-Immissionsschutzgesetz genannten unbestimmten Rechtsbegriffe wurde vom Gesetzgeber in der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – **16. BImSchV**) vorgenommen. Die **16. BImSchV** nennt verschiedene Kriterien, die den Begriff „wesentliche Änderung“ definieren. So ist bereits der Anbau eines durchgehenden Gleises als eine wesentliche Änderung anzusehen. Bei anderen erheblichen baulichen Eingriffen ist die Erhöhung der Verkehrslärmbelastung die für die Beurteilung maßgebende Größe.

Für die Siedlungsflächen im Umfeld von Neubaumaßnahmen oder für solche, für die ein erheblicher baulicher Eingriff zu einer wesentlichen Änderung im Sinne der **16. BImSchV** führt, ist zu prüfen, ob die **Immissionsgrenzwerte** der **16. BImSchV** eingehalten oder unterschritten werden. Treten Immissionskonflikte auf, so sind **aktive** Lärmvorsorgemaßnahmen zu dimensionieren. Ist eine Konfliktbewältigung mit verhältnismäßigem

Aufwand durch städtebaulich und wirtschaftlich angemessene Maßnahmen nicht möglich, so ist ergänzend ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach gegeben. Die Anforderungen an den **passiven** Schallschutz sind in der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (**24. BImSchV**) festgelegt.

3 Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zugrunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006
- /3/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) vom 4. Februar 1997 in ihrer berichtigten Fassung vom 16. Mai 1997
- /4/ Hinweise zur Erstellung schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- oder Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen, Eisenbahn-Bundesamt, Verfügung vom 15.06.2009 in der aktualisierten Fassung 01/2010, Geschäftszeichen 23.20/51103 Pa
- /5/ Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, bekannt gemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter laufender Nr. 133

- /6/ Richtlinie 804 – Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke), Modul 804.5501 – Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken, DB Netz AG, November 2007
- /7/ Regelwerk 808.0210A02: Kostenkennwertekatalog, DB Netz AG, Juli 2010
- /8/ Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes vom 16.03.1998 (Pr. 1110 Rap/Rau 98) zum Thema Pegelabschläge für das „Besonders überwachte Gleis“
- /9/ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97), Ausgabe 1997, eingeführt durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997 des Bundesministers für Verkehr vom 02.06.1997, StB 15/14.80.13-65/11 Va 97

3.2 Planunterlagen

Zur Bearbeitung standen nachfolgende Planunterlagen und Schriftsätze zur Verfügung:

- /10/ S-Bahn Rhein-Main, S6 2. Baustufe: Lagepläne Verkehrsanlagen, Maßstab 1:1.000, DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Mitte, Frankfurt am Main, Genehmigungsplanung, Stand Februar 2010
- /11/ Achsdaten zu den Strecken 3900 und 3684 in digitaler Form, DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Ost, Leipzig, Genehmigungsplanung, Stand Januar 2010
- /12/ Ivl-Pläne 3900 LC bis 3900 MC, Maßstab 1:1.000, zur Verfügung gestellt von DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Mitte, Frankfurt am Main
- /13/ Allgemeines Liegenschaftskataster (ALK) für eine Korridorbreite von ca. 750 m beidseits der Trasse, zur Verfügung gestellt von DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Mitte, Frankfurt am Main
- /14/ Höhenpunkte im trassennahen Bereich in digitaler Form, zur Verfügung gestellt von DB ProjektBau GmbH, Regionalbereich Mitte, Frankfurt am Main

- /15/ Höheninformationen aus den Amtlichen Topographischen Karten im Maßstab 1:25.000 (TK 25), Blatt Nr. 5618, 5718 und 5818, Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden
- /16/ Betriebskonzept auf Basis der Bedarfsplanüberprüfung 2010 – Prognose für das Jahr 2025, DB Netz AG, Regionalbereich Mitte, Frankfurt am Main
- /17/ Angaben zu den Bebauungsplänen im Umfeld der Trasse, zur Verfügung gestellt von der Kreisstadt Friedberg (Hessen), Stadtbauamt, der Gemeindeverwaltung Wöllstadt, der Stadt Karben, Fachdienst Bauverwaltung, sowie der Stadtverwaltung Bad Vilbel, Fachdienst Planung und Stadtentwicklung
- /18/ Planungsverband Ballungsraum Frankfurt / Rhein-Main: Auszüge aus dem Flächennutzungsplan 2008, www.planungsverband.de
- /19/ S-Bahn Rhein-Main, 4-gleisiger Ausbau Frankfurt (M) West - Friedberg, Ermittlung und Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen aus dem Bahnbetrieb und Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen im Rahmen der Vorplanung, Bericht Nr. 08160-VVS-1 vom 25.06.2009, FRITZ GmbH, Einhausen

4 Anforderungen an den Schallschutz

Die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – **16. BImSchV** /2/) gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahn und Straßenbahnen.

Zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist gemäß 16. BImSchV beim **Neubau** oder der **wesentlichen Änderung** von Schienenverkehrswegen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der in **Tabelle 1** genannten Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet. Eine Änderung ist dann wesentlich, wenn

- ein Schienenverkehrsweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird

oder durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms

- um mindestens 3 dB(A) erhöht wird oder
- auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(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 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird,

dies gilt jedoch nicht in Gewerbegebieten.

Tabelle 1 Immissionsgrenzwerte gemäß **16. BImSchV** /2/

Zeile	Anlagen und Gebiete	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
		Tag ¹	Nacht ²
1	Krankenhäuser Schulen Kurheime Altenheime	57	47
2	Reine Wohngebiete (WR) Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3	Kerngebiete (MK) Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MK)	64	54
4	Gewerbegebiete (GE)	69	59

¹ (06.00 bis 22.00 Uhr)

² (22.00 bis 06.00 Uhr)

Die Art der in **Tabelle 1** bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach **Tabelle 1** entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Bauliche Anlagen im Außenbereich sind entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit nach den Zeilen 1, 3 oder 4 der **Tabelle 1** einzustufen. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Die Art der baulichen Nutzung von Siedlungsflächen im Umfeld der Bau-
maßnahme ist in den Schallimmissionsplänen farbig gekennzeichnet. Ge-
bäude, für die keine Festsetzungen in Bebauungsplänen /16/ bestehen,
wurden anhand ihrer tatsächlichen Nutzungsart und in Anlehnung an den
Flächennutzungsplan /18/ eingestuft. Im Flächennutzungsplan vorgesehe-
ne Entwicklungsflächen, für die bisher noch keine rechtskräftigen Be-
bauungspläne vorliegen, wurden berücksichtigt, soweit bereits eine kon-
krete Planungsabsicht besteht.

In der vorliegenden Untersuchung werden Anlagen und Gebiete nach Zei-
le 1 der **Tabelle 1** als Sondernutzungen bezeichnet. Während für Kran-
kenhäuser, Kurheime oder Altenheime Tag und Nacht ein Anspruch auf
Lärmvorsorge besteht, genügt bei Schulen, Kindergärten und Kinderta-
gesstätten ausschließlich eine Beurteilung des Tagzeitraums. Dies ergibt
sich aus dem Sachverhalt, dass in diesen Objekten in der Regel nachts
keine Nutzung stattfindet, die einen Anspruch auf Nachtruhe begründet.

Gemeinbedarfsflächen werden vergleichbar mit Kerngebieten beurteilt,
jedoch auch hier ausschließlich unter Berücksichtigung des Grenzwertes
für den Tagzeitraum nach Zeile 3 der **Tabelle 1**.

5 Untersuchungsraum

5.1 Beschreibung des Planvorhabens

Die Fernbahnstrecke 3900 führt von Kassel Hbf nach Frankfurt (M) Hbf.
Die S-Bahn-Strecke 3684 beginnt in Frankfurt (M) Hbf (tief) und endet in
Frankfurt (M) West. Die Strecke 3900 wird derzeit ab Frankfurt (M) West
von der S-Bahn (Linie S6) und anderen Zuggattungen im Mischbetrieb
genutzt.

Im Rahmen des Ausbaus der S-Bahn Rhein-Main soll diese Strecke nun
4-gleisig ausgebaut werden, um die S-Bahn künftig getrennt von den übr-
igen Verkehren auf gesonderten Gleisen zu führen. Hierdurch werden nicht
nur die derzeit unbefriedigende Betriebsqualität verbessert und die Ver-
spätungen im S-Bahn-Betrieb reduziert, sondern darüber hinaus die
Durchführung des Integralen Taktfahrplans der S-Bahn Rhein-Main mit
einen 15-Minuten-Takt restriktionsfrei ermöglicht.

Die Gesamtmaßnahme „4-gleisiger Ausbau zwischen Frankfurt (M) West und Friedberg“ gliedert sich in 2 Baustufen. Für die 1. Baustufe zwischen Frankfurt (M) West und Bad Vilbel liegen inzwischen ein rechtskräftiger Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahr 2004 (Abschnitt Bad Vilbel) sowie ein Planänderungsbeschluss vom 23.06.2009 (Abschnitt Frankfurt) vor. Die 2. Baustufe zwischen Bad Vilbel und Friedberg schließt mit einem (überlappenden) Planungsbereich bis km 183,095 direkt an die 1. Baustufe an.

Der 4-gleisige Ausbau zwischen Bad Vilbel und Friedberg orientiert sich an der bestehenden Strecke, um die Eingriffe in vorhandene Anlagen sowie in Umwelt und Landschaft zu minimieren. Als Zwangspunkte sind dabei die bestehenden Bebauungsgrenzen und die künftigen Planungen der Städte Bad Vilbel, Karben, Wöllstadt und Friedberg zu beachten. Aufgrund der Linienführung der bestehenden Strecke ist es daher erforderlich, nicht nur die geplanten zwei Gleise neu zu bauen, sondern abschnittsweise auch die bestehenden Gleise zu verlegen. Nach Abschluss der Ausbaumaßnahme dienen die beiden östlichen Gleise im Regelbetrieb ausschließlich dem S-Bahn-Verkehr (Strecke 3684), die beiden westlichen Gleise dem Fernbahn-Verkehr (Strecke 3900).

Die Anbindung an die 1. Baustufe zwischen Frankfurt (M) West und Bad Vilbel sowie die Ein- und Ausfädelung im Bf Friedberg werden durch die bestehenden Gleislagen und die betrieblichen Vorgaben bestimmt. Weiterhin sind die bestehenden Bahnsteiganlagen im Bereich von Haltepunkten bzw. Bahnhöfen zu berücksichtigen.

Die Erweiterung der verkehrlichen Infrastruktur in der 2. Baustufe von Bad Vilbel nach Friedberg erfordert gemäß Machbarkeitsstudie folgende Maßnahmen:

- Ausbau zweier zusätzlicher S-Bahn-Gleise parallel zur bestehenden Strecke 3900,
- Anpassung bzw. Erweiterung der bestehenden Kreuzungsbauwerke,
- Anbindung der Strecke 3745 (Niddertalbahn) in den Bf Bad Vilbel mit 80 km/h,
- Anbindung der S-Bahn-Strecke 3684 in den Bf Friedberg,
- Zugwendewendegleis mit einer Nutzlänge von 210 m im Bf Groß-Karben,

- Umbau von 6 Verkehrsstationen (Hp Bad Vilbel-Dortelweil, Bf Groß Karben, Hp Okarben, Hp Nieder-Wöllstadt, Hp Friedberg-Bruchenbrücken und Bf Friedberg) für den S-Bahn-Betrieb,
- Neubau der Oberleitung auf dem gesamten Streckenabschnitt,
- Neubau eines ESTW A im Bf Groß-Karben,
- Erweiterung der ESTW-Unterzentrale Bad Vilbel mit Anbindung an die BZ Frankfurt,
- Bau eines Schaltpostens im Bf Bad Vilbel,
- Anpassung des Unterwerkes in Friedberg,
- Ausrüstung der gesamten Strecke und der Betriebsstellen mit Telekommunikationsanlagen, Bahnstromversorgung sowie Licht- und Kraftstromanlagen,
- Neubau von Schallschutzwänden,
- Durchführung von Folgemaßnahmen, wie z. B. Verlegung von Leitungen Dritter sowie Realisierung von landschaftspflegerischen Ausgleichsmaßnahmen.

Im Bf Friedberg verläuft die Planfeststellungsgrenze bei km 165,900. Der für die schalltechnischen Betrachtungen relevante bauliche Eingriff in die Gleisanlagen beginnt jedoch erst bei **km 166,220**. In dem Streckenabschnitt zwischen km 165,900 und km 166,220 erfolgen ausschließlich Instandsetzungsarbeiten am Gleisbett oder bauliche Veränderungen außerhalb der Gleisanlagen, z. B. eine Anpassung der Bahnsteige.

5.2 Immissionsschutzrechtliche Einstufung

Gegenstand einer schalltechnischen Untersuchung zur Beurteilung nach der Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) sind die neu zu bauenden bzw. durch einen erheblichen baulichen Eingriff wesentlich geänderten Streckenabschnitte eines **Verkehrsweges** und ihre zugehörigen Immissionsbereiche.

Bei dem hier diskutierten Planvorhaben handelt es sich gemäß **§ 1 (2)** Nr. 1 der **16. BImSchV** um die wesentliche Änderung eines vorhandenen Schienenverkehrsweges, der sich aus der Fernbahnstrecke 3900 und der künftig parallel hierzu verlaufenden S-Bahn-Strecke 3684 zusammensetzt. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten der **16. BImSchV** sind somit alle vier Gleise zu berücksichtigen.

Die immissionsschutzrechtliche Abgrenzung zum Neubau einer eigenständigen Strecke erfolgt anhand des räumlichen Erscheinungsbildes und der Verkehrsfunktion der neuen Gleisanlagen /4/. Der Begriff des Schienenweges in § 1 der 16. BImSchV ist dabei jedoch nicht nur funktionsbezogen, sondern insbesondere trassenbezogen zu verstehen (BVerwG, Urteil vom 10.11.2004, Az. 9 A 67.03). Selbst die Schaffung einer neuen, bisher nicht vorhandenen Fernbahnstrecke in enger Parallellage zu einer bestehenden S-Bahn-Strecke wäre in Analogie zur zitierten Rechtsprechung als Änderung des vorhandenen Schienenweges zu qualifizieren.

Die Strecken

- 3611 Frankfurt Hbf (tief) – Bad Homburg – Friedberg,
- 3742 / 3744 Friedberg – Hanau Hbf und
- 3745 Bad Vilbel – Glauburg-Stockheim, die in Teilbereichen in ihrer Lage angepasst werden muss,

stellen hingegen Verbindungen zu weiteren Zielen her. Bedingt durch die räumliche Trennung erfüllen diese daher die Funktion eigenständiger Verkehrswege. Immissionsanteile, die im Umfeld des Bf Friedberg durch die Strecken 3611 und 3742 / 3744 hervorgerufen werden, können bei der Beurteilung nach 16. BImSchV außer Acht bleiben.

Für die Strecke 3745 wäre zunächst getrennt zu prüfen, ob der erhebliche bauliche Eingriff zu einer wesentlichen Änderung im Sinne des § 1 (2) Nr. 2 der 16. BImSchV führen wird. Der Einwirkungsbereich dieser Umbaumaßnahme wird jedoch untergeordnet gegenüber dem Einwirkungsbereich des 4-gleisigen Ausbaus sein. Eine strikt getrennte Betrachtung hat somit keinen Einfluss auf die erforderlichen Lärmvorsorgemaßnahmen. Daher werden Immissionsanteile aus der Strecke 3745, soweit diese einen baulichen Eingriff erfährt, im Sinne einer oberen Abschätzung bereits bei der Beurteilung der wesentlichen Änderung infolge des 4-gleisigen Ausbaus berücksichtigt.

Die Güterbahnstrecke 3743 verläuft derzeit eingleisig von Weiche 303 bei km 168,574 (bgzl. 3900) in den Gbf Friedberg. Das vorhandene Gleis wird künftig in die S-Bahn-Strecke 3684 eingeführt. Nach dem Ausbau wird im Regelbetrieb keine Überleitung von Güterzügen mehr vom / in den Gbf Friedberg über die S-Bahn-Strecke erfolgen. Auch die Gleise des Güter-

bahnhofs sind somit als eigenständige, unabhängige Betriebsanlagen anzusehen und müssen daher nicht berücksichtigt werden.

5.3 Einwirkungsbereich und Schutzabschnitte

In den Schallimmissionsplänen in **Anlage 12.3.1** sind die im Einwirkungsbereich der Bahnanlage gelegenen Siedlungsflächen in den Ortslagen

- Friedberg, vgl. **Blatt 1**,
- Bruchenbrücken (zu Friedberg), vgl. **Blatt 2**,
- Nieder-Wöllstadt (zu Wöllstadt), vgl. **Blatt 3**,
- Karben (Okarben, Groß-Karben, Klein-Karben und Kloppenheim), vgl. **Blatt 4**,
- Bad Vilbel (einschließlich Dortelweil), vgl. **Blatt 5**,

dargestellt. Die Art der baulichen Nutzung wurde farbig gekennzeichnet. Weiterhin wurden besonders schützenswerte Sondernutzungen, beispielsweise Krankenhäuser, Altenheime, Schulen oder Kindergärten, entsprechend hervorgehoben, soweit diese im Untersuchungsraum vorhanden sind.

Die Zuordnung von Gebietskategorien wurde auf der Grundlage rechtskräftiger Bebauungspläne oder ersatzweise nach der Schutzwürdigkeit von Siedlungsflächen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung vorgenommen.

Infolge der räumlichen Trennung der einzelnen Ortslagen und durch den Schienenverkehrsweg selbst innerhalb der zusammenhängenden Siedlungsflächen ist eine Einteilung in insgesamt **17 Schutzabschnitte** nahe liegend:

5.3.1 Friedberg

Der Schutzabschnitt **Friedberg (Südwest)** umfasst die Siedlungsbereiche im Südwesten von Friedberg. In Höhe der Planungsgrenze bei km 166,220 befinden sich die Gebäude der Fachhochschule Gießen-Friedberg und die Adolf-Reichwein-Schule, nördlich des Bf Friedberg vorwiegend Mischflächen. Bis ca. km 166,750 grenzen ausschließlich Wohngebiete an, südlich hiervon überwiegend Gewerbegebiete und das ehemalige US-Kasernengelände. Im Nahbereich zur Strecke 3611 befinden sich Kleingarten- und Sportanlagen sowie Flächen für den Gemeinbedarf

(THW). Kleingartengebiete, die auch der Erholung dienen, können der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG, Beschluss vom 17.03.1992 – 4 B 230.91) zufolge grundsätzlich gegen Verkehrslärm entsprechend dem Tages-Immissionsgrenzwert für ein Dorfgebiet schutzbedürftig sein.

Da sich die Überstandslängen der für die Wohnbebauung erforderlichen Schallschutzmaßnahmen bis in die anschließenden Siedlungsbereiche erstrecken werden, ist eine Unterteilung in weitere Schutzabschnitte nicht zielführend.

Der Schutzabschnitt **Friedberg (Südost)** umfasst die Siedlungsbereiche östlich der Gleisanlagen einschließlich des Friedberger Stadtteils Fauerbach. In Höhe des Bf Friedberg grenzt das Gelände der ehemaligen Zuckerfabrik an, welches inzwischen einer Wohnnutzung zugeführt wurde. Großräumig durchmischen sich Wohn- und Mischgebiete, wobei sich im Nahbereich zur Trasse vorwiegend Wohnbauflächen befinden.

Nördlich der Eingriffsgrenze bei km 166,220 sind die Siedlungsflächen nur noch dort zu berücksichtigen, wo relevante Einwirkungen durch die Streckenabschnitte über die Planungsgrenzen hinaus hervorgerufen werden. Die Abgrenzung erfolgt nach dem so genannten „Baugrubenmodell Straße“ (vgl. Abschnitt 7.1 und /4/).

Im **Görbelheimer Grund** südlich von Friedberg befinden sich einzelne schutzwürdige Nutzungen im Außenbereich vorwiegend westlich der Trasse. Hierbei handelt es sich um Landwirtschaftsbetriebe mit angegliederten Wohnhäusern. Zur Einordnung der Bebauung im Außenbereich ist bei der Bestimmung der Schutzbedürftigkeit auf die tatsächliche Nutzung abzustellen. Im vorliegenden Fall wird die Wohnbebauung im Außenbereich wie Misch-, Dorf- oder Kerngebiete entsprechend Zeile 3 der **Tabelle 1** bewertet.

5.3.2 Bruchenbrücken

Der Friedberger Stadtteil **Bruchenbrücken** erstreckt sich zwischen km 169,650 und km 170,550 ausschließlich östlich der Trasse. Im Nahbereich grenzen Reine und Allgemeine Wohngebiete mit Ein- und Zweifamilienhäusern unmittelbar an, weiter östlich befinden sich Mischnutzungen.

Weiterhin befindet sich ein Gebäude etwas außerhalb nördlich von Bruchenbrücken (ca. km 169,530) direkt an der Bahntrasse sowie ein weiteres südlich von Bruchenbrücken (ca. km 171,060). Auch hier werden die Immissionsgrenzwerte für Misch-, Dorf- oder Kerngebiete entsprechend Zeile 3 der **Tabelle 1** herangezogen.

Im südlichen Bereich von Bruchenbrücken besteht bereits eine etwa 270 m lange Schallschutzwand östlich der Trasse mit einer Höhe von 2,5 m über SO (km 29,025 bis km 29,298 bzgl. S-Bahn-Strecke).

5.3.3 Nieder-Wöllstadt

Der Schutzabschnitt **Nieder-Wöllstadt (West)** umfasst mit rund einem Drittel der Wohn- und Mischgebiete von Nieder-Wöllstadt alle Siedlungsflächen, die sich westlich der Trasse befinden. Südlich des Gänsbachs grenzen weiterhin Kleingartenanlagen sowie das Gewerbegebiet „Am Kalkofen“ an, das bisher noch nicht vollständig entwickelt ist. Da sich die Überstandslängen der für die Wohn- und Mischbebauung erforderlichen Schallschutzmaßnahmen zum Teil noch in Höhe der Gewerbeflächen erstrecken werden, ist eine Unterteilung in weitere Schutzabschnitte nicht zielführend.

Der Schutzabschnitt **Nieder-Wöllstadt (Ost)** umfasst die verbleibenden Siedlungsflächen östlich der Trasse. Hierbei handelt es sich vorrangig um Mischgebiete. Lediglich in kleineren Teilbereichen weicht die Art der baulichen Nutzung hiervon ab, z. B. am Bruchenbrücker Weg nördlich der Friedberger Straße und Am Weinbach (Wohngebiete) oder In den Mauergärten (Kleingärten, Gewerbeflächen). Infolge der überwiegenden Mischnutzung wird der gesamte Einwirkungsbereich östlich der Trasse als ein übergreifender Schutzabschnitt ausgewertet.

Im **Außenbereich** südlich von Nieder-Wöllstadt befinden sich einzelne schutzwürdige Nutzungen westlich (Neuherberge, Schlagmühle, Rodheimer Straße) und östlich der Trasse (Waldhof, Försterwald). Hierbei handelt es sich um Landwirtschaftsbetriebe mit angegliederten Wohnhäusern und um eine Gewerbefläche (ehem. Tierkörperbeseitigung).

5.3.4 Okarben

In **Okarben (Nordwest)** grenzen westlich der Trasse über eine Streckenlänge von ca. 600 m Wohnbauflächen mit ein- bis zweigeschossiger Bebauung an.

Auch der Schutzabschnitt **Okarben (Ost)** umfasst in den Nahbereichen östlich der Trasse ausschließlich Wohnbauflächen über eine Streckenlänge von 1.300 m. Aufgrund der überwiegend einheitlichen Bebauungsstruktur ist eine Untergliederung in verschiedene Schutzabschnitte nicht zielführend. Mischgebiete erstrecken sich erst weiter östlich in größeren Entfernungen von ca. 200 m.

In **Okarben (Südwest)** grenzt das Gewerbegebiet „Spitzacker“ unmittelbar westlich an. Südwestlich hiervon befindet sich das Berufsbildungswerk Südhessen in einer Entfernung von ca. 370 m zur Trasse (Am Heroldsrain). Die Einrichtung kombiniert Berufsausbildung in Werkstätten und Wohnen im angegliederten Wohndorf. Demnach ist hier eine Beurteilung vergleichbar mit Mischgebieten angemessen. Lediglich die angegliederten Berufsschulgebäude werden nach Zeile 1 der **Tabelle 1** bewertet.

5.3.5 Groß-Karben und Klein-Karben

Der Schutzabschnitt **Groß-Karben** umfasst zahlreiche Einzelnutzungen nördlich von Karben (Margarethenhof im Außenbereich, Gewerbeflächen Dögelmühle, Am Taunusbrunnen und Am Selzerbrunnen, Jugendkulturentzentrums Selzerbrunnenhof) sowie die zusammenhängenden Wohn- und Mischflächen nordöstlich der Bahnhofstraße. Da infolge der gegebenen Abstände hier nur ein geringes Konfliktpotential zu erwarten ist, erfolgt keine weitere Unterteilung in einzelne Schutzabschnitte.

Im Einwirkungsbereich östlich der Trasse befinden sich weiterhin die Gewerbe- und Industrieflächen von **Klein-Karben**.

5.3.6 Kloppenheim

Die Siedlungsflächen von **Kloppenheim** (zu Karben) erstrecken sich von km 178,200 bis km 178,600 ausschließlich westlich der Trasse. Auch hierbei handelt es sich überwiegend um Wohngebiete mit ein- bis zweigeschossiger Bebauung, vereinzelt um Mischnutzungen.

5.3.7 Dortelweil

Der Schutzabschnitt **Dortelweil (Ost)** umfasst die Wohn- und Mischgebiete nordöstlich von Bahnstrecke und dem Fluss Nidda über eine Abschnittslänge von ca. 550 m. Da sich der Einwirkungsbereich nach Osten hin in etwa gleicher Ausdehnung erstreckt, ist eine Auswertung der Wohngebiete im nördlichen und der Mischgebiete im südlichen Abschnitt in getrennten Schutzabschnitten nicht zielführend. Daher erfolgt eine integrale Betrachtung über alle Siedlungsbereiche.

Die Kleingartenanlagen zwischen Bahnstrecke und Nidda werden infolge der geringen Betroffenheiten während des Tagzeitraums nicht explizit betrachtet.

Im Kernbereich von **Dortelweil (West)** befinden sich Wohngebiete mit überwiegend ein- bis zweigeschossiger Bebauung. Südlich, insbesondere aber nördlich hiervon grenzen großräumig Gewerbeflächen an, vereinzelt auch Mischflächen. Westlich der Friedberger Straße sind erneut Wohngebiete mit überwiegend Reihenhausbauung ausgewiesen. Nördlich befinden sich zwei schutzwürdige Gebäude im Außenbereich.

5.3.8 Bad Vilbel

Der Schutzabschnitt **Bad Vilbel (Nordost)** erstreckt sich über die Industrie- und Gewerbeflächen östlich der Bahnanlagen. Im Streckenabschnitt zwischen der Planfeststellungsgrenze 1. Baustufe bei km 182,792 und der Planungsgrenze bei km 183,095 befinden sich nördlich der Büdinger Straße weiterhin eine Mischfläche sowie ein Teil eines Wohngebietes mit vier mehrgeschossigen Wohnblöcken.

In **Bad Vilbel (Nordwest)** grenzt unmittelbar westlich der Trasse das Neubaugebiet „Quellenpark“ mit den Bebauungsplänen „Krebsschere“ und „Im Schleid“ an (Wohn- und Gewerbeflächen).

Südlich der Planungsgrenze bei km 183,095 sind die Siedlungsflächen nur noch dort zu berücksichtigen, wo relevante Einwirkungen durch die Streckenabschnitte über die Planungsgrenzen hinaus hervorgerufen werden. Die Abgrenzung erfolgt nach dem so genannten „Baugrubenmodell Straße“ (vgl. Abschnitt 7.1 und /4/).

6 Schallschutzmaßnahmen

Um eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte als Zielvorgabe der **16. BImSchV** zu gewährleisten, sind gegebenenfalls aktive Schallschutzmaßnahmen erforderlich. **Aktiver** Schallschutz umfasst alle Vorkehrungen an einem Schienenverkehrsweg, die zu einer Verminderung des Schalls an der Quelle (Emissionen) und auf seinem Ausbreitungsweg führen. Dies hat zwangsläufig eine Verminderung des Beurteilungspegels zur Folge. Oftmals wird unter aktivem Schallschutz an Bahnanlagen die Errichtung von Schallschutzwänden oder -wällen verstanden.

6.1 „Besonders überwachtes Gleis“

Das „Besonders überwachte Gleis“ („BüG“) stellt eine Möglichkeit des aktiven Schallschutzes direkt an der Quelle dar. Es wurde vom Eisenbahn-Bundesamt mit Verfügung vom 16.03.1998 /8/ als eine besondere Vorkehrung anerkannt, mit der eine weitergehende dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist. Demgemäß können die Korrekturwerte D_{Fb} für die Fahrbahnen gemäß der Fußnote zur Tabelle C der Anlage 2 zu **§ 3** der **16. BImSchV** (Tabelle 5 der **Schall 03**) bei Berücksichtigung des „Besonders überwachten Gleises“ mit einem Gleispflegeabschlag

$$\Delta D_{Fb} = - 3 \text{ dB(A)}$$

modifiziert werden, da eine dauerhafte Lärminderung um den genannten Korrekturwert bereits an der Quelle zu erzielen ist.

Randbedingungen und Vorgehensweise beim Verfahren „Besonders überwachtes Gleis“ sind in den Nebenbestimmungen der o. g. Verfügung des EBA geregelt. So sind für Strecken oder Streckenabschnitte, für die das „BüG“ planfestgestellt worden ist, vor Inbetriebnahme und danach folgend jeweils in einem Abstand von 6 Monaten mit einem Schallmesswagen Schallmessungen durchzuführen, um den Zustand der Schienenlaufflächen auf Riffelbildung zu prüfen und ggf. nachzuweisen, dass die Schallpegelreduktion in Höhe von 3 dB(A) im Mittel eingehalten wird. Die Durchführung der Messungen wird durch Messprotokolle oder sonstige Messberichte dokumentiert und ist dem Eisenbahn-Bundesamt vorzulegen.

Ergibt eine Messung, dass der für das „Besonders überwachte Gleis“ festgesetzte Schallpegelabschlag überschritten wird, hat der Netzbetreiber das Schleifen der Schienenlaufflächen innerhalb von 2 Monaten zu veranlassen. Dies ist der Fall, wenn im Schallmesswagen ein Wert

$$\Delta L_m = + 3 \text{ dB(A)}$$

als Abweichung vom Grundwert abzüglich der o. g. mittleren Pegelminde-
rung angezeigt wird. Für das so genannte „akustische Schleifen“ sind ver-
schiedene Verfahren bekannt, die dem aktuellen Stand der Technik ent-
sprechen:

- Fräsen oder Hobeln mit anschließendem Schleifen mit Rutschersteinen,
- Schleifen mit rotierenden Scheiben und anschließendem Schleifen mit dem Bandschleifer.

Auch die Durchführung der Schleifarbeiten wird durch geeignete Unterla-
gen dokumentiert, die dem EBA im Nachgang vorzulegen sind.

Durch den Einsatz des „BüG“ können in vielen Fällen die sonst erforderli-
chen Investitionen für bauliche Anlagen und ggf. zusätzlichen passiven
Schallschutz erheblich reduziert werden. Das „BüG“ kann alternativ zu
Schallschutzwänden zur Vermeidung von Immissionskonflikten auch dort
angewandt werden, wo die Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte
weniger als

$$dL_r = 3 \text{ dB(A)}$$

betragen. Die aktive Schallschutzmaßnahme „BüG“ ist dann nicht vorzu-
sehen, wenn ihre Kosten außer Verhältnis zu dem mit ihr erreichbaren
Schutz – im Vergleich zu anderen aktiven Schallschutzmaßnahmen – ste-
hen würden. Daher ist im Einzelfall im Hinblick auf **§ 41 (2) BImSchG** zu
überprüfen, ob das „Besonders überwachte Gleis“ als Schallschutzmaß-
nahme allein oder in Kombination mit anderen aktiven Schutzmaßnahmen
zur Anwendung kommen soll, oder ob ggf. passiver Schallschutz vorzuse-
hen ist.

Erfahrungen in der Anwendung des „BüG“ während der vergangenen 10
Jahre haben gezeigt, dass ein wirkungsvoller und wirtschaftlicher Einsatz

dieses Verfahrens nur dann gewährleistet werden kann, wenn bestimmte Randbedingungen berücksichtigt werden. Diese Vorgaben beziehen sich sowohl auf streckenspezifische und betriebsbedingte Parameter als auch auf Bedingungen im Zusammenhang mit der Überwachung und Unterhaltung der Gleisanlagen. Demzufolge sollte das „BüG“ in folgenden Fällen **nicht** vorgesehen werden:

- Streckenabschnitte mit Längen kleiner als 300 m,
- Streckenabschnitte mit Fahrgeschwindigkeiten kleiner als 80 km/h,
- Bahnhofsbereiche (ausgenommen durchgehende Hauptgleise),
- Streckenabschnitte mit Bahnübergängen,
- Streckenabschnitte mit Kurvenradien kleiner als 500 m,
- Streckenabschnitte mit Weichenstraßen.

Erfahrungswerten zufolge betragen die jährlichen Gesamtkosten pro Gleis

$$K_{\text{BüG},1 \text{ Jahr}} = 5.000,-- \text{ EUR / km.}$$

Der Kostenansatz beinhaltet den Aufwand für die halbjährlichen Überwachungsfahrten und für die ca. alle 4 bis 6 Jahre erforderlichen Schleifarbeiten.

Für die Berücksichtigung im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse wird der genannte jährliche Unterhaltungsaufwand laufzeitunabhängig kapitalisiert. Legt man hierbei einen Zinssatz von **4 %** zu Grunde, so beträgt der Kapitaleinsatz 125.000,-- EUR pro Gleis und damit für die zweigleisige Strecke

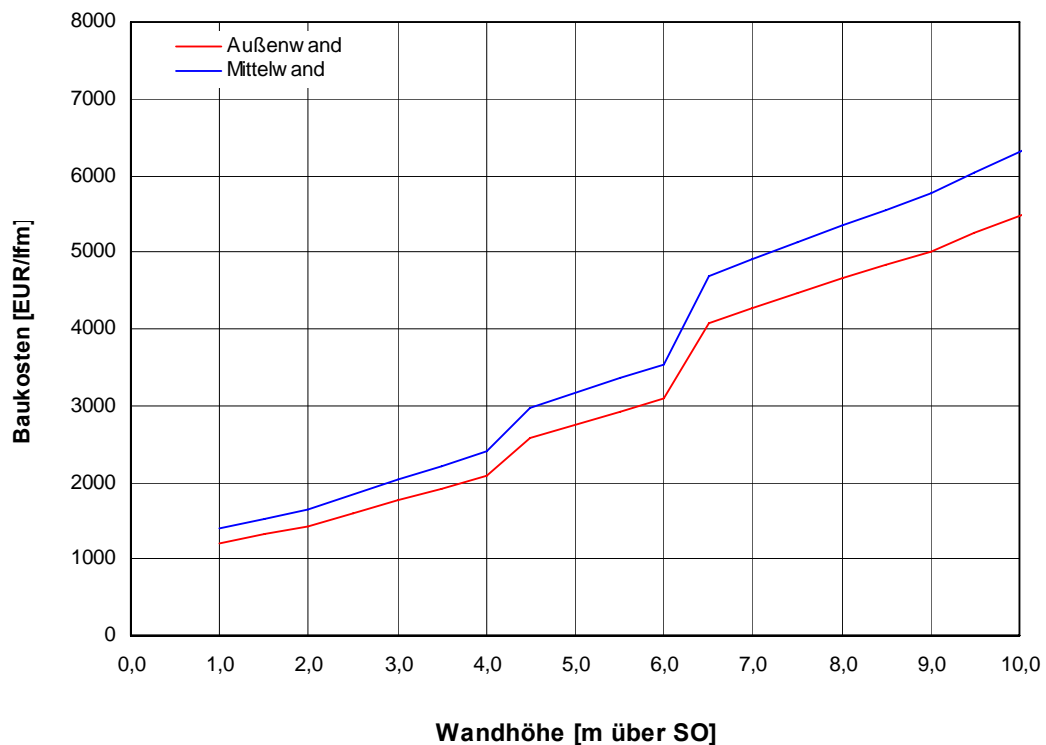
$$K_{\text{BüG}} = 250.000,-- \text{ EUR / km.}$$

6.2 Schallschutzwände

Schallschutzwände mindern die Immissionen auf ihrem Ausbreitungsweg durch Abschirmung bzw. Beugung. Wesentliche Parameter bei der Dimensionierung von Schallschutzwänden sind die Wandlänge und insbesondere die Wandhöhe, bezogen jeweils auf Schienenoberkante. Sofern ein Streckenabschnitt aus mehr als zwei Gleisen besteht, wird oftmals auch die Errichtung von Mittelwänden zwischen zwei Gleispaaren in Betracht gezogen.

Anhaltswerte zu den Baukosten für Schallschutzwände sind im Kostenkennwertekatalog der DB Netz AG /7/ genannt. Hierin ist unterschieden, ob es sich um Aluminiumwände oder um Betonwände mit oder ohne Begrünung handelt. Des Weiteren werden die betrieblichen Verhältnisse berücksichtigt. Bis zu einer Wandhöhe von etwa 3,0 m werden die Baukosten für Schallschutzwände im Wesentlichen durch Grundkosten geprägt, zum Beispiel die Baustelleneinrichtung. Bei größeren Wandhöhen ergibt sich zunächst ein Kostenanstieg infolge Mehraufwendungen für Material, bei Wandhöhen oberhalb von 4,0 m dann durch den Einsatz größerer Hebezeuge und durch betriebliche Einschränkungen (Oberleitung) beim Bau der Anlagen. Oberhalb von 6,0 m Wandhöhe steigen die Baukosten erneut durch die erforderliche stärkere Fußausbildung. In **Abbildung 1** sind die Kostenansätze in Abhängigkeit von der Wandhöhe dargestellt.

Abbildung 1 Baukosten für Schallschutzwände



Die Baukosten für Mittelwände liegen um etwa 15 % höher als für Außenwände. Ursächlich hierfür ist der Mehraufwand für eine beidseitig absorbierende Ausführung der Wandelemente sowie erhöhte betriebstechnische Anforderungen, da beim Bau von Mittelwänden in der Regel eine Sperrung beider Strecken erforderlich ist. Für (fiktive) Wandhöhen ober-

halb 10,0 m werden die Kostenansätze linear extrapoliert, das heißt in solchen Fällen entsprechen die ermittelten Gesamtkosten einer unteren Abschätzung des im Falle einer Realisierung tatsächlich entstehenden Aufwandes.

Gemäß der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 21.04.1999, Az. 11 A 50.97) können im Rahmen einer Nutzen-Kosten-Analyse zusätzlich zu den Baukosten auch die kapitalisierten Erhaltungskosten berücksichtigt werden. Der Ablösebetrag für eine Schallschutzwand errechnet sich gemäß dem DB-internen Schriftsatz „Anlagenbilanz nach Anlagenarten“ zu **106,5 %** der Baukosten.

6.3 Passive Maßnahmen

Verbleiben trotz aktiver Maßnahmen Restkonflikte, so besteht für die betroffenen Gebäude ein Anspruch auf passive Maßnahmen dem Grunde nach. **Passiver** Schallschutz umfasst alle baulichen Veränderungen an vom Schienenverkehrslärm betroffenen baulichen Anlagen zur Senkung der Geräuscheinwirkungen (Immissionen), insbesondere innerhalb der Gebäude. Für die betroffenen Gebäude besteht zunächst ein Anspruch dem Grunde nach. Art und Umfang der passiven Schallschutzmaßnahmen werden im Nachgang zum Planfeststellungsverfahren objektbezogen für alle schutzbedürftigen Räume festgelegt. Als gesetzliche Grundlage ist die Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung (**24. BImSchV** /3/) heranzuziehen.

Passive Schallschutzmaßnahmen im Sinne dieser Verordnung sind bauliche Verbesserungen an Umfassungsbauteilen schutzbedürftiger Räume, die die Einwirkungen durch Verkehrslärm mindern. Zu den Maßnahmen gehört auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden und in schutzbedürftigen Räumen mit einer Sauerstoff verbrauchenden Energiequelle. Die Schalldämmung von Umfassungsbauteilen ist so zu verbessern, dass die gesamte Außenfläche des schutzbedürftigen Raumes das nach **24. BImSchV** bestimmte erforderliche bewertete Schalldämm-Maß nicht unterschreitet. Ist eine Verbesserung notwendig, so soll die Verbesserung beim einzelnen Umfassungsbauteil mindestens 5 dB(A) betragen. Umfassungsbauteile sind Bauteile, die schutzbedürftige Räume baulicher Anlagen nach außen abschließen, insbesondere Fenster, Türen, Rollladenkästen, Wände, Dächer sowie Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen.

Passive Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, wenn eine bauliche Anlage zum Abbruch bestimmt ist, dieser bauordnungsrechtlich gefordert wird oder wenn die bauliche Anlage bei der Auslegung aller Unterlagen im Planfeststellungsverfahren noch nicht genehmigt war oder sonst nach den baurechtlichen Vorschriften mit dem Bau noch nicht begonnen werden durfte.

Der Umfang passiver Schallschutzmaßnahmen ist vom Gebäudegrundriss, der Raumnutzung und der vorhandenen Bausubstanz abhängig. Da die tatsächlich erforderlichen Maßnahmen erst nach einer bautechnischen Bestandsaufnahme aller anspruchsberechtigten Objekte festgelegt werden können, erfolgt die Dimensionierung des passiven Schallschutzes in der Regel im Nachgang zum Planfeststellungsverfahren.

6.4 Abwägung der Schallschutzmaßnahmen

Grundsätzlich ist durch Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes die **Einhaltung** der Grenzwerte sicherzustellen. Ein Anspruch auf aktiven Lärmschutz besteht jedoch gemäß **§ 41 (2) BImSchG** nur dann und insoweit, als die Kosten der Maßnahmen nicht außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen oder mit dem Vorhaben unvereinbar sind. Bei welchem Kostenumfang die Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes für aktiven Lärmschutz anzunehmen ist, bestimmt sich nach den Umständen des Einzelfalles und entzog sich bisher einer grundsätzlichen Klärung (BVerwG, Beschluss vom 31.08.1989, 4 B 97/89).

Insbesondere das Bundesverwaltungsgericht hat sich in letzter Zeit mit der Frage befasst, wann die Kosten einer weiteren Erhöhung von Lärmschutzwänden außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden. In den Urteilen vom 21.04.1999 (Az. 11 A 50.97), vom 15.03.2000 (Az. 11 A 33 und 42.97) sowie vom 24.09.2003 (Az. 9 A 6902) werden verschiedene Kriterien genannt, die zur Festlegung eines optimalen Schallschutzkonzeptes auf der Grundlage einer differenzierten Nutzen-Kosten-Analyse herangezogen werden können.

Gemäß dem Urteil vom 15.03.2000 (Az. 11 A 42.97) normiert **§ 41 (1) BImSchG** den Vorrang des aktiven Lärmschutzes vor Maßnahmen des passiven Lärmschutzes. Diese Vorschrift habe demnach für die Fachplanung eine Schrankenfunktion. Dem Gesetzgeber ginge es darum, für den Bereich des Verkehrslärmschutzes eine äußerste Grenze aufzuzeigen, die

nicht im Wege der fachplanerischen Abwägung überwindbar ist. Die Ergebnisoffenheit, die für die fachplanerische Abwägung sonst kennzeichnend sei, gelte für die Verhältnismäßigkeitsprüfung nicht. Der Planungsträger habe bei der Entscheidung, in welchem Umfang die Lärmbetroffenen auf passiven Lärmschutz verwiesen werden dürfen, auch nicht annähernd diejenige Wahlfreiheit, die bei der Auswahl zwischen Varianten sonst für die fachplanerische Abwägung typisch sei.

Ob der Vorrang des aktiven Lärmschutzes als strikter Rechtsgrundsatz zu werten ist, lässt das Gericht letztendlich offen. Der Vorhabenträger sei gehalten, mit planerischen Mitteln ein Lärmschutzkonzept zu entwickeln, das den konkreten örtlichen Gegebenheiten angemessen Rechnung trägt. Auf Grund von **§ 41 (2) BImSchG** sei immer zugleich die Kostenfrage aufzuwerfen mit der möglichen Folge, dass Abschläge gegenüber einer optimalen Lösung, das heißt der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der **16. BImSchV**, im Lichte des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes gerechtfertigt erscheinen können.

6.4.1 „Vollschutz“

In seinem Urteil vom 21.04.1999 (Az. 11 A 50.97) kritisiert das BVerwG, dass ein Abwägungsvorschlag in seiner Prüfungsreihenfolge nicht dem in **§ 41 BImSchG** verankerten Vorrang des aktiven vor dem passiven Schallschutz gerecht werde, weil die darin vorgesehenen Prüfungsschritte bei Wandhöhen beginnen, mit denen in Kauf genommen werden würde, dass es für eine große Anzahl von Lärmbetroffenen bei ganz erheblichen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte verbleibt. Die Entscheidungsstruktur verlange demgegenüber eine umgekehrte Reihenfolge:

Zunächst wäre zu untersuchen, was für eine optimale, das heißt die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte sicherstellende Schutzanlage, aufzuwenden wäre. Sollte sich eine solche als unverhältnismäßig erweisen, wären – 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 wäre zu prüfen, ob nicht zumindest sichergestellt werden kann, dass für keinen oder möglichst wenig Betroffene spürbare Grenzwertüberschreitungen verbleiben.

6.4.2 „Sprungkosten“

Die Kosten für Schallschutzwände steigen bei Lärmschutzwänden mit einer Höhe von mehr als 4,0 m überproportional an, wie bereits dargelegt wurde. Das Argument „Sprungkosten“ wird von der Rechtsprechung ausdrücklich anerkannt. So sei gemäß Urteil vom 15.03.2000 (Az. 11 A 42.97) die Schlussfolgerung, dass eine weitere Wandhöhe wegen der auftretenden Sprungkosten einen unverhältnismäßigen Aufwand verursachen würde, zumindest dann nahe liegend und deswegen rechtlich grundsätzlich nicht zu beanstanden, wenn bereits Wandhöhen von 4,0 m bis 5,0 m planfestgestellt sind.

Allerdings könnten in dieser Beziehung nicht allein die so genannten „Sprungkosten“ entscheidend sein. Den Ausschlag müsse vielmehr geben, ob bei einer wertenden Betrachtung der Gesamtumstände das Lärmschutzkonzept dem Vorrang des aktiven Lärmschutzes in ausgewogener Weise Rechnung trage. Hierbei verbleibe dem Vorhabenträger ein Abwägungsspielraum, der einer gerichtlichen Überprüfung nicht mehr zugänglich sei. Im Allgemeinen lasse sich selbst durch eine noch so differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse nicht ein bestimmter Punkt ausmachen, an dem die unverhältnismäßigen Kosten in verhältnismäßige Kosten umschlagen.

6.4.3 Schutzabschnitte

Die Verhältnismäßigkeitsprüfung stellt nicht individuell auf den jeweiligen Lärmbetroffenen in der Nachbarschaft ab. Gemäß Rechtsprechung sei nicht zu beanstanden, wenn lediglich abgrenzbare „Schutzbereiche“ einer gesonderten Betrachtung unterworfen werden, im Übrigen aber überschlägig die Gesamtkosten der Schutzanlagen im Planfeststellungsabschnitt ermittelt und hinsichtlich des damit erzielbaren Lärmschutzeffektes bewertet werden (Urteil vom 21.04.1999, Az. 11 A 50.97). Ziel der Bewertung muss eine Lärmschutzkonzeption sein, die auch unter den Gesichtspunkten der Gleichbehandlung der Lärmbetroffenen vertretbar erscheine.

Im Ergebnis könne dies dazu führen, dass etwa der Schutz eines Einzelhauses durch eine aufwändige Lärmschutzwand entfällt. Zumindest dürfe bei einer Streusiedlung im Außenbereich, die zudem durch Verkehrslärm vorbelastet ist, der Aufwand für eine weitere Erhöhung der Lärmschutzwand eher als unverhältnismäßig eingestuft werden als in einem Baugebiet. Innerhalb von Baugebieten sei die zusätzliche Differenzierung nach der Zahl der Lärmbetroffenen zulässig und geboten. So wird bei einer

stark verdichteten Bebauung mit einer weiteren Erhöhung der Lärmschutzwand noch eher ein nennenswerter Schutzeffekt zu erzielen sein, als bei einer aufgelockerten Bebauung, die auf eine entsprechend geringe Zahl von Bewohnern schließen lässt. Höhere Kosten seien schließlich auch beim Schutz derjenigen besonders störanfälligen Objekte in Kauf zu nehmen, die in **§ 2 (1)** Nr. 1 der **16. BImSchV** genannt sind (Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime).

6.4.4 Vorbelastung

Das Argument, die Vorbelastung mindere das Schutzniveau, wird von der Rechtsprechung ebenfalls ausdrücklich anerkannt (BVerwG, Urteil vom 15.03.2000 sowie Urteil vom 24.09.2003). Aus **§ 41 (2) BImSchG** ergäbe sich, dass es nicht ausreicht, wenn beim Ausbau einer vorhandenen Strecke die aktiven Schallschutzmaßnahmen generell so bemessen würden, dass sie nur den Lärmzuwachs kompensieren, der durch das planfestgestellte Vorhaben verursacht wird. In Übereinstimmung mit **§ 41 (1) BImSchG** begründet ein Streckenausbau, der die Voraussetzungen des **§ 1** der **16. BImSchV** erfüllt, eine Sanierungsverpflichtung des Planungsträgers. Trotz ihrer Vorbelastung könnten die Streckenanlieger sich im Falle der Grenzwertüberschreitung nunmehr darauf berufen, durch den zu erwartenden Lärmanstieg schädlichen Umwelteinwirkungen ausgesetzt zu sein.

Das Ziel, nach dem Ausbau die Immissionsgrenzwerte der **16. BImSchV** einzuhalten, steht allerdings eindeutig unter dem Vorbehalt des **§ 41 (2) BImSchG**. Sind aktive Schallschutzmaßnahmen unverhältnismäßig teuer, müssen sich die Streckenanlieger auf passiven Lärmschutz verweisen lassen. Die tatsächliche und/oder plangegebene Vorbelastung wirkt sich im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung insoweit schutzmindernd aus. Denn eine vorgefundene, rechtmäßig verursachte Vorbelastung muss an sich grundsätzlich als zumutbar hingenommen werden. Es sei nicht die Intension des Gesetz- und Ordnungsgebers gewesen, diesen Rechtsgrundsatz außer Kraft zu setzen. Aus diesem Grunde ist beim Ausbau vorhandener Strecken der Vorbelastung im Rahmen der Verhältnismäßigkeitsprüfung in ausgewogener Weise Rechnung zu tragen (vgl. BVerwG, Urteil vom 15.03.2000, Az. 11 A 42.97).

6.4.5 Mehrkostenverhältnis

In einer Stellungnahme des Eisenbahn-Bundesamtes (Pr. 4 Fv vom 29.11.1995) wurden ebenfalls Kriterien zu der Frage des vertretbaren Umfangs von Lärmschutzmaßnahmen festgelegt.

Demnach sei eine bis zu **3,0 m** hohe Lärmschutzwand ein als Standard anzusehender Lärmschutz und bedürfe wegen des Vorrangs des aktiven Lärmschutzes keines besonderen Nachweises, dass die Kosten in einem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen. Dies gelte, soweit das Erfordernis nachgewiesen ist und es sich nicht um einen Extremfall handelt, zum Beispiel nur für sehr wenige zu schützende Objekte in einiger Entfernung zum Verkehrsweg. Werden über die vorgenannte Anlagenhöhe hinaus weitere Schutzmaßnahmen erforderlich, so gelte auch hierfür der Vorrang des aktiven Lärmschutzes.

Zur Feststellung, ob die Mehrkosten für aktiven Lärmschutz in einem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck stehen, sollen diese Mehrkosten ins Verhältnis gesetzt werden zu den Mehrkosten, die beim passiven Lärmschutz entstehen, wenn die Anlagenhöhe auf 3,0 m begrenzt wird. Betragen die Mehrkosten des aktiven Lärmschutzes mehr als das **doppelte** der sonst erforderlichen Kosten für passiven Lärmschutz, sei im Einzelfall die Verhältnismäßigkeit zu prüfen. Bei einem Verhältniswert **vier** oder mehr sei in aller Regel davon auszugehen, dass die Kosten der weiteren aktiven Lärmschutzmaßnahmen außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stünden.

Eine solche Verhältnismäßigkeitsschwelle von 4:1 bzw. 2:1 lehnt das BVerwG in seinem Urteil vom 15.03.2000 kategorisch ab. Ob die Kosten einer Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stünden, hänge davon ab, welcher Erfolg dem aktiven Lärmschutz zuzuschreiben sei. Dieser Erfolg sei aber nicht an der Einsparung von Kosten für den passiven Lärmschutz zu messen. Die insoweit zu erzielenden Einsparungen hätten keinen unmittelbaren Bezug zum Schutzzweck, den der Gesetzgeber als Maßstab für die Verhältnismäßigkeitsprüfung gewählt hat. Hierfür sei vielmehr die Vermeidung von schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärm ausschlaggebend.

Die beschriebenen Grundsätze zur Abwägung aktiver und passiver Schallschutzmaßnahmen und zur Festlegung eines optimalen Schutzkon-

zeptes wurden inzwischen durch die EBA-Hinweise zur Erstellung schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- oder Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen /4/ konkretisiert.

7 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

7.1 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die für den Neubau oder Ausbau von Verkehrswegen durchzuführenden schalltechnischen Untersuchungen beruhen gemäß § 3 der **16. BImSchV** /2/ ausschließlich auf Schallausbreitungsberechnungen. Die anzuwendenden Berechnungsverfahren gelten für standardisierte meteorologische Bedingungen. Dabei werden verschiedene Einflüsse wie beispielsweise die betrieblichen Randbedingungen, Besonderheiten des Fahrweges sowie Absorptions-, Beugungs- und Dämpfungseffekte in der Schallausbreitung berücksichtigt. Die Berechnungsergebnisse bieten eine Unabhängigkeit von den Zufälligkeiten einer Messung, wie zum Beispiel von Witterungsverhältnissen und betrieblichen Besonderheiten am Messtag. Insbesondere erlaubt das Verfahren, Prognosen der zukünftigen Lärmsituation zu erstellen.

Die Verkehrslärmschutzverordnung bezieht sich auf den von dem geplanten Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm. Daher ist der neu zu bauende bzw. baulich zu ändernde Verkehrsweg isoliert zu betrachten. Dies hat zur Folge, dass sich der erforderliche Lärmschutz nur nach den durch den Betrieb des neuen oder baulich geänderten Verkehrsweges hervorgerufenen Immissionen bemisst. Eine Bewertung der Gesamtverkehrslärmsituation unter Berücksichtigung aller Verkehrslärmquellen im Einwirkungsbereich, hier zum Beispiel auch von Straßenverkehrswegen, ist bei der Beurteilung nach **16. BImSchV** vom Ordnungsgeber explizit **nicht** vorgesehen.

Im Bereich der Planungsgrenzen ist zunächst eine Betrachtung nach dem so genannten „Baugrubenmodell Straße“ (vgl. /4/, Ziffer 4) durchzuführen. Im Bereich Friedberg verläuft die Eingriffs- bzw. Planungsgrenze dort, wo der erhebliche bauliche Eingriff in die Gleisanlagen beginnt, das heißt 320 m südlich der Planfeststellungsgrenze (km 165,900) bei km 166,220. Im Bereich Bad Vilbel ist die mit der 1. Baustufe überlappende Planfeststellungsgrenze (km 183,095) maßgebend.

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels **innerhalb** der Planungsgrenzen werden die Emissionen der Bauabschnitte und der sich anschließenden, baulich nicht veränderten Abschnitte zu Grunde gelegt. **Außerhalb** der Planungsgrenzen sind jedoch nur die Emissionen relevant, die von den ausgebauten Streckenabschnitten ausgehen. Emissionen der sich anschließenden, baulich nicht geänderten Bereiche sind bei der Festlegung möglicher Rechtsansprüche auf Lärmvorsorgemaßnahmen dort außer Acht zu lassen. Bei der Dimensionierung der Lärmschutzmaßnahmen hingegen sind für **alle anspruchsberechtigten** Immissionsorte die Streckenabschnitte sowohl innerhalb als auch außerhalb der Planungsgrenzen mit ihrer vollen Verkehrsstärke zu berücksichtigen. Die Dokumentation zur Abgrenzung des Anspruchs auf Lärmvorsorgemaßnahmen für Immissionsorte außerhalb der Planungsgrenzen in Friedberg und Bad Vilbel erfolgt in **Anhang 2**.

Die Berechnung der Beurteilungspegel erfolgt für Schienenverkehrswege nach Anlage 2 zu **§ 3** der **16. BImSchV**. Dort wird auf die Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen **Schall 03 /4/** verwiesen, sofern es sich nicht um lange gerade Gleise handelt, die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen. Dies ist hier der Fall. Die Ermittlung der Geräuschemissionen als Ausgangsgröße für die Ausbreitungsberechnungen erfolgt ebenfalls unter Anwendung des Regelwerkes **Schall 03**.

Die wesentliche Grundlage der Berechnungen ist ein Schallquellen- und Ausbreitungsmodell. Zentraler Bestandteil ist das digitale Geländemodell, in dem die maßgeblichen Schienenverkehrslärmemittenten als Linien-schallquellen abgebildet werden. Die Geländetopographie ist höhenrichtig erfasst. Soweit Immissionsorte durch vorgelagerte, lückenhafte Bebauung eine Abschirmung erfahren, wird diese gemäß Abschnitt 7.5 der **Schall 03** nur in der ersten Bebauungsreihe berücksichtigt. Eine Abschirmung durch die rückwärtige Bebauung bleibt außer Acht.

Zunächst werden flächendeckende Schallausbreitungsberechnungen getrennt für den Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) und den Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr) durchgeführt. Die Berechnungen erfolgen differenziert für die Einwirkungsbereiche innerhalb und außerhalb der Planungsgrenzen nach den Vorgaben des „Baugrubenmodells Straße“. Die Ergebnisse werden in **Schallimmissionsplänen** dokumentiert und erlauben eine großräumige Beurteilung sowie eine Abgrenzung kritischer Einwir-

kungsbereiche für eine repräsentative Immissionshöhe im 1. Obergeschoss (6,3 m über Gelände).

Zur Visualisierung der Siedlungsflächen, für die grundsätzlich ein Anspruch auf Lärmvorsorge (Prognose-Planfall ohne Schallschutzmaßnahmen) bzw. ergänzend ein Anspruch auf passiven Schallschutz (optimales Schallschutzkonzept) infolge verbleibender Grenzwertüberschreitungen besteht, werden basierend auf der flächendeckenden Ausbreitungsrechnung und der baulichen Nutzung der Siedlungsflächen **Konfliktpläne** erstellt. Diese kennzeichnen Bereiche, in denen Überschreitungen des gebietspezifischen Immissionsgrenzwertes auftreten. Weiterhin wird die Höhe der Grenzwertüberschreitung und somit das Konfliktpotential farbig differenziert.

Ergänzend werden für sämtliche im Einwirkungsbereich der Bahnanlage gelegenen Gebäude mit schutzwürdigen Nutzungen Einzelpunktberechnungen durchgeführt, soweit durch die Isophonendarstellung Grenzwertüberschreitungen nicht ausgeschlossen werden können. Diese ermöglichen eine vertikale Differenzierung der Beurteilungspegel für die verschiedenen Geschossebenen und somit eine Betroffenheitsanalyse im Hinblick auf die Gesamtzahl von Schutzfällen bzw. Wohneinheiten mit Restkonflikten. Aufgrund der umfangreichen Datenmenge enthält die vorliegende Dokumentation des Abwägungsprozesses lediglich die zusammenfassende Auswertung der Betroffenheiten.

Zusätzlich werden für insgesamt 935 repräsentative Immissionsorte mit schutzwürdigen Nutzungen aus den einzelnen Schutzabschnitten die Beurteilungspegel ohne Schallschutz sowie mit Schallschutz (Vorzugsvariante) berechnet und in **Anhang 3** dokumentiert. Weiterhin erfolgt in **Anhang 4** die Ausweisung aller Objekte, für die trotz der vorgeschlagenen aktiven Schallvorsorgemaßnahmen Ansprüche auf passive Schallschutzmaßnahmen verbleiben.

Nach allgemeinen Erkenntnissen gelten die Verkehrsgeräusche, die von Schienenwegen ausgehen, als weniger störend als die von Straßen ausgehenden Immissionen. Daher ist gemäß Anlage 2 zu **§ 3** der **16. BImSchV** bei der Berechnung des Beurteilungspegels an Schienenwegen ein Abschlag in Höhe von

$$S = - 5 \text{ dB(A)}$$

vorzunehmen. Dieser so genannte „Schienenbonus“ gilt nicht für Rangierbahnhöfe und vergleichbare Anlagen, auf denen in erheblichem Umfang die Güterzüge **gebildet** und **zerlegt** werden. Da es sich im vorliegenden Fall **nicht** um eine solche Anlage handelt, wurde der Schienenbonus bei der Ermittlung der Beurteilungspegel berücksichtigt.

7.2 Abwägung der Schallschutzmaßnahmen

Überschreiten die Beurteilungspegel die Immissionsgrenzwerte der **16. BImSchV**, so entsteht ein Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen. Für die Konfliktbereiche wird ein geeignetes Schutzkonzept erarbeitet, das eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte auf den betroffenen Siedlungsflächen gewährleistet. Häufig ergeben sich Schallschutzanlagenhöhen, die hinsichtlich konstruktiver, städtebaulicher, landschaftspflegerischer oder ökologischer Gesichtspunkte nicht realisierbar sind. Ist dies der Fall, so werden Kombinationen der in Abschnitt 6 beschriebenen aktiven und passiven Schutzmaßnahmen erforderlich. Im Hinblick auf **§ 41 (2) BImSchG** sind die erforderlichen aktiven und ergänzenden passiven Maßnahmen so abzuwägen, dass die Gesamtkosten der Schutzmaßnahmen nicht außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen.

Bei der hier vorgegebenen Vielfalt möglicher aktiver Schutzmaßnahmen („BüG“, Außen- und Mittelwände) lässt sich durch die in /4/ beschriebene Vorgehensweise ein optimales Schutzkonzept begründen, welches sowohl im Hinblick auf die verbleibenden Restkonflikte als auch auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen mit den Vorgaben des **§ 41 BImSchG** und der Rechtsprechung des BVerwG vereinbar ist.

7.2.1 Schutzfälle

Anhand von Einzelpunktberechnungen wird bestimmt, welche Gebäude in welchen Geschossen von verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte tags oder nachts betroffen sind. Hieraus kann die Anzahl von Schutzfällen, d. h. die Anzahl von Wohneinheiten mit Immissionskonflikten im Tag- und / oder Nachtzeitraum, für die ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach resultiert, ermittelt werden. Wohneinheiten, für die sowohl tags als auch nachts Grenzwertüberschreitungen auftreten, werden doppelt gewichtet (2 Schutzfälle).

In einem ersten Schritt erfolgt, getrennt für die verschiedenen Schutzabschnitte, die Ermittlung der Gesamtzahl von Schutzfällen, das heißt von

Wohneinheiten mit verbleibenden Überschreitungen der Grenzwerte für den Fall, dass keinerlei aktive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Bei der Betrachtung der verschiedenen Schutzkonzepte wird dann differenziert, für wie viele dieser Schutzfälle mit dem vorgegebenen aktiven Schutzkonzept eine Konfliktlösung herbeigeführt werden kann und für wie viele Schutzfälle Restkonflikte verbleiben. Diese Vorgehensweise ermöglicht im Hinblick auf die Kombination aller zur Verfügung stehenden aktiven Schutzmaßnahmen eine nachvollziehbare Abstufung der möglichen Varianten.

7.2.2 „Vollschutz“

Als Bezugsfall für alle weiteren Betrachtungen dient der so genannte „Vollschutz“, das heißt ein Konzept, mit dem eine Konfliktbewältigung für alle Schutzfälle möglich ist, indem die Immissionsgrenzwerte sowohl tags als auch nachts eingehalten oder unterschritten werden. Die Anzahl aktiv gelöster Schutzfälle entspricht dann gerade der Gesamtzahl von Schutzfällen (vgl. Abschnitt 7.2.1).

In den verschiedenen Schutzbereichen (vgl. Abschnitt 5.3) werden Streckenabschnitte festgelegt, in denen die Anordnung von Schallschutzwänden zielführend ist. Maßgebend bei der Einteilung der Streckenabschnitte sind hierbei im Wesentlichen die Art der angrenzenden Bebauung (Gebietsnutzung, Geschossigkeit) sowie deren Abstand zur Trasse. Die Wandhöhe kann innerhalb des Schutzbereiches in diesen Unterabschnitten jeweils variiert werden. Sofern ein Vollschutz durch die Kombination verschiedener aktiver Maßnahmen (Außen- und / oder Mittelwand, „BüG“) erreicht werden kann, werden sinnvolle Kombinationen aufgezeigt.

Bereits in der Vorplanung wurde dargestellt, dass eine Kombination von Schallschutzwänden und der Anwendung des „BüG“ durchweg zu geringeren Kosten je gelöstem Schutzfall führt als bei den Schallschutzvarianten ohne „BüG“. Die aktuell durchgeführten Variantenberechnungen werden daher ausgehend vom „Vollschutz“ mit „BüG“ (im Bereich Bahnhof Friedberg ohne „BüG“) durch stufenweise Verringerung der Wandhöhen in den verschiedenen Abschnitten ausgeführt. Zu Vergleichszwecken werden in den Abwägungstabellen (**Anhang 5** und **6**) zusätzlich der Vollschutz ohne „BüG“ sowie die Situation mit der Vorzugsvariante ohne „BüG“ dokumentiert.

7.2.3 Kosten der Schallschutzmaßnahmen

Beim „Besonders überwachten Gleis“ wird von einer Verwendung jeweils über die gesamte angegebene Streckenlänge ausgegangen, in der Einwirkungen auf die einzelnen Schutzbereiche hervorgerufen werden. In der Nutzen-Kosten-Betrachtung werden Synergieeffekte durch die beidseitige Wirkung des „BüG“ mit einer entsprechenden Gewichtung in Abschnitten mit einseitiger (100 %) oder beidseitiger (50 %) Bebauung berücksichtigt.

Die Ermittlung der Gesamtkosten für Schallschutzwände erfolgt getrennt für die verschiedenen Schutzbereiche anhand des in Abschnitt 6.2 beschriebenen Ansatzes in Abhängigkeit von der jeweiligen Abschnittslänge und der vorgesehenen Wandhöhe.

7.2.4 Bewertungskriterien

Als maßgebendes Kriterium bei der Ermittlung des optimalen Schallschutzkonzeptes wird gemäß /4/ der Kostenanteil für den aktiven Schallschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall herangezogen. Dieser Betrag entspricht dem Aufwand, der pro Wohneinheit investiert werden muss, für die eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte mit dem vorgegebenen Konzept erreicht werden kann. Allerdings entspricht das optimale Schutzkonzept dabei nicht immer einer Variante, bei der die Kosten pro Schutzfall ein Minimum erreichen. Vielmehr ist auch zu berücksichtigen, ob mit geringem Mehraufwand noch eine deutliche Reduktion der Restkonflikte herbeigeführt werden kann.

Die für eine Bewertung der Schutzkonzepte maßgebenden Kenngrößen aus der Nutzen-Kosten-Betrachtung werden getrennt für alle abwägungsrelevanten Schutzabschnitte in den **Anhängen 5.1 bis 5.10** tabellarisch zusammengefasst. Die Auswahl des jeweils optimalen Schutzkonzeptes erfolgt anhand einer grafischen Darstellung der Kosten pro Schutzfall in Abhängigkeit von der Anzahl Schutzfälle, für die Restkonflikte verbleiben. In den **Anhängen 6.1 bis 6.10** werden die für verschiedene Varianten jeweils berücksichtigten Wandhöhen, die Kostenermittlung sowie weitere relevante Parameter dokumentiert.

Das iterative Vorgehen erfolgt stufenweise ausgehend vom „Vollschutz“. Da sich die Kosten pro Schutzfall von Variante zu Variante nicht immer gleichmäßig mit der Anzahl Schutzfälle verändern, werden die Kostenanteile für den aktiven Schallschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall in Abhän-

gigkeit von der Anzahl verbleibender Schutzfälle mit Restkonflikten grafisch aufgetragen. Verläuft die Kurve unstetig, so ist dies ein Indiz für Sprungkosten. Demnach ist eine angemessene Anordnung von Wandabschnitten bestimmter Höhen dort gegeben, wo der Kostenanteil aktiv pro gelöstem Schutzfall deutlich sinkt, die Betroffenheit im Hinblick auf verbleibende Restkonflikte jedoch nur geringfügig ansteigt. In der grafischen Darstellung ist dies durch ein rotes Symbol gekennzeichnet.

8 Geräuschemissionen

Der Emissionspegel eines Schienenverkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges und in einer Höhe von 3,5 m über Schienenoberkante. Die Berechnung der Emissionspegel des Schienenverkehrs auf einem Gleis oder einem Teilstück erfolgt nach der Richtlinie **Schall 03** getrennt für Tag- und Nachtzeitraum gemäß

$$L_{m,E} = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot (51 + D_{Fz} + D_D + D_l + D_v)} + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

mit Pegeldifferenzen in Abhängigkeit von den Zugparametern

- D_{Fz}** Einfluss der Fahrzeugart,
- D_D** Einfluss der Bremsbauart,
- D_l** Einfluss der Zuglängen,
- D_v** Einfluss der Geschwindigkeit,

und Pegeldifferenzen in Abhängigkeit von den Fahrwegparametern

- D_{Fb}** Einfluss der Fahrbahnart,
- D_{Br}** Einfluss von Brücken,
- D_{Bü}** Einfluss von Bahnübergängen,
- D_{Ra}** Einfluss von Gleisbögen.

Wesentliche Parameter für die Emissionsberechnungen sind somit neben der Anzahl von Zugbewegungen die Zugart, die Länge eines Zuges der betrachteten Zuggattung, der prozentuale Anteil schiebengebremsster Fahrzeuge an der Länge des Zuges sowie die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit bzw. die zulässige Streckengeschwindigkeit und die Art des Fahrweges.

8.1 Betriebsparameter

Die vorliegende Untersuchung wurde auf der Grundlage eines für den 4-gleisigen Ausbau prognostizierten Betriebskonzeptes für das Jahr 2025 auf Basis der Bedarfsplanüberprüfung 2010 erstellt /16/. Insgesamt ergibt sich hieraus eine Gesamtzahl von

$$n = 267 / 82$$

Zügen tags bzw. nachts. In /16/ wird das für 2025 prognostizierte Verkehrsaufkommen im Tag- und Nachtzeitraum getrennt nach Zuggattungen zusammengefasst.

Tabelle 2 Verkehrsaufkommen der Strecken 3900 und 3984 /16/

Zugart	Strecke 3900		Strecke 3684	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Fernverkehr	14	2	-	-
Regionalverkehr				
- IRE	32	2	-	-
- RE	30	4	-	-
- RB	30	4	-	-
- RBVT	4	-	-	-
S-Bahn (S6)				
- Vollzug *	-	-	98 *	14
- Langzug	-	-	20	4
Güterverkehr				
- FGZ	31	48	-	-
- NGZ	8	4	-	-
Summe	149	64	118 *	18
	349 *			

* 28 Vollzüge enden bereits im Bf Groß-Karben

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt künftig für die Fernbahnstrecke 3900

$$v = 160 \text{ km/h.}$$

Die S-Bahn-Strecke 3684 wird bis zur Einführung in den Bf Friedberg bei km 32,035 mit

$$v = 140 \text{ km/h}$$

befahren. Im Bahnhofsbereich reduziert sich die Höchstgeschwindigkeit stufenweise herab auf **80 km/h**.

Der Oberbau wird durchgehend auf Betonschwellen im Schotterbett erstellt.

Die Niddertal-Bahnstrecke 3745 wird ausschließlich tagsüber von

$$n = 48$$

lokbespannten Regionalzügen (RB) befahren. Die Streckenhöchstgeschwindigkeit beträgt hier

$$v = 60 \text{ km/h.}$$

8.2 Berechnungsergebnisse

Die Emissionspegel wurden gleisweise ermittelt. Hierfür wurden die in /16/ genannten Angaben für die verschiedenen Zuggattungen herangezogen. v_{\max} bezeichnet dabei in der Regel die maximal mögliche Geschwindigkeit der verschiedenen Zugarten. Wo die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit für einzelne Zugarten geringer ist als v_{\max} , ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit anzusetzen.

Für Fahrzeuge mit Radscheibenbremsen, insbesondere für S-Bahn-Fahrzeuge der Baureihe ET 420 oder Nachfolgemodelle, kann gemäß Tabelle A der Anlage 2 zur **16. BImSchV** ein Korrekturwert für den Einfluss der Fahrzeugart

$$D_{Fz} = - 2 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt werden.

Korrekturwerte für den Einfluss des Fahrweges werden abschnittsweise zugeordnet. Für die Fahrbahnart Schotterbett (Betonschwellen) wird gemäß Tabelle 5 der **Schall 03** ein Korrekturwert

$$D_{Fb} = 2 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht. Der Einfluss von Eisenbahnüberführungen wird durch einen Korrekturwert

$$D_{Br} = 3 \text{ dB(A)}$$

für die Gleise auf der Brücke berücksichtigt.

Tabelle 3 Zuglängen und -geschwindigkeiten sowie Anhaltswerte für den Anteil scheibengebremster Wagen /16/

Zugart	Länge [m]	Scheiben- bremsanteil [%]	V _{max} [km/h]
Fernverkehr	340	100	200
Regionalverkehr			
- IRE	205	100	160
- RE	205	100*	140
- RB (3900) ¹	205	85	140
- RB (3745) ²	150	100	140
- RBVT	80	100	120
S-Bahn			
- Vollzug	140	100*	140
- Langzug	210	100*	140
Güterverkehr			
- FGZ	500	0	100
- NGZ	500	0	100

¹ zum Teil klotzgebremste Wagen und Lok

² ausschließlich scheibengebremste Wagen und Lok

100* Fahrzeuge mit Radscheibenbremsen

Sämtliche Eingangsdaten mit den aus dem Einfluss des Fahrweges resultierenden korrigierten Emissionspegeln sind in **Anhang 1** dokumentiert. Demnach ergeben sich auf freier Strecke zwischen dem Bf Groß-Karben und dem Bf Bad Vilbel nachfolgende maximale Emissionspegel:

- $L_{m,E} = 72,0 / 75,3 \text{ dB(A)}$ tags / nachts für die Fernbahnstrecke 3900,
- $L_{m,E} = 64,4 / 59,4 \text{ dB(A)}$ tags / nachts für die S-Bahn-Strecke 3684,
- $L_{m,E} = 73,4 / 75,4 \text{ dB(A)}$ tags / nachts insgesamt,
- $L_{m,E} = 55,1 \text{ dB(A)}$ tags für die Niddertalbahnstrecke 3745.

Man erkennt, dass die Emissionsanteile der Fernbahn gegenüber der S-Bahn deutlich pegelbestimmend sind. Weiterhin ist anzumerken, dass der Gesamtemissionspegel im Nachtzeitraum den Wert für den Tagzeitraum um rund **3 dB(A)** übersteigt. Da die Immissionsgrenzwerte für den Nachtzeitraum allerdings auf Grund eines erhöhten Ruhebedürfnisses um 10 dB(A) geringer gewählt sind als im Tagzeitraum, wird sich die Nacht als kritischer Beurteilungszeitraum zur Festlegung eines Anspruchs auf Lärmvorsorgemaßnahmen erweisen.

Die Niddertalbahn trägt erwartungsgemäß nur untergeordnet zur Gesamtsituation bei.

9 Geräuschimmissionen

Die Ergebnisse der flächendeckenden Schallausbreitungsberechnungen sind in den Schallimmissionsplänen in **Anlage 12.3.1** und **12.3.2** getrennt für Tag- und Nachtzeitraum dokumentiert. Hierbei wurde der Beurteilungspegel aus Schienenverkehrslärm für eine repräsentative Immissionshöhe im 1. Obergeschoss (6,3 m über Gelände) an Rasterpunkten im gesamten Untersuchungsraum bestimmt und für eine Darstellung als Isophonen interpoliert.

Die hellgrüne Isophone symbolisiert in beiden Beurteilungszeiträumen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäß **16. BImSchV** für Wohngebiete

IGW = 59 / 49 dB(A)

tags bzw. nachts. Die dunkelgrüne Linie verdeutlicht eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte für Krankenhäuser, Altenheime, Kur- und Pflegeheime

IGW = 57 / 47 dB(A)

tags bzw. nachts oder auch gleichermaßen für Schulen und Kindergärten ausschließlich am Tag. Die blaue Linie entspricht einer Einhaltung der Grenzwerte für Misch-, Dorf- oder Kerngebiete

IGW = 64 / 54 dB(A).

Sie wird auch zur Beurteilung von schutzwürdigen Nutzungen im Außenbereich herangezogen. Die Anforderungen für Wohn- und Bürogebäude in Gewerbe- und Industriegebieten mit Grenzwerten

IGW = 69 / 59 dB(A)

sind durch die violette Isophone gekennzeichnet.

9.1 Situation ohne Schallschutz

Die flächendeckenden Berechnungsergebnisse für einen Lastfall ohne Schallschutzmaßnahmen finden sich für den Tagzeitraum in **Anlage 12.3.1.1** sowie für den Nachtzeitraum in **Anlage 12.3.1.2**. Maßnahmen, die im Rahmen der 1. Baustufe im Streckenabschnitt Bad Vilbel vorgesehen wurden, sind hierbei bereits berücksichtigt:

- „BüG“ für die Fernbahnstrecke 3900 bis zur Planfeststellungsgrenze bei km 182,792,
- Schallschutzwand westlich der Trasse, km 182,800 bis km 185,600, Höhe 3,5 m über SO,
- Schallschutzwand östlich der Trasse, km 183,700 bis km 184,400, Höhe 3,5 m über SO.

Weiterhin wurde die bestehende Schallschutzwand in Friedberg-Bruchenbrücken berücksichtigt:

- Schallschutzwand östlich der Trasse (Bruchenbrücken), km 29,025 bis km 29,298 (bzgl. S-Bahn), Höhe 2,5 m über SO.

Die für die Beurteilung der Wohngebiete im Tagzeitraum maßgebende 59 dB(A)-Isophone verläuft in einem Abstand von lediglich maximal **100 m** zur Trasse. Erwartungsgemäß erweist sich jedoch die Nacht als der kritische Beurteilungszeitraum. Nachts sind die Wohngebiete in Korridorbreiten von rund **600 m** beiderseits der Bahnstrecke von Grenzwertüberschreitungen betroffen. Alle Siedlungsflächen, in denen entsprechend der jeweiligen Art der baulichen Nutzung Überschreitungen der gebietspezifischen Immissionsgrenzwerte nachts verbleiben, sind in den Konfliktplänen in **Anlage 12.3.1.3** farbig hinterlegt.

Für alle Gebäude mit schutzwürdigen Nutzungen, für die Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nicht ausgeschlossen werden können, wurden Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Aus der Betroffenheitsanalyse ergibt sich eine Gesamtzahl von rund

n = 6.804 Schutzfällen

(712 tags / 6.092 nachts), für die infolge des 4-gleisigen Ausbaus Lärmvorsorgemaßnahmen erforderlich werden. In **Tabelle 4** werden die Betroffenheiten in den verschiedenen Schutzabschnitten zusammengefasst.

Tabelle 4 Schutzfälle ohne Schallschutzmaßnahmen

Schutzabschnitt	Wohneinheiten mit Grenzwertüberschreitung		
	tags	nachts	gesamt
Friedberg (Südwest)	50	730	780
Friedberg (Südost)	-	210	210
Göbelheimer Grund	-	3	3
Bruchenbrücken	77	491	568
Nieder-Wöllstadt (West)	82	793	875
Nieder-Wöllstadt (Ost)	111	901	1.012
Nieder-Wöllstadt (Außenbereich)	2	14	16
Okarben (Nordwest)	16	313	329
Okarben (Ost)	159	1.058	1.217
Okarben (Südwest)	-	5	5
Groß-Karben	-	25	25
Klein-Karben	3	11	14
Kloppenheim	47	413	460
Dortelweil (West)	103	602	705
Dortelweil (Ost)	58	505	563
Bad Vilbel (Nordwest)	4	6	10
Bad Vilbel (Nordost)	-	12	12
gesamt	712	6.092	6.804

Im Neubaugebiet „Quellenpark“ im Bereich Bad Vilbel (Nordwest) ist derzeit noch keine Bebauung realisiert. Daher wurden für diesen Schutzabschnitt bei der Ermittlung der Schutzfälle nur die vorhandenen Wohngebäude im Außenbereich von Bad Vilbel berücksichtigt.

9.2 Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen

Dort, wo nach dem Ausbau die Immissionsgrenzwerte der **16. BImSchV** nicht eingehalten werden können, entsteht ein Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen. Im Folgenden wird für diese Bereiche ein geeignetes Schallschutzkonzept entwickelt, mit dem eine Konfliktminimierung, im günstigsten Fall eine vollständige Konfliktbewältigung erzielt werden kann. Ferner werden Argumente erarbeitet, die die empfohlenen Maßnahmen im Rahmen einer Abwägung begründen.

9.2.1 „Besonders überwachtes Gleis“

Das Verfahren „Besonders überwachtes Gleis“ („BüG“) stellt mit den Ansätzen, die in Abschnitt 6.1 bereits beschrieben wurden, eine sinnvolle Maßnahme dar, um den Anforderungen der **16. BImSchV** Rechnung zu tragen. Durch seine pegelmindernde Wirkung direkt an der Quelle erhält es eine vorrangige Bedeutung vor baulichen Schutzeinrichtungen, die den Lärm erst auf dem Ausbreitungsweg mindern. Im Vergleich zur Schallschutzwand kann durch das „BüG“ auch in den oberen Geschossen von nah an den Gleisanlagen gelegenen Gebäuden eine akzeptable Pegelminderung um bis zu

$$dL_r = - 3 \text{ dB(A)}$$

erzielt werden. Weiterhin wirkt das „BüG“ nach beiden Seiten. Konkret bedeutet dies, dass durch das „BüG“ sowohl für die Siedlungsflächen bahnlings als auch für die Bereiche bahnrrechts eine spürbare Pegelminderung erzielt werden kann. Insbesondere deshalb ist es nach dem gegenwärtigen Stand der Technik im vorliegenden Fall notwendig, den Einsatz des „BüG“ in Betracht zu ziehen.

Allerdings ist im Hinblick auf die erheblichen Differenzen der Emissionspegel von Fern- und S-Bahn-Strecke abzuwägen, ob der Einsatz primär für die Fernbahnstrecke erfolgt, die den Gesamtpegel dominiert, oder ob auch für die S-Bahn-Strecke eine besondere Gleispflege sinnvoll sein kann. Allein durch das „BüG“ in der Fernbahn können die Immissionskonflikte im Mittel bereits um **35 %** aller Schutzfälle reduziert werden.

Bereits im Zuge der schalltechnischen Untersuchungen zur 1. Baustufe wurde für das vorgesehene Schallschutzkonzept nachgewiesen, dass mit dem „BüG“ auch für die S-Bahn keine relevante Reduktion der Restbe-

troffenheiten erreicht werden kann. Die Anwendbarkeit des „BüG“ wird im Falle der S-Bahn-Strecke durch die vorhandenen und geplanten Haltepunkte im Streckenverlauf stark eingeschränkt. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass der Verriffelungsgrad bei reinen S-Bahn-Strecken zudem deutlich geringer sein wird als bei Strecken im Mischbetrieb, insbesondere mit hohem Güterverkehrsaufkommen. Daher wird von einer Verwendung des „BüG“ in der S-Bahn-Strecke 3684 abgesehen.

Weitere Einschränkungen ergeben sich im Bereich Friedberg. Bedingt durch die zahlreichen Weichenverbindungen im Einfahrbereich ist eine besondere Gleispflege erst südlich von Weiche 96 ab ca. km 166,900 sinnvoll. Maßnahmen zur Pegelminderung sind jedoch vorrangig für die weiter nördlich gelegenen Siedlungsflächen erforderlich. Insofern wird für die Ortslage Friedberg auf die Verwendung des „BüG“ auch in der Fernbahnstrecke 3900 verzichtet.

Bereits in der schalltechnischen Untersuchung im Rahmen der Vorplanung wurde dokumentiert, dass bei der Dimensionierung des „Vollschutzes“ das „BüG“ in Kombination mit entsprechenden Schallschutzwänden zu einer Vorzugsvariante hinsichtlich der Gesamtkosten führt /19/. Für jeden Schutzbereich werden somit „Vollschutz“ und verschiedene Höhenvarianten für die Situation mit „BüG“ für die Fernbahn untersucht. Zu Vergleichszwecken wird zusätzlich ebenfalls der Vollschutz ohne „BüG“ ermittelt sowie die Situation mit Vorzugsvariante ohne „BüG“ dokumentiert.

Unter Berücksichtigung der jeweils erforderlichen Überstandslängen wird das „BüG“ somit für die in **Tabelle 5** genannten Abschnitte der Strecke 3900 vorgesehen.

Tabelle 5 Streckenabschnitte mit „BüG“

Schutzabschnitt	von [km]	bis [km]	Länge [m]
Bruchenbrücken	169,200	171,000	1.800
Nieder-Wöllstadt (West)	171,570	171,800	
Nieder-Wöllstadt (beidseitig)	171,800	173,300	
Nieder-Wöllstadt (Ost)	173,300	174,250	2.680
Okarben (Nordwest)	175,250	175,380	
Okarben (beidseitig)	175,380	176,800	
Okarben (Ost)	176,800	177,655	
Kloppenheim	177,655	179,050	3.800
Dortelweil (Ost)	180,500	180,800	
Dortelweil (beidseitig)	180,800	182,030	
Dortelweil (West)	182,030	182,550	2.050
Bad Vilbel (Maßnahme 1. Baustufe)	182,792	Frankfurt	
gesamt			10.330

9.2.2 Schallschutzwände

Ergänzend zum „Besonders überwachten Gleis“ wurden Lärmschutzwände entlang der äußeren Gleise sowie Mittelwände zwischen Fernbahn- und S-Bahn-Gleisen vorgesehen. Die Abstände betragen nach den Vorgaben aus der technischen Planung

- bei Außenwänden **4,0 m** zu den äußeren Gleisachsen,
- bei Mittelwänden **3,3 m** zum östlichen Fernbahngleis.

In einzelnen Bereichen, wo Stützwände notwendig werden, beträgt der Abstand der Außenwände im Mittel 4,6 m bis 4,8 m zu den äußeren Gleisachsen.

Die Anordnung von Mittelwänden kann insbesondere zum Schutz der östlich der Trasse, das heißt auf der S-Bahn-Seite gelegenen Bebauung schalltechnisch sehr viel effektiver sein als die Anordnung von ausschließlich Außenwänden. Dies ist darin begründet, dass die maßgebende Beugungskante deutlich näher an die pegelbestimmenden Fernbahngleise heranrückt. Im Umkehrschluss hat eine solche Mittelwand nur eine untergeordnete Wirksamkeit für die westlich der Trasse befindlichen Siedlungsflächen.

Im Bereich Friedberg ist die Anordnung von Schallschutzwänden unmittelbar entlang der Fernbahnstrecke infolge der zahlreichen Weichenverbindungen nur bedingt möglich. Hier wurde zunächst überschlägig geprüft, wo innerhalb des Gleisfeldes ausreichend Raum vorhanden sein kann, um Mittelwände möglichst nah und damit effektiv an die maßgebenden Gleise heranzurücken. Die abschirmende Wirkung durch Wände außerhalb des Gleisfeldes ist hingegen deutlich herabgesetzt.

9.2.3 „Vollschutz“

In iterativen Schallausbreitungsberechnungen, die auf die flächendeckende **Einhaltung** der Immissionsgrenzwerte abstellen, wurde die Höhe der Außen- und Mittelwände so optimiert, dass die Gesamtansichtsflächen der Lärmschutzwände – also auch deren Baukosten – minimal sind. Hierbei wurde unterschieden zwischen Lastfällen ohne und mit „BüG“.

Die Dimensionierung des „Vollschutzes“ führt in Teilabschnitten zu technisch kaum realisierbaren und insbesondere aus städtebaulicher Sicht nicht darstellbaren Wandhöhen von zum Teil erheblich mehr als 10 m.

Die **Tabelle 6** fasst die untersuchten „Vollschutz“-Varianten für die maßgebenden Schutzabschnitte bei Verwendung des „BüG“ zusammen. Im Bereich Friedberg kann das „BüG“ auf Grund der zahlreichen Weichenverbindungen nicht angewendet werden. Dort wird der Vollschutz ohne „BüG“ dokumentiert. Eine detaillierte Darstellung der Kosten und der verschiedenen Höhenabstufungen findet sich in den **Anhängen 6.1 bis 6.10**.

Tabelle 6 Erforderliche Wandhöhen für den „Vollschutz“

Schutzabschnitt	Wandhöhe		Kosten pro Schutzfall [EUR / WE]
	Außenwand [m über SO]	Mittelwand [m über SO]	
Bruchenbrücken	2,5...7	1,5...11	28.291
Nieder-Wöllstadt (West)	1,5...10	-	8.173
Nieder-Wöllstadt (Ost)	1...4	3,5...11	15.039
Okarben (Nordwest)	2...12	-	19.463
Okarben (Ost)	2,5...5	2...9,5	17.979
Kloppenheim	2...15	-	15.240
Dortelweil (Ost)	1.5...5,5	2...8	19.794
Dortelweil (West)	1.5...16	-	15.228
Friedberg (Südwest) *	6...23	15	32.989
Friedberg (Südost) *	10...13	2...8	71.438

* ohne „BüG“

Eine vollständige Konfliktbewältigung ist – unabhängig von der Verwendung des „BüG“ – mit ausschließlich aktiven Maßnahmen unter Voraussetzung der aus städtebaulicher Sicht vertretbaren maximalen Wandhöhen und im Hinblick auf den Angemessenheitsgrundsatz aus **§ 41 (2) BImSchG** nicht möglich. Daher sind aktive und passive Schallschutzmaßnahmen zu kombinieren.

9.3 Abwägung der Schallschutzmaßnahmen

Ausgehend von den „Vollschutz“-Varianten werden die Wandansichtsflächen durch die Vorgabe von Maximalwerten für die Wandhöhe schrittweise reduziert. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Optimierungsrechnungen zunächst getrennt und unabhängig voneinander für die verschiedenen Schutzbereiche (vgl. Abschnitt 5.3) diskutiert.

9.3.1 Friedberg (Südwest)

Im Schutzabschnitt Friedberg (Südwest) ist die Anordnung einer Schallschutzwand unmittelbar westlich der Fernbahnstrecke 3900 zielführend. Allerdings verläuft die Strecke 3611 in enger Bündelung, so dass die Schallschutzwand vor km 166,670 (bzgl. 3900) bzw. ab km 39,300 (bzgl. 3611) bereits an das äußere Gleis abgerückt werden muss.

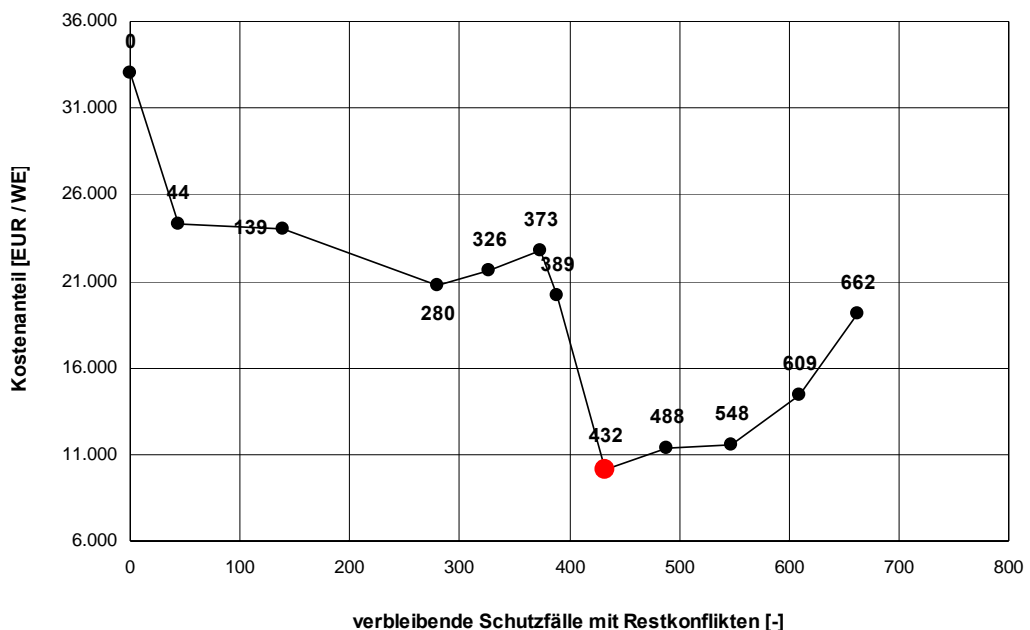
Im Bahnhofsbereich ergeben sich weitere Einschränkungen durch die abzweigenden Gleise 49 bis 54. Um den Vollschutz zu erzielen, müsste weiterhin eine durchgehende, 300 m lange Schallschutzwand unmittelbar westlich von Gleis 1, das heißt entlang des Bahnsteigs 1 angeordnet werden.

Das „Besonders überwachte Gleis“ kann aufgrund der vorhandenen Weichenverbindungen erst ab km 166,900 vorgesehen werden (vgl. Abschnitt 9.2.1). Da sich die Bereiche, für die ein aktiver Lärmschutz erforderlich wird, jedoch erst nördlich von km 166,850 erstrecken, führt die Anwendung des „BüG“ hier nicht zu einer angemessenen Pegelminderung. Daher werden ausschließlich Höhenvarianten ohne „BüG“ untersucht.

Es zeigt sich, dass die Begrenzung der Wandhöhen auf maximal 5,0 m zwar zu nicht unerheblichen Restbetroffenheiten, jedoch auch zu einer Reduktion der Kosten pro Schutzfall führt. Verzichtet man zudem auf die Schallschutzwand im Bahnsteigbereich, steigen die Betroffenheiten nur wenig an, die Kosten sinken hingegen deutlich, wie **Abbildung 2** belegt. Reduziert man die Wandhöhen weiter, so steigen die Kosten pro Schutzfall wiederum an.

Abbildung 2 Kosten pro Schutzfall – Bereich Friedberg (Südwest)

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall



Die **Variante A7** mit Wandhöhen von 5,0 m über SO und Restkonflikten bei insgesamt 432 Schutzfällen ist daher als Vorzugsvariante anzusehen (vgl. auch **Anhang 5.1** bzw. **6.1**). In **Abbildung 2** ist dies mit einem roten Punkt gekennzeichnet. Die Anordnung der vorgesehenen Schallschutzwände westlich der Gleisanlagen ist im Schallimmissionsplan in **Anlage 12.3.2.1** bzw. im Konfliktplan in **Anlage 12.3.2.2** erkennbar.

9.3.2 Friedberg (Südost)

Im Schutzabschnitt (Südost) ist die Anordnung einer Schallschutzwand unmittelbar östlich der Fernbahnstrecke zielführend. Auch hier ist erst ab km 166,650 (bzgl. 3900) ausreichend Raum vorhanden, da die Strecke 3742 hier bereits in enger Bündelung verläuft. Im Streckenabschnitt zwischen km 33,055 und km 33,276 (bzgl. 3684) wird die Wand daher an das westlich S-Bahn-Gleis abgerückt, ab etwa 30 m südlich der EÜ Fritz-Reuter-Straße in nördlicher Richtung bis ca. km 33,795 (bzgl. 3684) auf die Böschungskante östlich der Gleisanlagen.

Immissionsanteile, die durch die S-Bahn-Strecke 3684 hervorgerufen werden, sind hier infolge der gegebenen Abstände zur östlich angrenzenden Bebauung nur von untergeordneter Bedeutung. Bezüglich des „BüG“ können die Aussagen für den Schutzabschnitt Friedberg (Südwest) übertragen werden.

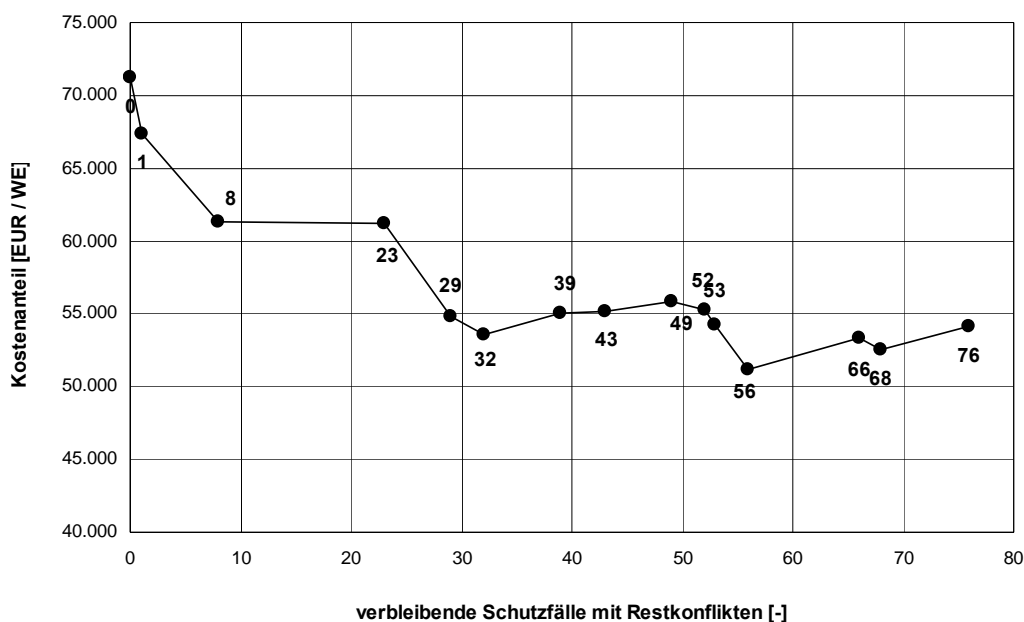
Die Kosten pro Schutzfall erreichen gemäß **Abbildung 3** bei Variante A11 (Wandhöhen bis 4,0 m) ein Minimum.

Allerdings übersteigt der Kostenanteil für den aktiven Schallschutz für alle untersuchten Varianten 51.000 EUR/WE und liegt damit deutlich oberhalb einer Größenordnung, die selbst für den „Vollschutz“ in allen anderen Schutzabschnitten ausgewiesen werden.

Der Aufwand für Schallschutzwände über eine Streckenlänge von rund 1.940 m, mit denen für lediglich 156 von insgesamt 210 Schutzfällen eine vollständige Konfliktlösung herbeigeführt werden kann, steht daher im Bezug zu anderen Schutzabschnitten in keinem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck.

Abbildung 3 Kosten pro Schutzfall – Bereich Friedberg (Südost)

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall



Das favorisierte Schutzkonzept sieht demnach **keine** aktiven Schutzmaßnahmen zur Pegelminderung im Bereich Friedberg (Südost) vor. Hier wird auf ausschließlich passive Schallschutzmaßnahmen verwiesen (vgl. auch **Anhang 5.2** bzw. **6.2**).

9.3.3 Görbelheimer Grund

Im Görbelheimer Grund sind lediglich Wohngebäude im Bereich der Görbelheimer Mühle östlich der Trasse von geringen Grenzwertüberschreitungen ausschließlich im Nachtzeitraum betroffen. Durch eine Mittelwand mit einer Länge von 260 m und maximalen Wandhöhen von 2,0 m kann ein Vollschutz für die insgesamt 3 Schutzfälle erreicht werden.

Die Kosten für eine solche Wand belaufen sich auf insgesamt rund 513.000 EUR und liegen demnach mit mehr als 150.000 EUR je gelöstem Schutzfall außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Daher wird man auch hier keinen aktiven Schallschutz, sondern alternativ ausschließlich passive Maßnahmen vorsehen.

9.3.4 Bruchenbrücken

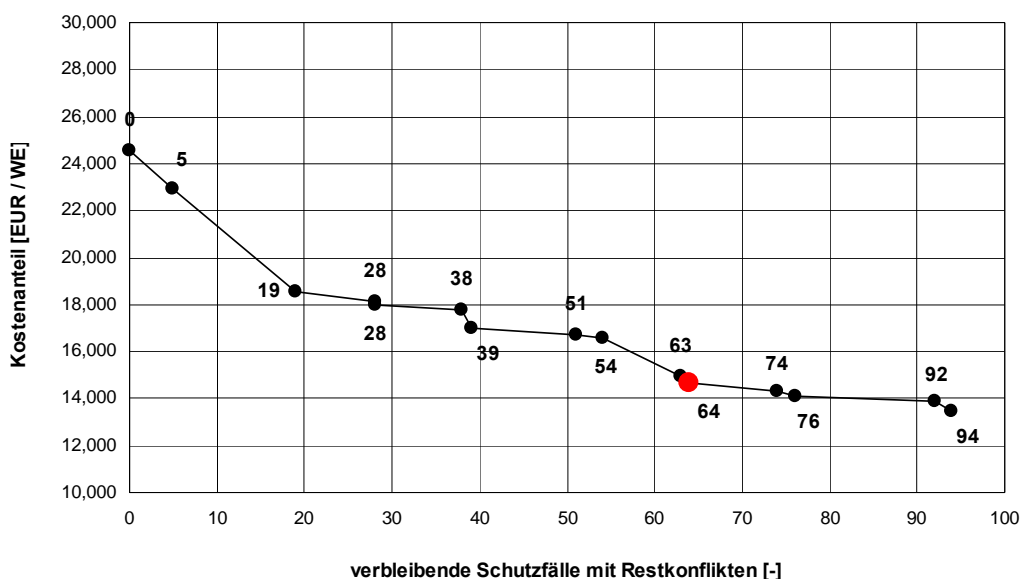
Im Schutzabschnitt Bruchenbrücken werden Mittelwand und Außenwand angemessen kombiniert. Die Außenwand schließt dabei südlich bei

km 29,025 an die bestehende Lärmschutzwand an. Verzichtet man auf die Außenwand östlich der S-Bahn-Strecke, so verbleiben aufgrund der geringen Abstände zur angrenzenden Bebauung bereits infolge der Immissionsanteile aus dem S-Bahn-Verkehr Überschreitungen der Grenzwerte. Verzichtet man hingegen auf die Mittelwand, so können die pegelbestimmenden Fernbahngleise kaum noch effektiv abgeschirmt werden.

Bei Verwendung des „BüG“ ergibt sich das vorzuziehende Schallschutzkonzept bei einer Mittelwandhöhe von maximal 4,0 m und einer Höhe der Außenwand von maximal 3,0 m (**Variante B10**, vgl. auch **Anhang 5.3** bzw. **6.3**). Wird die Wand weiter erhöht, steigen die Kosten pro gelöstem Schutzfall deutlich an (vgl. **Abbildung 4**). Wird die Wandhöhe reduziert, so sinken die Kosten nur geringfügig im Vergleich zum Anstieg der Restkonflikte.

Abbildung 4 Kosten pro Schutzfall – Bereich Bruchenbrücken

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall



Im Außenbereich von Bruchenbrücken ist ein Wohngebäude nahe der Bahntrasse (ca. km 169,530) sowohl tags als auch nachts von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete betroffen. Geht man von 2 betroffenen Wohneinheiten im Gebäude aus, so liegen insgesamt 4 Schutzfälle mit Restkonflikten vor. Ein Schutzfall wird bereits durch das im

Bereich Bruchentrücken mit ausreichender Überstandslänge vorgesehene „BüG“ gelöst.

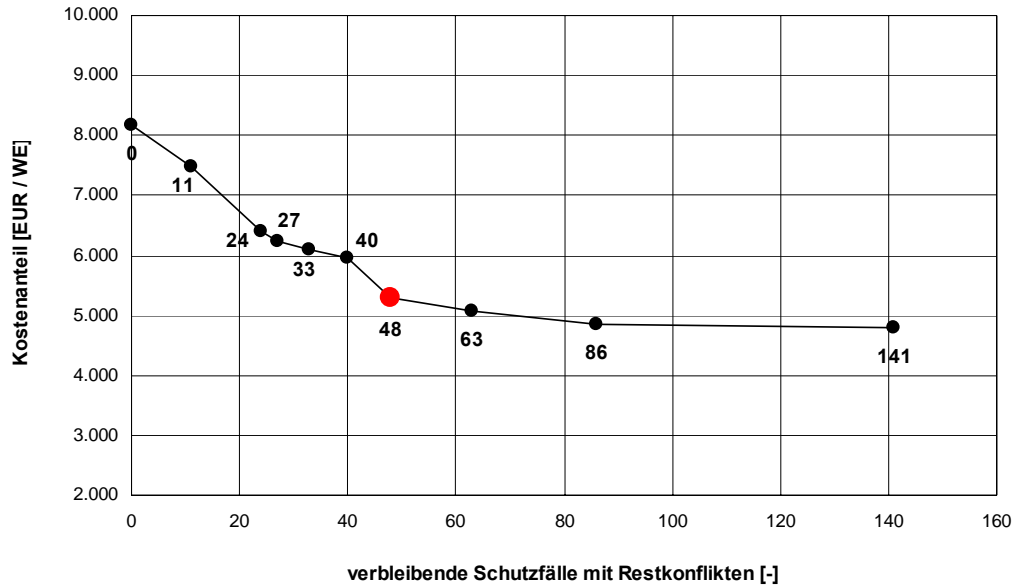
Der Vollschatz ist durch eine Außenwand östlich der S-Bahn-Gleise mit einer Länge von 40 m und maximalen Wandhöhen von 7,0 m erreichbar. Die Kosten für eine solche Wand belaufen sich auf insgesamt rund 172.000 EUR. Die Kosten je gelöstem Schutzfall betragen somit ca. 57.000 EUR. Für das Einzelgebäude steht der Aufwand damit außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Man wird hier keinen aktiven Schallschutz, sondern alternativ ausschließlich passive Maßnahmen vorsehen.

Für das Gebäude im Außenbereich südlich von Bruchentrücken (ca. km 171,060) werden drei Schutzfälle mit Restkonflikten ermittelt. In dem betreffenden Gleisabschnitt ist kein „BüG“ vorgesehen. Der Vollschatz ist durch eine Außenwand östlich der S-Bahngleise mit einer Länge von 130 m und maximalen Wandhöhen von 11,0 m erreichbar. Die Gesamtkosten für die Wand betragen rund 730.550 EUR. Somit sind die Kosten je gelöstem Schutzfall ebenfalls deutlich zu hoch, so dass für das Einzelhaus die Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen empfohlen wird.

9.3.5 Nieder-Wöllstadt (West)

Für den Schutzabschnitt Nieder-Wöllstadt (West) sinken mit verringerten Wandhöhen auch jeweils die Kosten pro gelöstem Schutzfall. **Variante B6** (vgl. auch **Anhang 5.4** bzw. **6.4**) mit einer Außenwand von maximal 4,0 m Höhe kann jedoch als Vorzugsvariante angesehen werden, da sich dann bei steigender Anzahl an Restbetroffenheiten die Kosten je gelöstem Schutzfall vergleichsweise wenig verändern. Dann verbleiben 47 Schutzfälle mit Restkonflikten im Nachtzeitraum und eine Restbetroffenheit während des Tagzeitraumes. Bei größeren Wandhöhen hingegen steigen die Kosten je gelöstem Schutzfall sprunghaft an (vgl. **Abbildung 5**).

Abbildung 5 Kosten pro Schutzfall – Bereich Nieder-Wöllstadt (West)
Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall

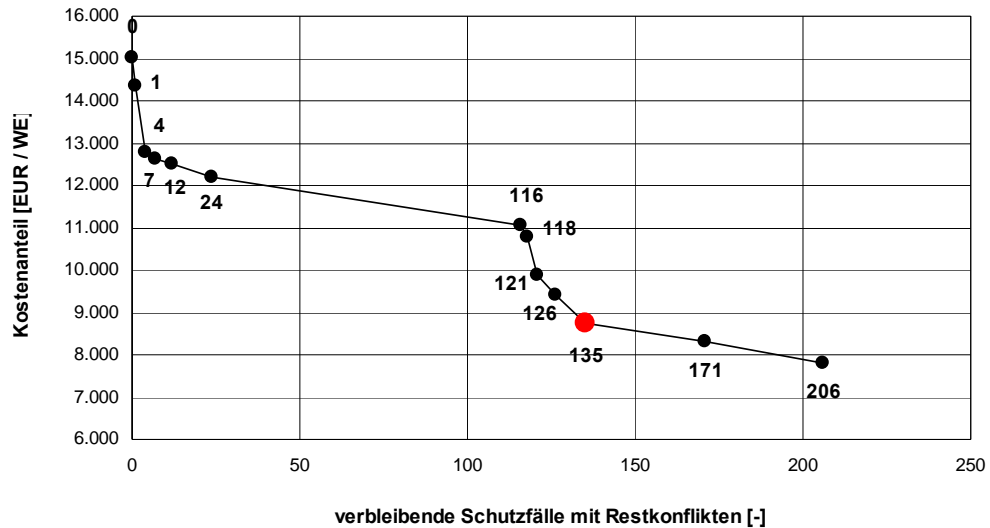


9.3.6 Nieder-Wöllstadt (Ost)

Bedingt durch den hohen Anteil von Mischgebietsflächen und die gegebenen Abstände zur nächstgelegenen Bebauung führt der Verzicht auf eine Außenwand östlich der S-Bahn-Strecke im Schutzabschnitt Nieder-Wöllstadt (Ost) zu einer Kostenminimierung. Bereits für den „Vollschutz“ war die Außenwand lediglich abschnittsweise vorgesehen.

Durch den Verzicht auf die Außenwand erhöht sich zwar zunächst die Anzahl an Restkonflikten. Wird anschließend die Mittelwandhöhe reduziert, so sinken die Kosten pro Schutzfall jedoch nochmals stark, während die Anzahl der Restkonflikte nur schwach zunimmt. Die Vorzugsvariante **B10** umfasst eine Mittelwand mit einer Maximalhöhe von 3,0 m über SO (vgl. auch **Anhang 5.5** bzw. **6.5**). Von insgesamt 1.012 Schutzfällen ohne Maßnahmen können mit dieser Variante 877 gelöst werden.

Abbildung 6 Kosten pro Schutzfall – Bereich Nieder-Wöllstadt (Ost)
Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall



9.3.7 Nieder-Wöllstadt (Außenbereich)

Im Außenbereich südlich von Nieder-Wöllstadt sind lediglich einzelne Wohngebäude westlich und östlich der Trasse von geringen Grenzwertüberschreitungen ausschließlich im Nachtzeitraum betroffen. Westlich der Trasse kann eine Konfliktlösung bereits durch das im Bereich Nieder-Wöllstadt vorgesehene „BüG“ erreicht werden.

Für das Gebäude Okarber Pfad 83a östlich der Trasse ist der Vollschutz durch eine Außenwand mit einer Länge von 70 m und maximalen Wandhöhen bis zu 9,0 m zu erreichen. Die Kosten für diese Wand betragen rund 350.000 EUR. Bei insgesamt 4 zu lösenden Schutzfällen betragen die Kosten je gelöstem Schutzfall somit 87.500 EUR. Die Kosten beim Vollschutz (Mittelwand) für das Gebäude Forsterwald 4 betragen mit einer Wandlänge von 240 m und Wandhöhen bis zu 3,5 m rund 575.100 EUR. Bezogen auf 2 Schutzfälle (nachts) betragen die Kosten je gelöstem Schutzfall rund 287.500 EUR. Der Vollschutz für weitere Gebäude im Bereich Forsterwald ist durch eine Mittelwand mit einer Höhe bis zu 4,0 m und einer Länge von 260 m zu erreichen. Für die 6 Schutzfälle betragen damit die Kosten je gelöstem Schutzfall rund 92.900 EUR.

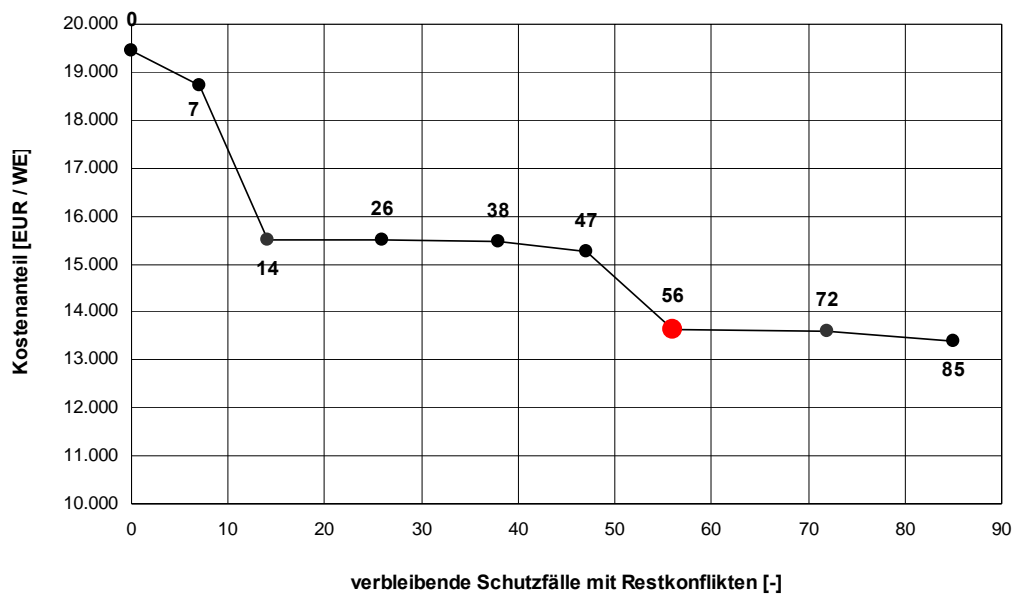
Für alle Gebäude im Außenbereich östlich von Nieder-Wöllstadt liegen damit die Kosten je Schutzfall außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Man wird keinen aktiven Schallschutz, sondern alternativ ausschließlich passive Maßnahmen vorsehen.

9.3.8 Okarben (Nordwest)

Im Schutzabschnitt Okarben (Nordwest) kann ein angemessener Schutz mit einer Außenwandhöhe von maximal 4,0 m über SO erreicht werden. Gemäß **Abbildung 7** verbleiben dann für 56 Schutzfälle Grenzwertüberschreitungen vorrangig während der Nacht, in Einzelfällen auch tagsüber (**Variante B6**, siehe **Anhang 5.6** bzw. **6.6**).

Abbildung 7 Kosten pro Schutzfall – Bereich Okarben (Nordwest)

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall

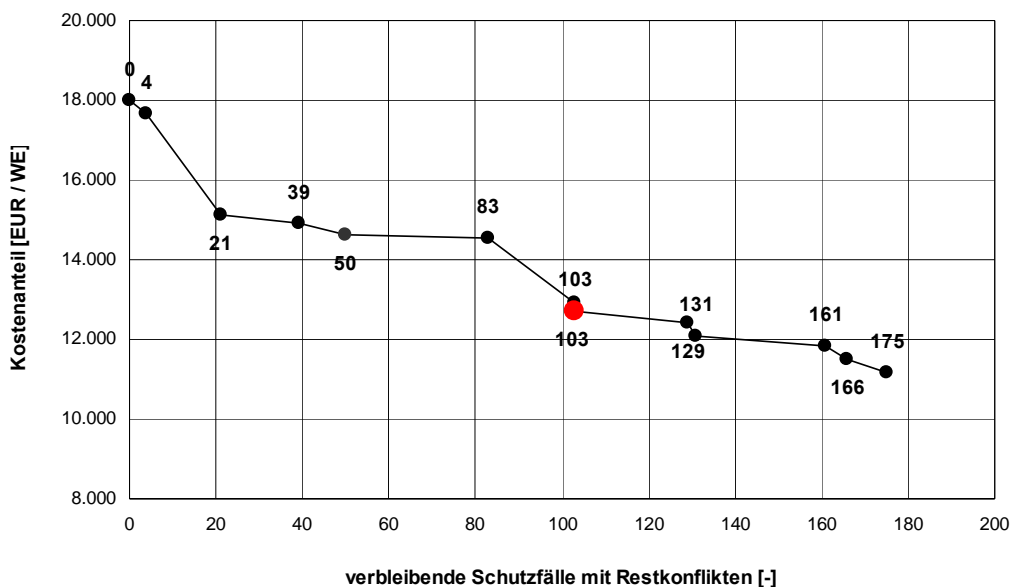


9.3.9 Okarben (Ost)

Die in Abschnitt 9.3.4 für Bruchbrücken dargestellten Ergebnisse können grundsätzlich auf den Schutzabschnitt Okarben (Ost) übertragen werden. Gemäß **Abbildung 8** ist **Variante B7** (Mittelwand maximal 4 m, Außenwand 3,5 m über SO) mit „BüG“ als Vorzugsvariante anzusehen (vgl. auch **Anhang 5.7** bzw. **6.7**). Hiermit können 1117 von insgesamt 1214 Schutzfällen gelöst werden.

Abbildung 8 Kosten pro Schutzfall – Bereich Okarben (Ost)

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall



9.3.10 Okarben (Südwest)

Im Schutzabschnitt Okarben (Südwest) sind lediglich einzelne Wohngebäude innerhalb des Gewerbegebietes „Spitzacker“ von geringen Grenzwertüberschreitungen ausschließlich im Nachtzeitraum betroffen. Da es sich um wenige schutzwürdige Nutzungen handelt, ist der Aufwand zur Errichtung einer Schallschutzwand hier unangemessen hoch. Durch das „BüG“ im Bereich Karben kann jedoch bereits eine fast vollständige Konfliktbewältigung erzielt werden. Es verbleibt nur in einem Fall ein Restkonflikt mit einer Grenzwertüberschreitung nachts von nur 0,1 dB(A). Hierfür sind passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

9.3.11 Groß-Karben und Klein-Karben

Auch in den Schutzabschnitten Groß-Karben und Klein-Karben sind die Betroffenen im Vergleich zu anderen Schutzabschnitten nur sehr gering.

Da das „BüG“ in Karben vorgesehen ist, können hiermit in Groß-Karben bereits bis auf einen verbleibenden Schutzfall im Bereich Taunusbrunnen (derzeit unbewohntes Gebäude) alle Immissionskonflikte gelöst werden. In Klein-Karben verbleiben insgesamt lediglich 5 Schutzfälle nachts. Der Aufwand für die Errichtung einer Schallschutzwand steht dann aufgrund

der nur noch geringen Restkonflikte mit Kosten von 145.000 EUR je gelöstem Schutzfall in keinem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck. Es kann auf passive Schallschutzmaßnahmen verwiesen werden.

In Höhe des Gebäudes Bahnhof 40 im Außenbereich von Klein-Karben ist das BüG nicht vorgesehen. Der Vollschutz ist dort durch eine Außenwand mit einer Länge von 50 m und Wandhöhen bis zu 6,0 m zu erreichen. Die Kosten für diese Wand errechnen sich zu rund 127.600 EUR. Diese sind bezogen auf 4 zu lösende Schutzfälle mit 31.900 EUR je gelöstem Schutzfall deutlich höher als in anderen Schutzabschnitten. Daher wird auf passive Schallschutzmaßnahmen verwiesen.

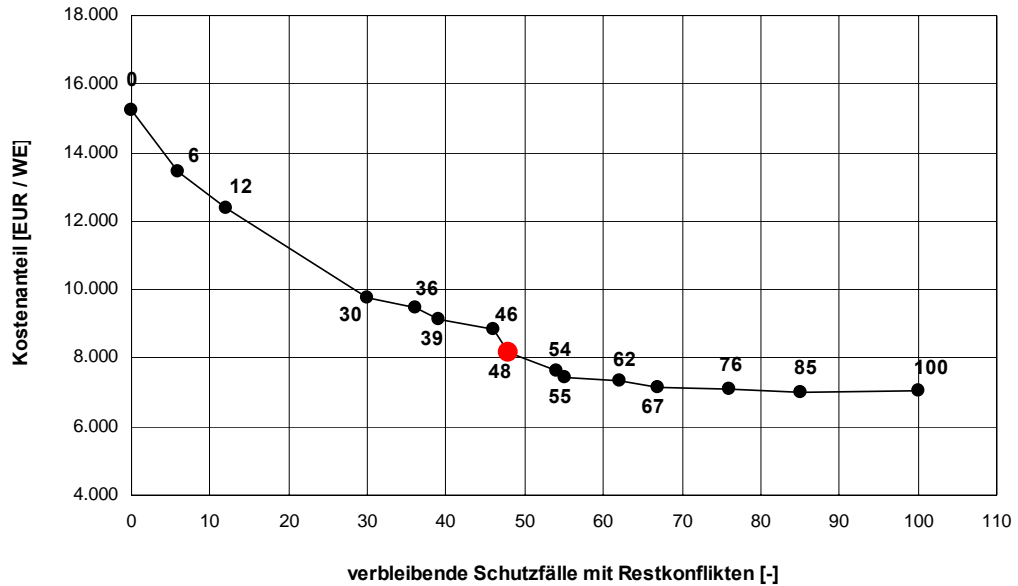
Für das Gebäude im Außenbereich bei km 179,720 ist der Vollschutz durch eine Außenwand mit einer Länge von 130 m und einer maximalen Wandhöhe von 8,5 m zu erreichen. Die Kosten je gelöstem Schutzfall betragen für 3 zu lösende Schutzfälle rund 249.000 EUR und stehen damit deutlich außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck. Es sind alternativ passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

9.3.12 Kloppenheim

Für den Schutzabschnitt Kloppenheim ergibt sich bei **Variante B7** mit maximalen Außenwandhöhen von 4,5 m über SO und 48 Schutzfällen mit verbleibenden Restkonflikten ein Kostensprung zu größeren Wandhöhen. Daher kann diese Schallschutzwand als Vorzugsvariante betrachtet werden. (vgl. auch **Anhang 5.8** bzw. **6.8**).

Abbildung 9 Kosten pro Schutzfall – Bereich Kloppenheim

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall

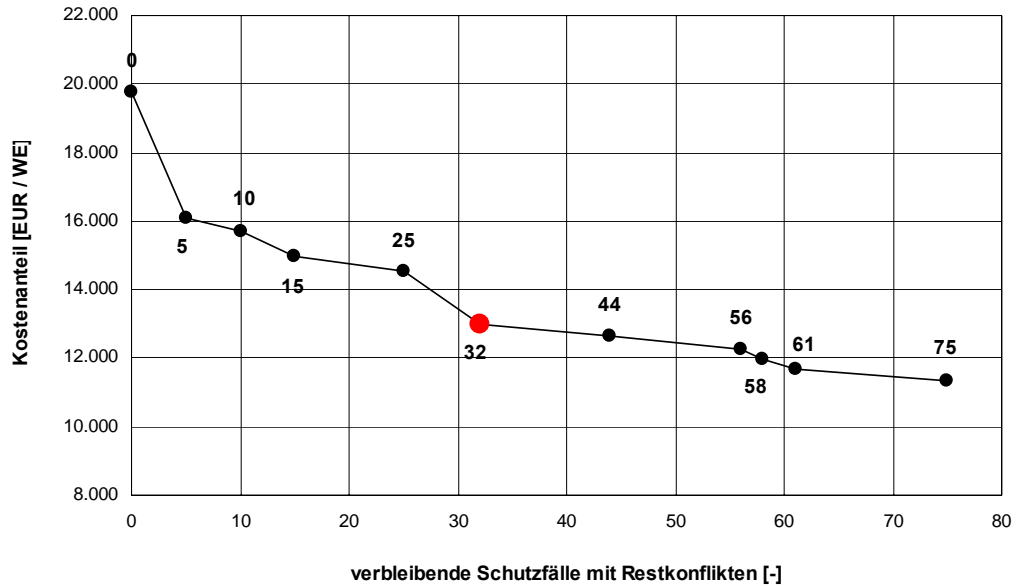


9.3.13 Dortelweil (Ost)

Die in Abschnitt 9.3.4 für Bruchbrücken dargestellten Ergebnisse können grundsätzlich auf den Schutzabschnitt Dortelweil (Ost) übertragen werden. Gemäß **Abbildung 10** ist **Variante B5** (Mittelwand maximal 4,0 m, Außenwand 3,0 m über SO) als Vorzugsvariante anzusehen (vgl. auch **Anhang 5.9** bzw. **6.9**). Hiermit können rund 94 % aller Schutzfälle gelöst werden.

Abbildung 10 Kosten pro Schutzfall – Bereich Dortelweil (Ost)

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall

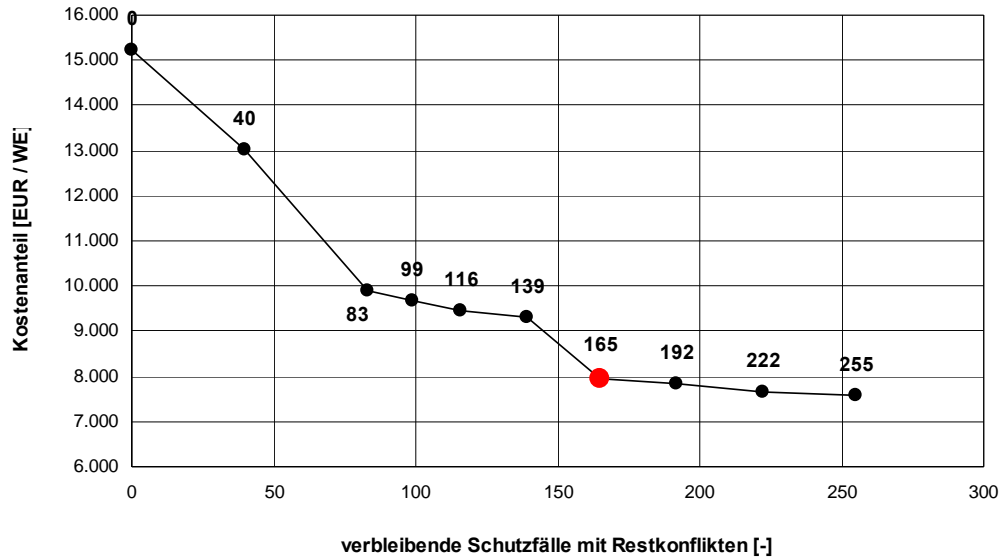


9.3.14 Dortelweil (West)

Im Schutzabschnitt Dortelweil (West) kann – ähnlich wie in Okarben (Nordwest) – ein angemessener Schutz bei Anwendung des „BüG“ mit einer Außenwandhöhe von maximal 4,0 m über SO erreicht werden (**Variante B6**). Es verbleiben hierbei Restbetroffenheiten für 165 Schutzfälle (vgl. auch **Anhang 5.10** bzw. **6.10**).

Abbildung 11 Kosten pro Schutzfall – Bereich Dortelweil (West)

Kostenanteil aktiver Lärmschutz pro aktiv gelöstem Schutzfall



9.3.15 Bad Vilbel (Nordwest) und Bad Vilbel (Nordost)

In Bad Vilbel wurden insbesondere für die westlich der Trasse angrenzenden Siedlungsflächen bereits im Zuge der 1. Baustufe aktive Schallschutzmaßnahmen dimensioniert (vgl. Abschnitt 9.1).

Die 2. Baustufe erstreckt sich bis km 183,213. Im Übergangsbereich zwischen der Baugrenze 2. Baustufe und der Planfeststellungsgrenze 1. Baustufe befinden sich lediglich einzelne schutzwürdige Nutzungen, insbesondere östlich, kleinräumig innerhalb der Misch- und Wohnbauflächen entlang der Büdinger Straße. Die Betroffenheiten sind gegenüber anderen Schutzabschnitten als gering anzusehen.

Daher werden keine weiteren Schallschutzwände über die im Rahmen der 1. Baustufe vorgesehenen aktiven Schutzmaßnahmen hinaus vorgesehen.

9.4 Situation mit aktivem Schallschutz

Aus den für die verschiedenen Schutzabschnitte dargelegten Vorzugsvarianten ergibt sich ein Gesamtkonzept, welches die Anwendung des „BüG“ mit Außen- und Mittelwänden kombiniert. In **Tabelle 7** und **8** sind die er-

forderlichen Wandlängen und -höhen nochmals zusammengefasst. Hieraus ergibt sich eine Gesamtlänge von **12.327 m**.

Tabelle 7 Schallschutzwände – Vorzugsvariante mit „BüG“

Lage	von [km]	bis [km]	Höhe [m über SO]	Länge [m]
Außenwand westlich Bf Friedberg				
Gleis 52 / 54	166,265	166,665	5,0	
Strecke 3611	166,635	166,855	5,0	620
Außenwand westlich Fernbahnstrecke 3900				
Nieder-Wöllstadt (West)	171,950	172,010	3,0	
	172,010	172,130	3,5	
	172,130	172,850	4,0	
	172,850	172,900	2,5	
	172,900	172,950	1,5	1.000
Okarben (Nordwest)	175,550	175,630	3,0	
	175,630	176,300	4,0	
	176,300	176,350	3,0	
	176,350	176,400	2,0	850
Kloppenheim	178,070	178,170	4,0	
	178,170	178,240	4,5	
	178,240	178,370	4,0	
	178,370	178,550	4,5	
	178,550	178,620	4,0	
	178,620	178,750	2,0	680
Dortelweil (West)	181,210	181,250	3,0	
	181,250	182,050	4,0	
	182,050	182,110	3,5	
	182,110	182,160	3,0	950
Mittelwand östlich Fernbahnstrecke 3900				
Bruchenbrücken	169,560	170,550	4,0	
	170,550	170,680	1,5	1.120
Nieder-Wöllstadt (Ost)	172,150	173,880	3,0	1.730
Okarben (Ost)	175,650	177,280	4,0	
	177,280	177,330	3,0	
	177,330	177,430	2,0	1.780
Dortelweil (Ost)	180,780	180,830	2,0	
	180,830	181,650	4,0	
	181,650	181,700	3,5	920

Tabelle 8 Schallschutzwände – Vorzugsvariante mit „BüG“

Außenwand östlich S-Bahn-Strecke 3684				
Bruchenbrücken	29,298	29,450	3,0	732
	29,450	29,730	2,5	
	29,730	30,030	3,0	
Okarben (Ost)	22,540	22,650	3,5	1.320
	22,650	22,860	2,5	
	22,860	23,860	3,5	
Dortelweil (Ost)	18,100	18,600	3,0	625
	18,600	18,670	1,5	
	18,670	18,725	2,5	
gesamt				12.327

Die **Tabelle 9** fasst die Kosten für den aktiven Schallschutz und die Restbetroffenheiten getrennt nach Schutzabschnitten zusammen. Demnach sind Gesamtkosten (einschließlich der Erhaltungskosten für Schallschutzwände) in einer Größenordnung von

$$K_{\text{gesamt}} = 47.259.000 \text{ EUR}$$

zu erwarten. Für insgesamt **1.252 Schutzfälle** (von 6.397, vgl. **Tabelle 4**) konnte mit den vorgesehenen aktiven Maßnahmen keine vollständige Konfliktbewältigung herbeigeführt werden.

In **Anlage 12.3.2.1** sind die Isophonen während des kritischen Nachtzeitraumes für einen Lastfall mit optimalem Schallschutzkonzept mit „BüG“ dargestellt. In **Anlage 12.3.2.2** finden sich Konfliktpläne: Hierin sind solche Bereiche farbig hinterlegt, in denen bei Umsetzung des vorgeschlagenen Schutzkonzeptes ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach verbleibt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel an den in den Schallimmissionsplänen gekennzeichneten repräsentativen Immissionsorten ist in **Anhang 3** dokumentiert. Die Tabellen sind nach einzelnen Schutzabschnitten differenziert und beschreiben die Situation ohne Schallschutzmaßnahmen sowie mit dem empfohlenen Schallschutzkonzept.

Tabelle 9 Zusammenfassung – Vorzugsvariante mit „BüG“

Schutzabschnitt	Vorzugs- variante	Wandhöhe		Gesamt- kosten aktiv [Mio.EUR]	Rest- konflikte [WE]
		Außen- wand [m üSO]	Mittel- wand [m üSO]		
Friedberg (Südwest)	A7	5,0	-	3,521	432
Friedberg (Südost)		-	-	-	210
Görbelheimer Grund		-	-	-	3
Bruchenbrücken	B10	2,5...3,0	1,0...4,0	8,340	68
Nieder-Wöllstadt (West)	B6	1,5...4,0	-	4,348	48
Nieder-Wöllstadt (Ost)	B10	-	3,0... 3,0	7,659	135
Nieder-Wöllstadt (Außenbereich)		-	-	-	12
Okarben (Nordwest)	B6	2,0...4,0	-	3,722	56
Okarben (Ost)	B7	2,5... 3,5	2,0...4,0	14,139	103
Okarben (Südwest)		-	-	-	-
Groß-Karben		-	-	-	1
Klein-Karben		-	-	-	12
Kloppenheim	B7	2,0...4,5	-	3,362	48
Dortelweil (Ost)	B5	1,5...3,0	2,0...4,0	6,889	32
Dortelweil (West)	B6	3,0...4,0	-	4,299	165
Bad Vilbel (Nordwest)	-	-	-	-	10
Bad Vilbel (Nordost)	-	-	-	-	8
gesamt				56,279	1.343

Anhang 4 enthält Ergebnistabellen zu den Berechnungen mit Lärmschutz für alle schutzbedürftigen Objekte, für die ein Restkonflikt trotz der aktiven Schallschutzmaßnahmen nicht ausgeschlossen werden kann. Wird in der Spalte „Anspruch passiv“ „ja“ ausgewiesen, so besteht für diese Objekte auf Grund einer verbleibenden Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ein Rechtsanspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Soweit für Immissionsorte in **Anhang 4** auch während des Tagzeitraumes Überschreitungen des maßgebenden Immissionsgrenzwertes verbleiben, besteht des Weiteren gemäß **VLärmSchR 97 /9/** ein Anspruch auf Entschädigung infolge verbleibender Beeinträchtigungen in gegebenenfalls vorhandenen Außenwohnbereichen. Zum Außenwohnbereich zählen dabei baulich mit dem betroffenen Wohngebäude verbundene Anlagen (z. B.

Balkone, Terrassen oder Loggien, „bebauter Außenwohnbereich“) und sonstige zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte Flächen eines Grundstücks (z. B. Gartenlauben und Grillplätze, „unbebauter Außenwohnbereich“). Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Ein Außenwohnbereich liegt demnach nicht vor z. B. bei Balkonen oder Gärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt im Freien dienen.

Sofern ein Gebäude in **Anhang 4** nicht explizit aufgeführt ist, kann anhand der Schallimmissionspläne und durch den Vergleich mit exemplarischen Immissionsorten, bei denen ähnliche Abstands- und Ausbreitungsbedingungen gegeben sind, abgeleitet werden, dass die Anforderungen gemäß **16. BImSchV** dort erfüllt sind. Im Folgenden wird die Situation mit Lärmschutz für die einzelnen Schutzabschnitte näher erläutert.

9.4.1 Friedberg

In **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 1 wird die Schallsituation in Friedberg unter Berücksichtigung der in Abschnitt 9.4 beschriebenen aktiven Schutzmaßnahmen dargestellt.

Es zeigt sich, dass gegenüber der in **Anlage 12.3.1.2** dargestellten Situation für die Wohngebiete in **Friedberg Südwest** eine spürbare Pegelminde- rung erzielt werden kann. Die 49 dB(A)-Isophone verläuft zwar ebenfalls durch die Wohngebiete, jedoch hat sich der Abstand zu Trasse, ab dem die Immissionsgrenzwerte eingehalten werden, deutlich verringert.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anhang 3.1** belegen, dass mit dem beschriebenen Schutzkonzept eine deutliche Reduktion der Geräuschim- missionen gegenüber der Situation ohne Schallschutz erreicht werden kann. So wird beispielsweise für das Wohngebäude Dienheimer Pfad 15 (**IP 28, WA**) eine maximale Minderung durch die vorgesehenen Maßnah- men um bis zu

$$\Delta L_r = - 9,4 / - 9,6 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts ausgewiesen.

Eine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte kann mit dem vor- geschlagenen Schutzkonzept jedoch nicht erzielt werden. Überschreitun- gen des Nachtgrenzwertes verbleiben gemäß **Anhang 4.1** für 160 Objek-

te. Von Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagzeitraum sind fünf Gebäude betroffen.

Da für den Bereich **Friedberg Südost** ausschließlich passive Schallschutzmaßnahmen empfohlen werden, verbleiben hier Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für den Nachtzeitraum um maximal

$$\Delta L_r = 10,1 \text{ dB(A)}$$

Die Berechnung der Beurteilungspegel an repräsentativen Immissionsorten ist in **Anhang 3.2** dokumentiert. Für insgesamt 106 Objekte (vgl. **Anhang 4.2**) besteht ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

9.4.2 Bruchenbrücken

In **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 2 wird die Schallsituation in Bruchenbrücken unter Berücksichtigung der in Abschnitt 9.4 beschriebenen aktiven Schutzmaßnahmen dargestellt. Es zeigt sich, dass gegenüber der in **Anlage 12.3.1.2** dargestellten Situation für die Wohngebiete in Bruchenbrücken eine erhebliche Pegelminderung erzielt werden kann. Mit Ausnahme der der Trasse nächstgelegenen Randbereiche verläuft die 49 dB(A)-Isophone außerhalb der Wohngebiete.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anhang 3.4** belegen, dass mit dem beschriebenen Schutzkonzept eine erhebliche Reduktion der Geräuschimmissionen gegenüber der Situation ohne Schallschutz erreicht werden kann. So wird beispielsweise für das Wohngebäude Hans-Böckler-Straße 38 (**IP 267, WA**) eine maximale Minderung durch die vorgesehenen Maßnahmen um bis zu

$$\Delta L_r = - 16,2 / - 18,2 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts ausgewiesen.

Jedoch kann mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept dennoch keine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erzielt werden. Überschreitungen des Nachtgrenzwertes für Wohngebiete um maximal

$$\Delta L_r = 9,5 \text{ dB(A)}$$

verbleiben gemäß **Anhang 4.4** für 30 Objekte. An den Gebäuden im Außenbereich werden die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete im Nachtzeitraum bis zu

$$\Delta L_r = 16,2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Tags verbleiben für insgesamt 4 Gebäude Restkonflikte. Für die Gebäude mit verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte besteht ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

9.4.3 Nieder-Wöllstadt

In **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 3 wird die Schallsituation in Nieder-Wöllstadt unter Berücksichtigung der in Abschnitt 9.4 beschriebenen aktiven Schutzmaßnahmen dargestellt. Gegenüber der in **Anlage 12.3.1.2** dargestellten Situation kann im Bereich **Nieder-Wöllstadt (West)** eine erhebliche Pegelminderung erzielt werden. Mit Ausnahme der der Trasse nächstgelegenen Randbereiche verläuft die 49 dB(A)-Isophone außerhalb der Wohngebiete. In den Mischgebieten kann der Immissionsgrenzwert für die Nacht bis auf wenige Ausnahmen eingehalten werden.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anhang 3.5** belegen, dass mit dem beschriebenen Schutzkonzept eine erhebliche Reduktion der Geräuschimmissionen gegenüber der Situation ohne Schallschutz erreicht werden kann. So wird beispielsweise für das Wohngebäude Friedberger Straße 3 (**IP 348, WA**) eine maximale Minderung durch die vorgesehenen Maßnahmen um bis zu

$$\Delta L_r = - 21,6 / - 21,8 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts ausgewiesen.

Trotz der durchweg vergleichsweise hohen Pegelminderung kann mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept keine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erzielt werden. Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Wohngebiete bzw. Mischgebiete verbleiben gemäß **Anhang 4.5** für 2 Objekte tags bzw. 25 Objekte nachts. Für diese Gebäude besteht ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Im Bereich **Nieder-Wöllstadt (Ost)** verläuft die 54 dB(A)-Isophone mit Ausnahme der der Trasse nächstgelegenen Randbereiche außerhalb der hier hauptsächlich vorhandenen Mischgebiete. Mit dem empfohlenen Schallschutzkonzept kann durchweg eine hohe Pegelminderung erreicht werden. Eine maximale Pegelminderung nachts bis zu

$$\Delta L_r = - 12,6 \text{ dB(A)}$$

wird am Gebäude Bruchenbrücker Weg 24 (**IP 372**) ermittelt. Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für den Nachtzeitraum verbleiben dennoch für insgesamt 60 Objekte. Tagsüber sind 6 Objekte von Restkonflikten betroffen (vgl. **Anhang 4.6**).

Für Wohngebäude im **Außenbereich** von Nieder-Wöllstadt kann mit den vorgesehenen Lärmschutzwänden kaum eine schallmindernde Wirkung erzielt werden. Dennoch ergibt sich aus der Anwendung des „BüG“ auch für diese Bereiche eine Pegelminderung um bis zu

$$\Delta L_r = - 2,8 \text{ dB(A)}.$$

Ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach verbleibt für insgesamt 5 Objekte (siehe **Anhang 3.6** und **4.6**).

9.4.4 Okarben

In **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 4 wird die Schallsituation in Karben unter Berücksichtigung der in Abschnitt 9.4 beschriebenen aktiven Schutzmaßnahmen dargestellt. Es zeigt sich, dass gegenüber der in **Anlage 12.3.1.2** dargestellten Situation für die Wohngebiete in **Okarben (Nordwest)** eine erhebliche Pegelminderung erzielt werden kann. Mit Ausnahme der der Trasse nächstgelegenen Randbereiche verläuft die 49 dB(A)-Isophone außerhalb der Wohngebiete.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anhang 3.8** belegen, dass mit dem beschriebenen Schutzkonzept eine erhebliche Reduktion der Geräuschimmissionen gegenüber der Situation ohne Schallschutz erreicht werden kann. So wird beispielsweise für das Wohngebäude Friedberger Straße 2 (**IP 469, WA**) eine maximale Minderung durch die vorgesehenen Maßnahmen um bis zu

$$\Delta L_r = - 14,0 / - 14,1 \text{dB(A)}$$

tags bzw. nachts ausgewiesen.

Jedoch kann mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept keine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erzielt werden. Überschreitungen des Nachtgrenzwertes für Wohngebiete verbleiben gemäß **Anhang 4.8** für 27 Objekte. Tagsüber sind lediglich zwei Anwesen von Grenzwertüberschreitungen betroffen. Für diese Gebäude besteht ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Die Aussagen zum empfohlenen Schallschutzkonzept im Bereich **Okarben (Ost)** sind mit Okarben (Nordwest) vergleichbar. Hier werden gemäß **Anhang 3.9** höhere Pegelminderungen bis zu maximal

$$\Delta L_r = - 15,2 / - 16,2 \text{ dB(A)}$$

ermittelt. Jedoch kann mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept dennoch keine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erzielt werden. Überschreitungen des Nachtgrenzwertes für Wohngebiete um maximal

$$\Delta L_r = 5,5 \text{ dB(A)}$$

verbleiben gemäß **Anhang 4.9** für 46 Objekte. Für diese Gebäude besteht ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Im Außenbereich **Okarben (Südwest)** werden mit dem empfohlenen Schutzkonzept die maßgebenden Immissionsgrenzwerte lediglich an einem Gebäude überschritten (vgl. **Anhang 3.10** und **4.10**).

9.4.5 Groß-Karben und Klein-Karben

Die Anwendung des „BüG“ führt in den Bereichen Groß-Karben und Klein-Karben zu Pegelreduktionen um 3 dB(A). In **Groß-Karben** werden die Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für Gewerbegebiete nachts wird an einem Gebäude überschritten (vgl. **Anhang 3.12** und **4.12**). In **Klein-Karben** verbleiben Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes für Gewerbegebiete nachts an drei Gebäuden bzw. für Mischgebiete tags und nachts an zwei Gebäuden (vgl. **Anhang 3.13** und **4.13**).

9.4.6 Kloppenheim

Die Schallsituation in Kloppenheim unter Berücksichtigung der in Abschnitt 9.4 beschriebenen aktiven Schutzmaßnahmen ist ebenfalls in **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 4 dargestellt. Es zeigt sich, dass gegenüber der in **Anlage 12.3.1.2** dokumentierten Situation für die Wohngebiete in Kloppenheim eine spürbare Pegelminderung erzielt werden kann. Der Abstand der 49 dB(A)-Isophone zur Trasse hat sich deutlich verringert.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anhang 3.11** belegen, dass mit dem beschriebenen Schutzkonzept eine erhebliche Reduktion der Geräuschimmissionen gegenüber der Situation ohne Schallschutz erreicht werden kann. So wird beispielsweise für das Wohngebäude Am Hang, Haus 16 (**IP 622, WA**) eine maximale Minderung durch die vorgesehenen Maßnahmen um bis zu

$$\Delta L_r = - 20,0 / - 20,6 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts ausgewiesen.

Jedoch kann mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept dennoch keine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erzielt werden. Für die in **Anhang 4.11** ausgewiesenen Gebäude mit einem verbleibenden Restkonflikt besteht ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach. Überschreitungen des Nachtgrenzwertes für Wohngebiete verbleiben demnach für 28 Objekte. Tagsüber sind vier Gebäude von einem Restkonflikt betroffen.

9.4.7 Dortelweil

In **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 5 wird die Schallsituation in Dortelweil unter Berücksichtigung der in Abschnitt 9.4 beschriebenen aktiven Schutzmaßnahmen dargestellt. Es zeigt sich, dass gegenüber der in **Anlage 12.3.1.2** dargestellten Situation für die Wohngebiete in **Dortelweil (West)** eine erhebliche Pegelminderung erzielt werden kann. Mit Ausnahme der der Trasse nächstgelegenen Randbereiche verläuft die 49 dB(A)-Isophone außerhalb der Wohngebiete.

Auch die Einzelpunktberechnungen in **Anhang 3.14** belegen, dass mit dem beschriebenen Schutzkonzept eine erhebliche Reduktion der Geräuschimmissionen gegenüber der Situation ohne Schallschutz erreicht

werden kann. So wird beispielsweise für das Wohngebäude Weitzstraße 3 (**IP 726, WA**) eine maximale Minderung durch die vorgesehenen Maßnahmen um bis zu

$$\Delta L_r = - 16,7 / - 17,3 \text{ dB(A)}$$

tags bzw. nachts ausgewiesen.

Jedoch kann mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept dennoch keine vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte erzielt werden. Überschreitungen des Nachtgrenzwertes für Wohngebiete verbleiben gemäß **Anhang 4.14** für 63 Objekte, tagsüber sind 17 Gebäude von einem Restkonflikt betroffen. Für diese 63 Gebäude besteht ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Das empfohlene Schallschutzkonzept führt ebenfalls im Bereich **Dortelweil (Ost)** zu erheblichen Pegelminderungen. Wie **Anhang 3.15** belegt, werden maximale Pegelreduktionen bis zu

$$\Delta L_r = - 17,3 / - 18,6 \text{ dB(A)}$$

am Gebäude Schultheiß-Bilger-Straße 2a (**IP 854, WA**) ermittelt. Grenzwertüberschreitungen in den Wohngebieten verbleiben für den Nachtzeitraum dennoch für 15 Objekte. In den Mischgebieten verbleiben nachts an drei Objekten Restkonflikte. Für alle Gebäude mit verbleibenden Restkonflikten (vgl. **Anhang 4.15**) besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen.

In den unmittelbar an der Bahntrasse gelegenen Kleingartengebieten wird der Immissionsgrenzwert für Mischgebiete tags ab einem Abstand von ca. 22 m zur Trasse eingehalten.

9.4.8 Bad Vilbel

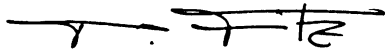
In **Anlage 12.3.2.1**, Blatt 5 wird die Schallsituation in Bad Vilbel unter Berücksichtigung der aktiven Schutzmaßnahmen dargestellt. Da für den Bereich Bad Vilbel auf Grund der bereits im Zuge der 1. Baustufe vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen und der geringen Anzahl an Vorsorgeansprüchen ausschließlich passive Schallschutzmaßnahmen empfohlen werden, verbleiben im Bereich **Bad Vilbel (Nordwest)** Überschreitungen

des Immissionsgrenzwertes für den Nachtzeitraum nur bei insgesamt drei Objekten, wovon in 2 Fällen auch Restkonflikte im Tagzeitraum ermittelt werden (vgl. **Anhang 3.16** und **4.16**). Für diese Gebäude besteht ein Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach.

Im Bereich **Bad Vilbel (Nordost)** verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für die Nacht ebenfalls an drei Gebäuden (vgl. **Anhang 3.17** und **4.17**).

10 Abschließende Bemerkungen

Durch die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Anwendung der **16. BImSchV** werden umfangreiche Schallschutzmaßnahmen aktiver und passiver Art im Einwirkungsbereich des Planvorhabens erforderlich. Die Beurteilungspegel an den betroffenen Gebäuden können durch das „Besonders überwachte Gleis“ und Schallschutzanlagen bis zu 5,0 m Höhe zum Teil erheblich gemindert werden.



Dipl.-Phys. Peter Fritz



Dipl.-Ing. (FH) Daniela Welker