

Schalltechnisches Gutachten Erläuterungsbericht

c	Ausgangsverfahren: 3. Änderung im Ausgangsverfahren	28.01.2021
b	Ausgangsverfahren: 2. Änderung im Ausgangsverfahren	04.09.2015
a	Ausgangsverfahren: 1. Änderung im Ausgangsverfahren	12.02.2014
0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	24.10.2007
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand

Vorhabenträgerin:

DB Netz AG
Regionalbereich West
Produktionsdurchführung Köln
Brügelmannstraße 16 - 18
50679 Köln



Datum Unterschrift

Projektleitung der Vorhabenträgerin:

DB Netz AG
Regionalbereich West
Regionales Projektmanagement I.NI-W-K-S
Hermann-Pünder-Straße 3
50679 Köln



Datum Unterschrift

Verfasser:

Vössing Ingenieurgesellschaft mbH
Niederlassung Hannover
Am Marstall 1a
30159 Hannover



Datum: 28.01.2021 Unterschrift

Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt

1	Aufgabenstellung	3
1.1	Ausgangslage	3
1.2	Gesetzliche Grundlagen	4
2	Berechnungsgrundlagen	5
2.1	Berechnungsmethodik	6
3	Beurteilung der Maßnahmen	6
3.1	Gesamtkonzept	6
3.2	Südliche Anbindung Gleise 560, 561/562, 563	6
3.3	Abstellanlage Gleise 111-119 – nachrichtlich -	7
3.4	Anbindung vorh. Abstellgruppe Gleis 103-108 – nachrichtlich -	7
3.5	Weitere Strecken im Planungsgebiet	7
3.6	Gebietsnutzung im Untersuchungsraum	8
4	Emissionsbelastungen	9
4.1	Allgemeine Ausführungen	9
4.2	Emissionsbelastungen der einzelnen Gleise	10
4.3	Zusammenfassung der Emissionen	20
5	Berechnung der Immissionen	24
5.1	Allgemeine Ausführungen	24
5.2	Immissionsbelastung Prognosehorizont 2030 – Fall 1	26
5.3	Immissionsbelastung Prognosehorizont 2030 – Fall 2	26
5.4	Darstellung Einzelpunktberechnung aller Objekte für die Prognosefälle	26
6	Kosten-Nutzen-Analyse zu Schallschutzmaßnahmen	27
6.1	Allgemeines	27
6.2	Anzahl Lärmschutzwände (LSW)	27
6.3	Kostensätze für aktive und passive Maßnahmen	28
6.4	Ermittlung der wirtschaftlichsten Wandhöhen	29
6.5	Untersuchung weiterer / alternativer Schallschutzmaßnahmen	38
7	Gesamtlärmbetrachtung	41
8	Ergebnis	43
	Begriffsdefinitionen, Abkürzungen, Indizes	45
	Anlagenverzeichnis:	47

1 Aufgabenstellung

1.1 Ausgangslage

Mit Inbetriebnahme der S 12 (Düren - Köln - Au/Sieg) im 20 Minuten-Takt sowie der S 13 (Horrem - Köln - Köln/Bonn Flughafen - Troisdorf) über den Flughafen Köln/Bonn im Juni 2004 hat sich die Betriebsqualität auf der zweigleisigen S-Bahn-Stammstrecke (Köln Hansaring - Köln Hbf - Abzweig Köln-Posthof) spürbar verschlechtert. Grund hierfür sind die vermehrten Zuführungsfahrten zwischen Köln Hbf und den Abstellanlagen Köln-Deutzerfeld, Köln-Betriebsbahnhof und Köln-Kalk.

Um den Betriebsknoten Köln Hbf nachhaltig entlasten zu können und damit die Betriebsqualität wieder zu erhöhen, war die Schaffung neuer, zusätzlicher Abstellkapazitäten im Großraum Köln dringend geboten.

Im Ergebnis einer Standortanalyse wurde der ehemalige Rbf Köln-Nippes eindeutig für die zusätzlich benötigten Abstellkapazitäten als am besten geeignet ausgewiesen.

Zur Abdeckung des dringlichsten Abstellbedarfs wurde der Betrieb in den Gleisen 103-108 zum Fahrplanwechsel 2005/2006 wieder aufgenommen.

Der vollständige Nutzen der Abstellanlage am Standort Köln-Nippes ergibt sich mit der Abstellgruppe der Gleise 111-119. Diese ist bis auf dem Südkopf realisiert und es erfolgte in 2018 eine Teilinbetriebnahme. Die Zuführung zu dieser Abstellgruppe soll durch das in diesem Planfeststellungsverfahren zu genehmigende südliche Zuführungsgleis (Gleis 560) mit Begegnungsabschnitt (Gleise 561 / 562) und nördliche Anschlussgleis (Gleis 563) erfolgen.

Für das anstehende Planfeststellungsverfahren ist ein schalltechnisches Gutachten entsprechend des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) zu erstellen. Ziel dieser Untersuchung ist daher die erforderlichen schalltechnischen Berechnungen durchzuführen. Auf Basis dieser Ergebnisse unter Beachtung des § 41 Abs. 1 BImSchG werden definierte Schallschutztechnische Maßnahmen aus gutachterlicher Sicht empfohlen.

1.2 Gesetzliche Grundlagen

1. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)
2. Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)
3. Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)
4. Schall 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen an Schienenwegen, Ausgabe 1990
5. Zugmengengerüst und zugspezifische Eingangsgrößen (Scheibenbremsanteile, Geschwindigkeiten, Zuglängen) von DB Netz AG, via Mail vom 04.05.2021.
6. Lagepläne, Höhenpläne und Querschnitte und Systemplan mit Stand 2018 aufgestellt von Vössing Ingenieurgesellschaft mbH, NL Frankfurt
7. Angaben zur Gebietsnutzung aus B-Plänen der Stadt Köln vom 18.05.2005 sowie einer vor Ort Aufnahme insbesondere der umfangreichen Neubaugebiete in 2010 sowie einer Überprüfung in 2013 und 2020.
8. Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebebahnen; Teil VI: Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr; Ausgabe 2012

2 Berechnungsgrundlagen

Die Beurteilung der Lärmsituation erfolgte nach der "Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)".

Führt ein Neubau oder eine wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen oder von Schienenwegen zu einer Überschreitung der in der 16. BImSchV festgelegten Grenzwerte, so besteht gemäß § 41 BImSchG ein Anspruch auf Schallschutz.

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

Tab. 1: Grenzwerte nach der 16. BImSchV

Die Änderung nach der 16. BImSchV ist "wesentlich", wenn

- eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg 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) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder auf 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 nicht in Gewerbegebieten.

Die Art der zu schützenden Bebauung nach 16. BImSchV ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Bauliche Anlagen im Außenbereich, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die Lärmpegelwerte sind mit Hilfe des in der Verkehrswissenschaft anerkannten Rechenprogramms SoundPLAN von der SoundPLAN GmbH bestimmt worden.

2.1 Berechnungsmethodik

Die Untersuchungen innerhalb des Schallgutachtens werden in 3 Schritten durchgeführt:

Schritt 1: Ermittlung der Emissionsbelastung für das Prognosejahr 2030 ohne / mit südliche Anbindung und ohne Lärmschutzmaßnahmen (Kapitel 4)

Schritt 2: Ermittlung der Immissionen für das Prognosejahr 2030 ohne / mit südlicher Anbindung und ohne Lärmschutzmaßnahmen (Kapitel 5)

Schritt 3: Ermittlung der schallschutztechnischen Schutzmaßnahmen aus gutachterlicher Sicht (Kapitel 6)

3 Beurteilung der Maßnahmen

3.1 Gesamtkonzept

Wie schon im Abschnitt 1.1 ausgeführt besteht diese Baumaßnahme aus mehreren Einzelmaßnahmen. Für die Abstellanlage der Gleise 111-119 wurde im Jahre 2005 ein Plangenehmigungsverfahren eingeleitet und 2009 wurde sie nach § 18b AEG genehmigt. Die 9-gleisige Abstellgruppe ist bis auf den Südkopf realisiert und es erfolgte im Jahr 2018 eine Teilinbetriebnahme.

Nachfolgende Neubauten von Gleisanlagen sowie Erweiterungen der vorhandenen Anlagen sind Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens:

- Gleis 510: vorhandenes Wendegleis, hier erfolgt eine Verlängerung des Gleises
- Gleis 560: Neubau, Zufüßrgleis zur Abstellanlage und zu den Ein- und Ausfahrgleisen 561 und 562 sowie Gleis 561 als Wendegleis
- Gleis 561: Neubau, östliches Wende-/Ein- und Ausfahrgleis
- Gleis 562: Neubau, westliches Ein- und Ausfahrgleis
- Gleis 563: Neubau, nördliches Anschlussgleis zur Abstellgruppe

3.2 Südliche Anbindung Gleise 560, 561/562, 563

Die Planungen sehen den Neubau der südlichen Anbindung mit Ausfädelung aus der Strecke 2620 vor. Diese südliche Anbindung ist erforderlich, um die Abstellgruppe Gleis 111 - 119 an das vorhandene Streckennetz anzubinden. Die südliche Anbindung wird über das Gleis 560 und die Gleise 561 und 562 sowie Gleis 563 von und nach Köln ausgeführt. Im weiteren

Verlauf werden, mit vorhandenen Bauwerken, die Kreisstraße K12 (Parkgürtel) über- und die Streckengleise 2610/2615 unterquert.

Für die Unterquerung der Streckengleise wird ein knapp 190 m langes Überwerfungsbauwerk für die Aufnahme einer neuen Oberleitung angepasst.

Dieser Neubau stellt nach der 16. BImSchV eine wesentliche Änderung dar. Der Streckenabschnitt von Bahn-km ca. 2,5 bis zum Überwerfungsbauwerk bei Bahn-km 3,6 ist Gegenstand dieses Verfahrens (**siehe Anlage 13.1.2**).

Die Verlängerung des vorhandenen Gleises 510 (dieses Gleis ist jetzt und zukünftig, dasverkehrliche Wendegleis der Triebzüge bis / ab Haltepunkt Köln-Nippes) ist erforderlich, da die vorhandene Nutzlänge dieses Gleises durch den Einbau der neuen Weichenverbindungen als Ausfädelung aus der Stammstrecke verkürzt wird. Dies stellt eine Zusammenhangsmaßnahme dar und kann daher nicht losgelöst betrachtet werden.

3.3 Abstellanlage Gleise 111-119 – nachrichtlich -

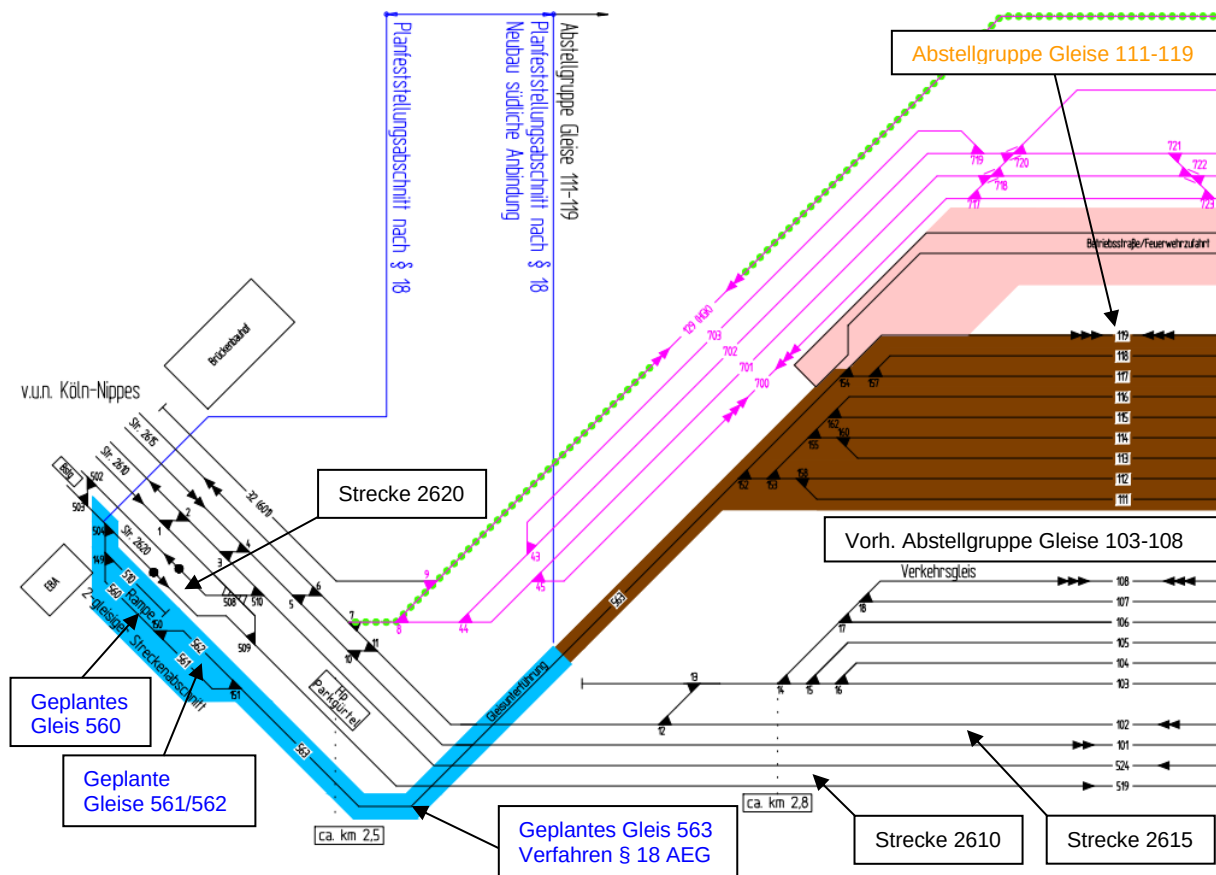
Das Anschlussgleis 563 schließt aus dem Überwerfungsbauwerk kommend an die neue Abstellgruppe der Gleise 111-119 an.

3.4 Anbindung vorh. Abstellgruppe Gleis 103-108 – nachrichtlich -

Die vorhandene Abstellgruppe (Gleise 103-108) wird über ein neues Anschlussgleis an die Strecke 2615 angebunden. Auch für diese Anbindung besteht eine Plangenehmigung und ist somit ebenfalls nicht Gegenstand dieses Verfahrens.

3.5 Weitere Strecken im Planungsgebiet

Weitere Strecken im Untersuchungsgebiet sind die Fernbahnstrecken 2610, 2615 und 2620. Eine genaue Zuordnung der Lagen ist der Systemskizze (Anlage 13.1.2) zu entnehmen.



In diesem Planfeststellungsverfahren wird somit der Neu- und Ausbau, der in der obigen Skizze blau dargestellt ist, planfestgestellt.

3.6 Gebietsnutzung im Untersuchungsraum

Von der Stadt Köln sind für die Einstufung der bebauten Gebiete vier B-Pläne zur Verfügung gestellt worden. Für die fehlenden Gebiete wurde die eigene Vorort Begehung für die Einstufung herangezogen.

Die Gebietsnutzung ist der **Anlage 13.1.3** zu entnehmen.

4 Emissionsbelastungen

4.1 Allgemeine Ausführungen

Für die Untersuchungen wird der Prognosenullfall 2030 (berücksichtigt die Entwicklung bis 2030 ohne Realisierung der südlichen Anbindung) mit dem Prognoseplanfall 2030 (mit Realisierung der südlichen Anbindung), ohne Lärmschutzmaßnahmen, verglichen. Dabei werden für die Emissionsbelastungen bei beiden Fällen die Zugmengen für das Prognosejahr 2030 zu Grunde gelegt. Somit werden bei den beiden Vergleichsfällen lediglich die baulichen Veränderungen (mit / ohne südliche Anbindung) berücksichtigt.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Zugmengen (Anzahl Züge) differenziert nach Tag und Nacht und die fahrzeugspezifischen Angaben, wie Zuglängen, Geschwindigkeiten und Scheibenbremsanteile enthalten. Auf Basis dieser Angaben wird der Emissionspegel je Zugart berechnet und energetisch als Emissionspegel = Beurteilungspegel für das jeweilige Gleis ermittelt. Dabei wird der Beurteilungspegel getrennt für den Beurteilungszeitraum Tag (6 Uhr bis 22 Uhr, 16 Stunden) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 Uhr bis 6 Uhr, 8 Stunden) berechnet und angegeben.

Die oben erwähnten Zugmengen werden im Rechenprogramm SoundPLAN auf mittlere Verkehrsmengen je Stunde für diese Zeiträume (Tag, Nacht) umgerechnet. Das bedeutet, dass bei z. B. gleichen Zugzahlen für Tag und Nacht im Verhältnis im Mittel in der Nacht mehr Züge die Stunde fahren als am Tag. Grund dafür ist der kürzere Beurteilungszeitraum Nacht mit 8 Stunden gegenüber dem Beurteilungszeitraum Tag mit 16 Stunden. Dadurch ermitteln sich höhere Emissionspegel nachts, obwohl Anzahl der Züge bei Tag und Nacht gleich oder in der Nacht geringer sind.

Die Tabellen aus dem Berechnungsprogramm richten sich nach den Abschnitten aus der Anlage 13.1.2.

Damit die Übersichtlichkeit der Tabellen gewährleistet bleibt, werden die streckenspezifischen Zuschläge im Modell direkt auf den einzelnen Emissionsbändern eingegeben. So wird z. B. für Fahrbahnart ein Zuschlag von 2 dB(A), für Kurvenradien (Weichen) ein Zuschlag von 8 dB(A) und bei Brückenbauwerken ein Zuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt. In den nachfolgenden Tabellen werden die streckenspezifischen Zuschläge nicht angegeben.

Im Berechnungsprogramm wird zusätzlich die Reflektion durch vorhandene Stützwände berücksichtigt.

Anmerkung:

In diesem Zusammenhang der allgemeinen Ausführungen zu den Emissionen wird darauf hingewiesen, dass die Emissionsbelastungen aus dem 1. und 2. Deckblattverfahren einen älteren Stand darstellen, da die Belastungen damals für das Prognosejahr 2025 ermittelt wurden. Weiterhin wurde in diesem 3. Deckblattverfahren die Anlage 13.1.2 bezüglich der Abschnittseinteilung überarbeitet. Dies hat zur Folge, dass die weiter unten aufgeführten Tabellen bezüglich der Emissionsbelastungen mit den Tabellen des 1. und 2. Deckblattverfahren nicht vergleichbar sind.

4.2 Emissionsbelastungen der einzelnen Gleise

Gleis 510

Gleis 510 Abschnitt 2 nach Anlage 13.1.2 km 2+550 bis 2+728 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	16	2	140	40	-1,0	43,5	37,5
						Lm,E25	43,5	37,5

Für das Gleis 510 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge

$$L_{m,E} \text{ (tag)} = 43,5 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E} \text{ (nacht)} = 37,5 \text{ dB(A)}$$

Gleis 560

Gleis 560 Abschnitt 2 nach Anlage 13.1.2 km 2+550 bis 2+814 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	6	42	140	40	-1,0	39,2	50,7
						Lm,E25	39,2	50,7

Für das Gleis 560 beträgt der Emissionspegel:

$$L_{m,E} \text{ (tag)} = 39,2 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E} \text{ (nacht)} = 50,7 \text{ dB(A)}$$

Gleis 561

Gleis 561 Abschnitt 3 nach Anlage 13.1.2 km 2+853 bis 3+145 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	3	45	140	40	-1,0	35,6	50,3
						L_{m,E25}	35,6	50,3

Für das Gleis 561 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 35,6 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 50,3 \text{ dB(A)}$$

Gleis 562

Gleis 562 Abschnitt 3 nach Anlage 13.1.2 km 2+853 bis 3+145 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	3	21	140	40	-1,0	36,2	47,7
						L_{m,E25}	36,2	47,7

Für das Gleis 562 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 36,2 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 47,7 \text{ dB(A)}$$

Gleis 563

Gleis 563 Abschnitt 4 nach Anlage 13.1.2 km 3+187 bis 3+600 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	6	66	140	40	-1,0	38,6	52,7
						L_{m,E25}	38,6	52,7

Für das Gleis 563 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 38,6 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 52,7 \text{ dB(A)}$$

Bei den Zugzahlen für die Gleise 561+562 und 563 ist zu berücksichtigen, dass hier 24 Rangierfahrten hinzugefügt wurden, die auf dem Gleis 560 nicht vorhanden sind.

Strecke 2610

Die Strecke 2610 ist in gemäß Anlage 13.1.2 in vier Abschnitte eingeteilt. In Abschnitt 3 bei ca. km 2+800 bis ca. km 3+000 bezogen auf die Strecke 2620 findet die Ein- bzw. Ausfädelung der Strecke 2620 statt. Die Strecke besteht aus zwei Gleisen (Gleis 1 Richtung Neuss, Gleis 2 Richtung Köln Hbf.).

Gleis 1 Abschnitt 1+2 nach Anlage 13.1.2 km 1+946 bis 2+806 bezogen auf die Strecke 2610								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
ICE (v<=250)	100	3	1	400	60	-3,0	42,3	40,6
ICE (v<=250)	100	9	4	200	60	-3,0	44,1	43,6
RE	100	33	14	180	60	-	52,3	51,5
Güterzug (Fernv.)	-	2	1	740	60	-	53,2	53,2
						L_{m,E25}	56,3	55,9

Für das Gleis1 im Abschnitt 1 und 2 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 56,3 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 55,9 \text{ dB(A)}$$

Gleis 1 Abschnitt 3 + 4 nach Anlage 13.1.2 km 2+806 bis 3+640 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
RE	100	32	9	180	60	-	56,3	53,8
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	83	14	140	80	-1,0	56,7	52,0
Güterzug (Fernv.)	-	1	1	740	60	-	50,2	53,2
						L_{m,E25}	60,0	57,8

Für das Gleis1 im Abschnitt 3 und 4 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 60,0 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 57,8 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 1+2 nach Anlage 13.1.2 km 1+946 bis 2+806 bezogen auf die Strecke 2610								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
ICE (v<=250)	100	2	3	400	60	-3,0	40,6	45,3
ICE (v<=250)	100	5	7	200	60	-3,0	41,5	46,0
RE	100	32	15	180	60	-	52,1	51,8
Gterzug (Fernv.)	-	2	1	740	60	-	53,2	53,2
						Lm,E25	56,0	56,4

Für das Gleis 2 im Abschnitt 1 und 2 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 56,0 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 56,4 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 3 + 4 nach Anlage 13.1.2 km 2+806 bis 3+640 bezogen auf die Strecke 2610								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
RE	100	31	10	180	60	-	56,1	54,2
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	84	13	140	80	-1,0	56,7	51,6
Gterzug (Fernv.)	-	1	1	740	60	-	50,2	53,2
						Lm,E25	59,9	57,9

Für das Gleis 2 im Abschnitt 3 und 4 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 59,9 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 57,9 \text{ dB(A)}$$

Strecke 2615

Die Strecke 2615 ist in gemäß Anlage 13.1.2 in vier Abschnitte eingeteilt. Die Strecke besteht aus zwei Gleisen (Gleis 1 Richtung Neuss, Gleis 2 Richtung Köln Hbf.).

Gleis 1 Abschnitt 1 + 2 nach Anlage 13.1.2 km 1+225 bis 1+891 bezogen auf Strecke 2615								
Zugart	Scheiben- bremsanteil	Anzahl Züge		Zug- länge	Geschwin- digkeit	Korrektur Zugart	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags	nachts
	%			m	km/h	dB	dB(A)	dB(A)
Gterzug (Fernv.)	-	21	13	740	60	-	63,4	64,4
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	1	0	140	60	-1,0	35,0	-
						Lm,E25	63,4	64,4

Für das Gleis 1 im Abschnitt 1 und 2 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 63,4 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 64,4 \text{ dB(A)}$$

Gleis 1 Abschnitt 3 nach Anlage 13.1.2 km 1+891 bis 2+262 bezogen auf die Strecke 2615								
Zugart	Scheiben- bremsanteil	Anzahl Züge		Zug- länge	Geschwin- digkeit	Korrektur Zugart	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags	nachts
	%			m	km/h	dB	dB(A)	dB(A)
Gterzug (Fernv.)	-	22	13	740	60	-	63,6	64,4
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	1	0	140	60	-1,0	35,0	-
ICE (v<=250)	100	3	1	400	60	-3,0	42,3	40,6
ICE (v<=250)	100	9	4	200	60	-3,0	44,1	43,6
RE	60	1	5	180	60	-	41,2	51,2
						Lm,E25	63,7	64,7

Für das Gleis 1 im Abschnitt 3 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 63,7 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 64,7 \text{ dB(A)}$$

Gleis 1 Abschnitt 4 nach Anlage 13.1.2 km 2+262 bis 2+653 bezogen auf die Strecke 2615								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
Gterzug (Fernv.)	-	19	12	740	60	-	63,0	64,0
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	1	0	140	60	-1,0	35,0	-
RE	100	1	5	180	60	-	37,1	47,1
						L_{m,E25}	63,0	64,1

Für das Gleis 1 im Abschnitt 4 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 63,0 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 64,1 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 1 + 2 nach Anlage 13.1.2 km 1+225 bis 1+891 bezogen auf Strecke 2615								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
Gterzug (Fernv.)	-	26	13	740	60	-	64,4	64,4
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	1	1	140	60	-1,0	35,0	38,0
						L_{m,E25}	64,4	64,4

Für das Gleis 2 im Abschnitt 1 und 2 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 64,4 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 64,4 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 3 nach Anlage 13.1.2 km 1+891 bis 2+262 bezogen auf die Strecke 2615								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
Gterzug (Fernv.)	-	27	13	740	60	-	64,5	64,4
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	1	1	140	60	-1,0	35,0	38,0
ICE (v<=250)	100	2	3	400	60	-3,0	40,6	45,3
ICE (v<=250)	100	5	7	200	60	-3,0	41,5	46,0
RE	60	1	5	180	60	-	41,2	51,2
						Lm,E25	64,6	64,7

Für das Gleis 2 im Abschnitt 3 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 64,6 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 64,7 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 4 nach Anlage 13.1.2 km 2+262 bis 2+653 bezogen auf die Strecke 2615								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
Gterzug (Fernv.)	-	23	13	740	60	-	63,8	64,4
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	1	1	140	60	-1,0	35,0	38,0
RE	100	1	5	180	60	-	37,1	47,1
						Lm,E25	63,8	64,5

Für das Gleis 2 im Abschnitt 4 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 63,8 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 64,5 \text{ dB(A)}$$

Strecke 2620

Die Strecke 2620 ist gemäß Anlage 13.1.2 in zwei Abschnitte eingeteilt. Die Strecke 2620 vereinigt sich in Abschnitt 3 mit der Strecke 2610. Bei ca. km 2+500 fädeln die geplanten Neuanlagen aus der Strecke aus. Die Strecke besteht aus zwei Gleisen (Gleis 1 Richtung Neuss, Gleis 2 Richtung Köln Hbf.).

Gleis 1 Abschnitt 1 nach Anlage 13.1.2 km 1+963 bis 2+480 bezogen auf Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	97	33	140	80	-1,0	57,3	55,7
						Lm,E25	57,3	55,7

Für das Gleis 1 im Abschnitt 1 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 57,3 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 55,7 \text{ dB(A)}$$

Gleis 1 Abschnitt 2 nach Anlage 13.1.2 km 2+480 bis 2+814 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	83	14	140	80	-1,0	56,7	52,0
						Lm,E25	56,7	52,0

Für das Gleis 1 im Abschnitt 2 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 56,7 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 52,0 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 1 nach Anlage 13.1.2 km 1+963 bis 2+480 bezogen auf Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	92	38	140	80	-1,0	57,1	56,3
						Lm,E25	57,1	56,3

Für das Gleis 2 im Abschnitt 1 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 57,1 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 56,3 \text{ dB(A)}$$

Gleis 2 Abschnitt 2 nach Anlage 13.1.2 km 2+480 bis 2+814 bezogen auf die Strecke 2620								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	84	13	140	80	-1,0	56,7	51,6
						Lm,E25	56,7	51,6

Für das Gleis 2 im Abschnitt 2 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge:

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 56,7 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 51,6 \text{ dB(A)}$$

Strecke 7460

Strecke 7460 Abschnitt 4 nach Anlage 13.1.2								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
ICE (v<=250)	100	5	4	400	60	-3,0	44,5	46,6
ICE (v<=250)	100	14	11	200	60	-3,0	46,0	48,0
Gterzug (Fernv.)	-	7	1	740	60	-	58,7	53,2
						Lm,E25	59,1	55,0

Für die Strecke 7460 beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 59,1 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 55,0 \text{ dB(A)}$$

Zufahrtsgleis Abstellanlage Gleise 103 bis 108

Zufahrtsgleis Abstellanlage Gleise 103 bis 108								
Zugart	Scheiben- bremsanteil %	Anzahl Züge		Zug- länge m	Geschwin- digkeit km/h	Korrektur Zugart dB	Emissionspegel	
		tags	nachts				tags dB(A)	nachts dB(A)
RE	100	2	10	180	60	-	40,1	50,1
S-Bahn Rhein-Ruhr	100	2	1	140	60	-1,0	38,0	38,0
						Lm,E25	42,2	50,4

Für das Zufahrtsgleis beträgt der Emissionspegel ohne fahrbahnspezifische Zuschläge

$$L_{m,E}(\text{tag}) = 42,2 \text{ dB(A)} \quad L_{m,E}(\text{nacht}) = 50,4 \text{ dB(A)}$$

Die Weichenverbindung wird im Modell des Berechnungsprogrammes berücksichtigt und wird daher im Kapitel 4.3 „Zusammenfassung der Emissionen“ nicht aufgeführt.

4.3 Zusammenfassung der Emissionen

In der Anlage 13.1.2 sind die Zugmengen und die Abschnittseinteilung dargestellt. Die Gesamtemissionsbelastungen in den einzelnen Abschnitten für den Prognosenullfall 2030 und den Prognoseplanfall 2030 sind der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen.

Abschnitt 1:

	Prognosenullfall 2030		Prognoseplanfall 2030	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Strecke 2610 Gleis 1	56,3	55,9	56,3	55,9
Strecke 2610 Gleis 2	56,0	56,4	56,0	56,4
Strecke 2615 Gleis 1	63,4	64,4	63,4	64,4
Strecke 2615 Gleis 2	64,4	64,4	64,4	64,4
Strecke 2620 Gleis 1	57,3	55,7	57,3	55,7
Strecke 2620 Gleis 2	57,1	56,3	57,1	56,3

Für die Betrachtung der Emissionen des Prognosenullfalls 2030 werden nur die Zugzahlen betrachtet, die sich ohne südliche Anbindung ergeben.

Es ergibt sich eine Gesamtemissionsbelastung für den Prognosenullfall und den Prognoseplanfall 2030 in diesem Abschnitt von:

Tag: 68,3 dB(A)

Nacht: 68,5 dB(A)

Abschnitt 2:

	Prognosenullfall 2030		Prognoseplanfall 2030	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Strecke 2610 Gleis 1	56,3	55,9	56,3	55,9
Strecke 2610 Gleis 2	56,0	56,4	56,0	56,4
Strecke 2615 Gleis 1	63,4	64,4	63,4	64,4
Strecke 2615 Gleis 2	64,4	64,4	64,4	64,4
Strecke 2620 Gleis 1	56,7	52,0	56,7	52,0
Strecke 2620 Gleis 2	56,7	52,0	56,7	52,0
Strecke 510	-	-	43,5	37,5
Strecke 560	-	-	39,2	50,7

Somit ergibt sich eine Gesamtemissionsbelastung für den Prognosenullfall 2030 in diesem Abschnitt von:

Tag: 68,3 dB(A)

Nacht: 68,2 dB(A)

Für den Prognoseplanfall 2030 ergibt sich in diesem Abschnitt eine Gesamtemissionsbelastung von:

Tag: 68,3 dB(A)

Nacht: 68,3 dB(A)

Abschnitt 3:

	Prognosenullfall 2030		Prognoseplanfall 2030	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Strecke 2610 Gleis 1	60,0	57,8	60,0	57,8
Strecke 2610 Gleis 2	59,9	57,9	59,9	57,9
Strecke 2615 Gleis 1	63,7	64,7	63,7	64,7
Strecke 2615 Gleis 2	64,6	64,7	64,6	64,7
Strecke 561	-	-	35,6	50,3
Strecke 562	-	-	36,2	47,7

Somit ergibt sich eine Gesamtemissionsbelastung für den Prognosenullfall 2030 in diesem Abschnitt von:

Tag: 68,6 dB(A)

Nacht: 68,5 dB(A)

Für den Prognoseplanfall 2030 ergibt sich in diesem Abschnitt eine Gesamtemissionsbelastung von:

Tag: 68,6 dB(A)

Nacht: 68,6 dB(A)

Abschnitt 4:

	Prognosenullfall 2030		Prognoseplanfall 2030	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Strecke 2610 Gleis 1	60,0	57,8	60,0	57,8
Strecke 2610 Gleis 2	59,9	57,9	59,9	57,9
Strecke 2615 Gleis 1	63,0	64,1	63,0	64,1
Strecke 2615 Gleis 2	63,8	64,5	63,8	64,5
Strecke 7460	59,1	55,0	59,1	55,0
Strecke 563	-	-	38,6	52,7

Somit ergibt sich eine Gesamtemissionsbelastung für den Prognosenullfall 2030 in diesem Abschnitt von:

Tag: 68,6 dB(A)

Nacht: 68,4 dB(A)

Für den Prognoseplanfall 2030 ergibt sich in diesem Abschnitt eine Gesamtemissionsbelastung von:

Tag: 68,6 dB(A)

Nacht: 68,5 dB(A)

5 Berechnung der Immissionen

5.1 Allgemeine Ausführungen

Im Programm werden, wie schon ausgeführt, die streckenspezifischen Zuschläge angesetzt. Des Weiteren werden die Gebietsnutzungen für die Festlegung der Grenzwerte im Programm hinterlegt. Entsprechend der Schall 03 (Ausgabe 1990) wird für alle Streckengleise der Schienenbonus von 5 dB(A) zum Ansatz gebracht (außer für die Rangierfahrten).

Es wird darauf hingewiesen, dass die Schall 03 (Ausgabe 1990), obwohl seit 01.01.2015 außer Kraft gesetzt, angewendet werden muss. Dies regelt die 16. BImSchV neue Fassung (n. F.) in § 4 Abs. 3 S. 1. Dort heißt es: „Ist jedoch bis zum 31.12.2014 für ein Vorhaben das Planfeststellungsverfahren beantragt und die Auslegung des Plans ortsüblich bekannt gemacht worden, richtet sich die Berechnung der Beurteilungspegel im Rahmen schalltechnischer Untersuchungen nach § 3 i. V. m. Anlage 2 in der bis 31.12.2014 geltenden Fassung der 16. BImSchV alte Fassung (a. F.).“

Der Planfeststellungsantrag für das Vorhaben „Neubau südliche Anbindung“ wurde am 31.10.2007 gestellt. Die Auslegung des Antrages fand vom 26.05.2008 bis 25.06.2008 statt.

Zum Zeitpunkt der Beantragung der Planfeststellung und Bekanntmachung der Auslegung des 1. Deckblattverfahrens vom 20.08.2014 galt die Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Ausgabe 1990 – Schall 03.

Die Berechnung erfolgte auf Grund der Vorgaben der Ausgabe 1990 – Schall 03. Die Anwendung der Vorschriften aus der 16. BImSchV a. F. hat zur Folge, dass der sogenannte Schienenbonus anzuwenden ist.

Die Berechnung der Immissionen und somit der Nachweis der Anspruchsberechtigung dem Grunde nach erfolgt nach der 16. BImSchV a. F.

Da wie schon ausgeführt hier eine wesentliche bauliche Maßnahme zugrunde zu legen ist, ist zuerst die wesentliche Änderung zu überprüfen. Dies erfolgt für zwei Fälle.

Fall 1:

Im Neubauabschnitt von Bahn-km 2+552 bis Bahn-km 3+600 der Strecke 2610 werden die Immissionen resultierend aus den Emissionen aller Streckengleise und der Neubaumaßnahme (Prognoseplanfall 2030) berechnet und mit den Emissionen aller Streckengleise ohne Neubaumaßnahme (Prognosenußfall 2030) verglichen. Beide Berechnungen erfolgen für den Prognosehorizont 2030. Eine wesentliche Änderung liegt vor, wenn die Differenz des Prognoseplanfalles 2030 zum Prognosenußfall 2030 größer gleich 3 dB(A) ist oder wenn der Pegelwert auf über 60 dB(A) in der Nacht steigt.

Eine Anspruchsberechtigung dem Grunde nach liegt an den Immissionsorten vor, an denen eine wesentliche Änderung zutreffend ist und der Immissionswert über den Grenzwerten nach Tabelle 1 liegt.

Fall 2:

Zur Ermittlung der Anspruchsberechtigung dem Grunde nach für angrenzende Gebäude außerhalb dieses Neubauabschnittes werden die Immissionen an den Gebäuden nur durch die Emissionen des Neubauabschnittes berechnet. Hier liegt eine wesentliche Änderung und somit eine Anspruchsberechtigung dem Grunde nach, wenn der Immissionspegel größer als der jeweilige Grenzwert entsprechend Tabelle 1 ist.

Anmerkung:

In diesem Zusammenhang der allgemeinen Ausführungen zu den Immissionen wird darauf hingewiesen, dass die Berechnungen der Immissionen aus dem 1. und 2. Deckblattverfahren einen älteren Stand darstellen, da die Berechnungen damals für das Prognosejahr 2025 durchgeführt wurden.

Durch die neuen Prognosezahlen für das Prognosejahr 2030 im 3. Deckblattverfahren kommt es zu geänderten Zahlen für vorhandene und gelöste Schutzfälle.

Dies hat zur Folge, dass die weiter unten aufgeführten Tabellen bezüglich der Immissionen mit den Tabellen des 1. und 2. Deckblattverfahren nicht vergleichbar sind.

5.2 Immissionsbelastung Prognosehorizont 2030 – Fall 1

Für diesen Fall werden im kompletten Neubauabschnitt die Emissionen aller Streckengleise berücksichtigt.

Das Ergebnis der Prüfung auf wesentliche Änderung durch den erheblichen baulichen Eingriff ist in Anlage **13.1.4** tabellarisch dargestellt.

Insgesamt besteht an 29 Gebäudekomplexen eine Anspruchsberechtigung dem Grunde nach.

5.3 Immissionsbelastung Prognosehorizont 2030 – Fall 2

In diesem Fall werden die angrenzenden Gebäude außerhalb des Neubauabschnittes überprüft. Die Emissionsbelastungen basieren nur aus den Emissionen des Neubauabschnittes.

In der Anlage **13.1.5** sind die Ergebnisse der Einzelimmissionsberechnung für den Tag und Nachtzeitraum dargestellt.

Für diesen Fall besteht an keinem Gebäude im Tagzeitraum oder Nachtzeitraum eine Anspruchsberechtigung dem Grunde nach.

5.4 Darstellung Einzelpunktberechnung aller Objekte für die Prognosefälle

In der Anlage 13.1.6.1 und 13.1.6.2 befindet sich jeweils ein Lageplan mit der Darstellung aller Objekte. In der **Anlage 13.1.6.1** ist eine Gebäudelärmkarte für den Prognosenullfall dargestellt und in der **Anlage 13.1.6.2** erfolgt eine Darstellung für den Prognoseplanfall.

.

6 Kosten-Nutzen-Analyse zu Schallschutzmaßnahmen

6.1 Allgemeines

Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben (Umweltleitfaden Teil VI) werden im Folgenden die Schallschutzmaßnahmen ermittelt. Für die in Kapitel 5 ermittelten Objekte werden im ersten Ansatz die Wandhöhen ermittelt, die einen Vollschutz gewährleisten würden. Als Emissionsbelastung werden die Emissionen auf allen Streckengleisen innerhalb und außerhalb des Neubauabschnittes zugrunde gelegt.

Wenn die Wandlängen und Höhen für den Vollschutz ermittelt sind, wird im zweiten Schritt die Wandhöhe ermittelt, die in Bezug auf das Nutzen-Kosten-Verhältnis das Optimum ergibt. Konkret heißt dieses Verhältnis die optimale Kombination aus aktiven und passiven Maßnahmen. Dabei werden für die verschiedenen Wandhöhen die Kosten pro gelöstem Schutzfall ermittelt. Die wirtschaftlichste Wandhöhe ergibt sich bei der diese Kosten am geringsten sind.

6.2 Anzahl Lärmschutzwände (LSW)

Die Berechnungen haben ergeben, dass insgesamt vier Wände analysiert werden müssen.

LSW 1: auf westlicher Bahnseite von Bahn – km 2+993 bis Bahn-km 3+426,
Wandlänge 433 m.

LSW 2: auf östlicher Seite parallel des Neubaus des Zufühhrgleises.
Bahn-km 2+534 bis Bahn-km 2+816, Wandlänge 282 m.

LSW 3: auf östlicher Seite parallel der Fernbahngleise.
Bahn-km 2+787 bis Bahn-km 3+426, Wandlänge 639 m.

LSW 4: auf östlicher Seite parallel des Neubaus des Zufühhrgleises.
Bahn-km 3+005 bis Bahn-km 3+433, Wandlänge 428 m.

6.3 Kostenansätze für aktive und passive Maßnahmen

Für die Kosten-Nutzen-Analyse im Zuge des dritten Deckblattverfahrens werden die aktuellen Kosten gemäß Kostenkennwertekatalog 2016 für den laufenden Meter (lfm) Schallschutzwand angesetzt. Diese Kosten werden mit einer Ablöseberechnung nach ABBV anschließend kapitalisiert.

Bauteil	Kostenansätze gemäß Kostenkennwertekatalog, Version 2016		theoretische Nutzungs- dauer	Ablöse	Gesamt Bauwerk+ Ablöse	
	[€/lfm]		[Jahre]	[€/lfm]	[€/lfm]	
Schallschutzwand Höhe 1 m	1.205,00	803,33	40	476,65	1.280,00	1.692,00
SSW-Gründung Höhe 1 m		401,67	100	9,82	412,00	
Schallschutzwand Höhe 2 m	1.380,00	920,00	40	545,87	1.466,00	1.938,00
SSW-Gründung Höhe 2 m		460,00	100	11,24	472,00	
Schallschutzwand Höhe 3 m	1.700,00	1.133,33	40	672,45	1.806,00	2.387,00
SSW-Gründung Höhe 3 m		566,67	100	13,85	581,00	
Schallschutzwand Höhe 4 m	2.025,00	1.350,00	40	801,00	2.152,00	2.844,00
SSW-Gründung Höhe 4 m		675,00	100	16,50	692,00	
Schallschutzwand Höhe 5 m	2.660,00	1.773,33	40	1.052,18	2.826,00	3.735,00
SSW-Gründung Höhe 5 m		886,67	100	21,67	909,00	
Schallschutzwand Höhe 6 m	2.970,00	1.980,00	40	1.174,80	3.155,00	4.170,00
SSW-Gründung Höhe 6 m		990,00	100	24,20	1.015,00	
Schallschutzwand Höhe 7 m	3.280,00	2.186,67	40	1.297,43	3.485,00	4.605,00
SSW-Gründung Höhe 7 m		1.093,33	100	26,72	1.120,00	
Schallschutzwand Höhe 8 m	3.590,00	2.393,33	40	1.420,05	3.814,00	5.041,00
SSW-Gründung Höhe 8 m		1.196,67	100	29,25	1.227,00	
Schallschutzwand Höhe 10 m	4.210,00	2.806,67	40	1.665,30	4.473,00	5.911,00
SSW-Gründung Höhe 10 m		1.403,33	100	34,30	1.438,00	
Schallschutzwand Höhe 12 m	4.830,00	3.220,00	40	1.910,54	5.131,00	6.781,00
SSW-Gründung Höhe 12 m		1.610,00	100	39,35	1.650,00	
Schallschutzwand Höhe 15 m	5.760,00	3.840,00	40	2.278,41	6.119,00	8.086,00
SSW-Gründung Höhe 15 m		1.920,00	100	46,93	1.967,00	
Schallschutzwand Höhe 20 m	7.274,00	4.837,33	40	2.891,52	7.765,00	10.262,00
SSW-Gründung Höhe 20 m		2.436,67	100	59,56	2.497,00	
niedrige Schallschutzwand 74 cm	1152,00		40	683,52		1.836,00
büG, Schleifkosten pro m	20,00		5	129,04		150,00

Für die Gegenüberstellung wird ein pauschaler Satz von 2.000,- € für passive Maßnahme je I-Ort, der weiterhin eine Überschreitung der Grenzwerte aufweist, angesetzt.

Anmerkung:

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Kostenansätze aus dem 1. und 2. Deckblattverfahren nicht den aktuellen Stand darstellen, da diese vor dem Jahr 2016 ermittelt wurden. Das hat zur Folge, dass die weiter unten aufgeführten aktuellen Tabellen des 3. Deckblattverfahrens bezüglich der Kosten LSW mit den Tabellen aus dem 1. und 2. Deckblattverfahren nicht vergleichbar sind.

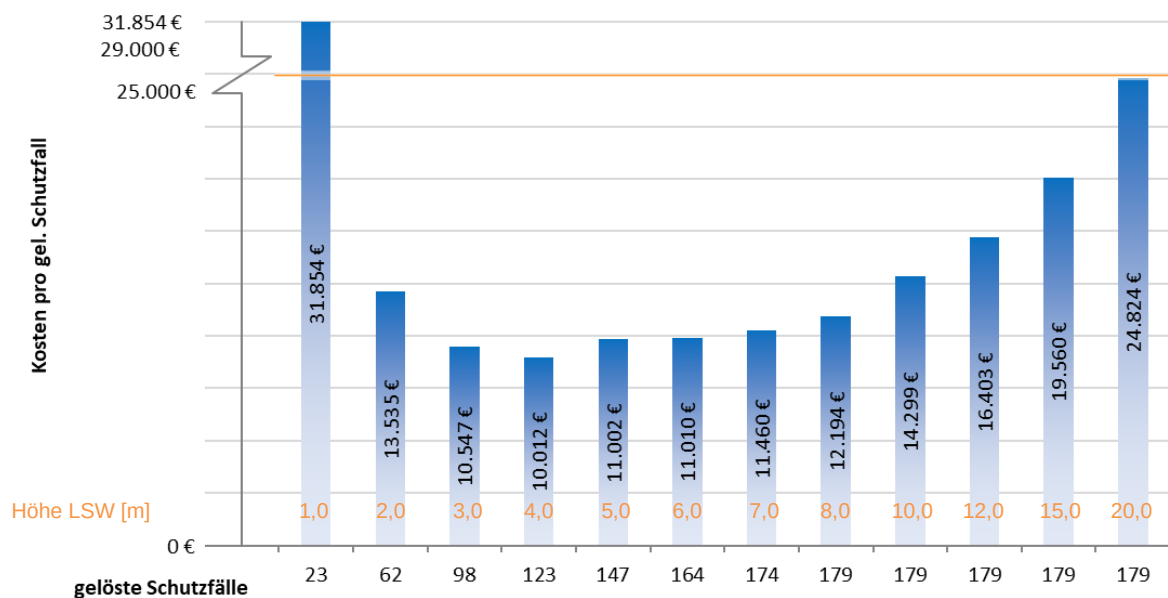
6.4 Ermittlung der wirtschaftlichsten Wandhöhen

Schutzfälle westlich der Gleisanlagen – LSW 1

Im Bereich 1 westlich der Gleisanlagen sind mehrere größere Mehrfamilienhäuser schutzbedürftig. Die Anzahl an Schutzfällen hier beträgt 179.

Ein Vollschutz für diesen Abschnitt ist hier erst mit einer 8 m hohen Wand möglich.

	Bestand	LSW 1,0	LSW 2,0	LSW 3,0	LSW 4,0	LSW 5,0	LSW 6,0	LSW 7,0	LSW 8,0	LSW 10,0	LSW 12,0	LSW 15,0	LSW 20,0
ungelöste Schutzfälle	179												
Verbleibende Schutzfälle		156	117	81	56	32	15	5	0	0	0	0	0
Gelöste Schutzfälle		23	62	98	123	147	164	174	179	179	179	179	179
Kosten LSW		732.636 €	839.154 €	1.033.571 €	1.231.452 €	1.617.255 €	1.805.610 €	1.993.965 €	2.182.753 €	2.559.463 €	2.936.173 €	3.501.238 €	4.443.446 €
Kosten pro gel. Schutzfall		31.854 €	13.535 €	10.547 €	10.012 €	11.002 €	11.010 €	11.460 €	12.194 €	14.299 €	16.403 €	19.560 €	24.824 €
Kosten passiv	358.000 €	312.000 €	234.000 €	162.000 €	112.000 €	64.000 €	30.000 €	10.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €



Die Auswertung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses führt hier zu einer Wandhöhe von 4,0 m über SO. Für diese Wandhöhe ergibt sich rechnerisch das günstigste Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten (Kosten pro gelöstem Schutzfall).

Es kommt durch eine Lärmschutzwand von 4,0 m zu einer sehr deutlichen Verringerung der Schutzfälle. Die Gesamtzahl von 179 Schutzfällen verringert sich auf nur noch 56, also deutlich weniger als die Hälfte. Durch die LSW kommt es so zu einer deutlich verbesserten Lärmsituation in diesem Bereich.

Die LSW 1 dient in erster Linie als Schutz für die direkt betroffenen Mehrfamilienhäuser Geldernstraße 90 bis 106. Die Gebäude befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Bahndamm und liegen ca. 3 m tiefer als dieser. Die lagetechnische Ausrichtung der Mehrfamilienhäuser und deren Grundrissgestaltung wurde so ausgeführt, dass an den lärmzugewandten Gebäudeseiten keine Aufenthalts- und Schlafräume angeordnet sein sollten.

Gemäß der durchgeführten Ortsbesichtigungen sind augenscheinlich zur bahnzugewandten Gebäudefront nur Räume wie z. B. die Eingänge zu den Gebäuden, Treppenhäuser und Nebenräume (wie Küchen, Bäder, Abstellräume) angeordnet.

Da die verbleibenden Schutzfälle sich fast ausschließlich an diesen Gebäudefronten befinden, ist davon auszugehen, dass selbst bei einer 4,0 m hohen LSW nahezu keine passiven Schallschutzmaßnahmen mehr zu tätigen sind.

Obwohl eine Erhöhung der Wandhöhe der LSW 1 auf 5 m bzw. 6 m zu einer weiteren Reduzierung der verbleibenden Schutzfälle (32 bzw. 15) führt, wird dennoch eine Höhe von 4,0 m empfohlen. Neben den gerade aufgezählten Punkten, dies auch um aus reflexionstechnischer Sicht keine negative Schallwirkung auf der gegenüberliegenden Seite auszulösen. Dies vor dem Hintergrund, dass die gegenüberliegende LSW 3 ebenfalls mit einer Höhe von 4,0 m ausgeführt wird (Untersuchung LSW 3 weiter unten im Bericht). Die schalltechnisch beste Lösung bei gegenüberliegenden Wänden ist aus Reflexionsgründen immer die mit gleichen Höhen für beide Wände.

Aus städtebaulicher Sicht wird auch eine Höhe von 4,0 m empfohlen, da höhere Wände zu einem starken optischen Eingriff in das Stadtbild führen. Mit der empfohlenen Wandhöhe von 4,0 m für die LSW 1 wird diese optische Barriere abgemildert.

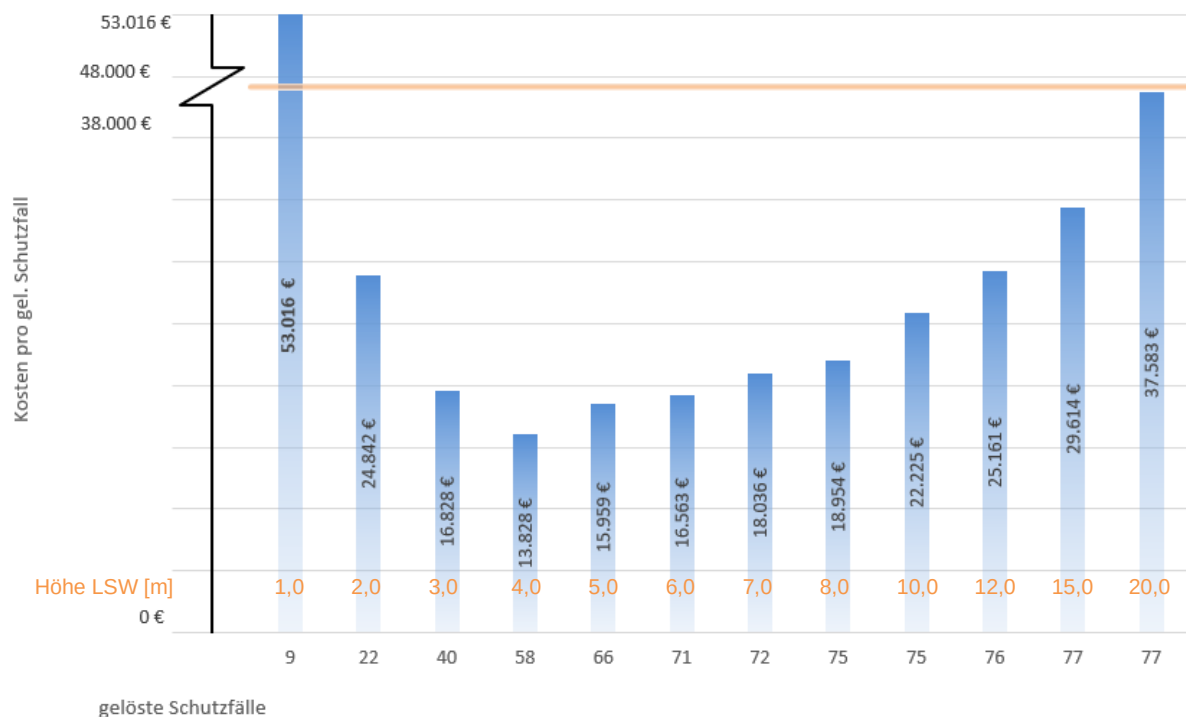
Die LSW 1 mit einer Länge von rund 430 m sollte eine Höhe von 4,0 m über SO erhalten. Die Kosten für diese LSW belaufen sich auf rund 1,2 Mio. Euro, hinzukommen noch Kosten für den passiven Schallschutz an maximal 56 I-Orten von maximal rund 112.000 Euro.

Schutzfälle Bereich 2 km 2+500 bis km 2+800 östlich der Gleisanlagen – LSW 2

Diese Wand verläuft parallel des geplanten Zuführgleises. In diesem Bereich werden die Grenzwerte an 77 I-Orten nicht eingehalten. Ein Vollschutz ist hier erst mit einer 15,0 m hohen Wand möglich.

Die Auswertung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses führt auch hier zu einer Wandhöhe von 4,0 m über SO. Für diese Wandhöhe ergibt sich rechnerisch das günstigste Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten.

	Bestand	LSW 1,0	LSW 2,0	LSW 3,0	LSW 4,0	LSW 5,0	LSW 6,0	LSW 7,0	LSW 8,0	LSW 10,0	LSW 12,0	LSW 15,0	LSW 20,0
ungelöste Schutzfälle	77												
verbleibende Schutzfälle		68	55	37	19	11	6	5	2	2	1	0	0
gelöste Schutzfälle		9	22	40	58	66	71	72	75	75	76	77	77
Kosten LSW		477.144 €	546.516 €	673.134 €	802.008 €	1.053.270 €	1.175.940 €	1.298.610 €	1.421.562 €	1.666.902 €	1.912.242 €	2.280.252 €	2.893.884 €
Kosten pro gel. Schutzfall		53.016 €	24.842 €	16.828 €	13.828 €	15.959 €	16.563 €	18.036 €	18.954 €	22.225 €	25.161 €	29.614 €	37.583 €
Kosten passiv	154.000 €	136.000 €	110.000 €	74.000 €	38.000 €	22.000 €	12.000 €	10.000 €	4.000 €	4.000 €	2.000 €	0 €	0 €



Die Wandhöhe von 4,0 m stellt für die LSW 2 das deutlich beste Kosten-Nutzenverhältnis dar. Es kommt zu einer Reduzierung der Schutzfälle von 75 auf 19. Gerade im Vergleich mit einer 3,0 m hohen Wand (37 Schutzfälle) ist der Hohe Nutzen der Wand zu erkennen. Hier werden durch die Erhöhung um 1,0 m 18 weitere Schutzfälle gelöst. Wobei es bei einer weiteren Erhöhung auf 5,0 m nur zu einer Verringerung um 8 Schutzfälle kommt.

Die LSW 2 mit einer Länge von knapp 280 m sollte eine Höhe von 4,0 m erhalten. Es verbleiben noch 19 Schutzfälle, die mit passiven Maßnahmen zu schützen sind. Die Kosten für diese LSW belaufen sich auf rund 800 TEUR hinzukommen noch die Kosten für die passiven Maßnahmen an 19 I-Orten von rund 38.000 Euro.

Schutzfälle Bereich 3

Dies ist der Bereich der LSW 3 und 4. Die Betrachtung hier betrifft insbesondere das relativ neu gebaute Wohngebiet im Bereich der Straße „Am Ausbesserungswerk“. Die Bebauung dieses Wohngebietes erfolgte ca. in den Jahren 2009 ff. Die Investoren hatten die Auflage beim Bau dieses Wohngebietes die vorhandenen Emissionen aus dem Schienenverkehr der Fernbahnstrecke bei der Gebäudehülle zu berücksichtigen. Daher entstand ein fast geschlossener Gebäuderiegel parallel der Bahnstrecke mit einer entsprechenden Nutzung der Räume zur Gleisseite. Die Räume zur Bahnseite sind daher Wohnküchen, Bäder, Abstellräume oder Treppenhäuser. Weiterhin bestand die Auflage, dass die Gebäudefassaden so zu dimensionieren sind, dass, die laut Gesetzgebung, erlaubten Innenraumpegel nicht überschritten werden. Daher sind sowohl die Außenfassade als auch die Fenster mit entsprechenden Bauteilschalldämmwerten verbaut worden, die die obige Auflage erfüllen.

Folgende Aussagen hierzu sind in der Begründung zum Bebauungsplan u. a. enthalten:

„Das Plangebiet ist durch Lärmimmissionen der benachbarten DB-Strecke sowie durch die Kempener Straße beaufschlagt. Dabei treten die Bahnemissionen überwiegend nachts auf. Die Immissionen liegen, insbesondere an den Rändern, mit maximal 64 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts deutlich über den einschlägigen Richtwerten. Die Stellung der Baukörper berücksichtigt diese Immissionen. Entlang der Kempener Straße sowie entlang der DB-Strecke ist nördlich des Parks wird eine IV-geschossige, geschlossene Bebauung festgesetzt, die das Gebiet gegen die Verkehrsemissionen abschirmt. Erst diese städtebauliche Lösung ermöglicht die Nutzung des Geländes für Wohnzwecke.

...

Der Bebauungsplan enthält Festsetzungen für die Grundrissgestaltung der betroffenen Wohnungen, nach denen an den jeweils lärmzugewandten Gebäudeseiten keine Aufenthalts- und Schlafräume angeordnet werden dürfen. Ein Musterentwurf für diese Wohnungen (offener Wohnbereich, lärmabgewandte Schlafräume, kalter Wintergarten an der lärmzugewandten Seite) hat bestätigt, dass diese Festsetzungen ohne Verlust an Wohnqualität umzusetzen sind.

Eine schalltechnische Untersuchung dieses Musterentwurfs hat zugleich auch die Wirksamkeit der passiven Schallschutzmaßnahmen nachgewiesen.“

Daher ist abzuwägen inwieweit die Schutzfälle, die sich am Gebäuderiegel auf Bahnseite befinden, innerhalb dieser Untersuchung überhaupt berücksichtigt werden müssen.

Bei nicht Betrachtung dieser Schutzfälle wäre eine Untersuchung auf aktiven Schallschutz in diesem Bereich hinfällig, da es nur zu sehr wenigen Anspruchsberechtigungen kommen würde und jegliche aktiven Schallschutzmaßnahmen als unwirtschaftlich angesehen werden müssen.

Grundsätzlich macht der Gesetzgeber in seinen Verordnungen keinen Unterschied zwischen einem Neubaugebiet und einem Bestandsgebiet. Der Gesetzgeber legt klar fest, dass bei einer wesentlichen Änderung schutzmaßnahmen gegen Lärm durchzuführen sind.

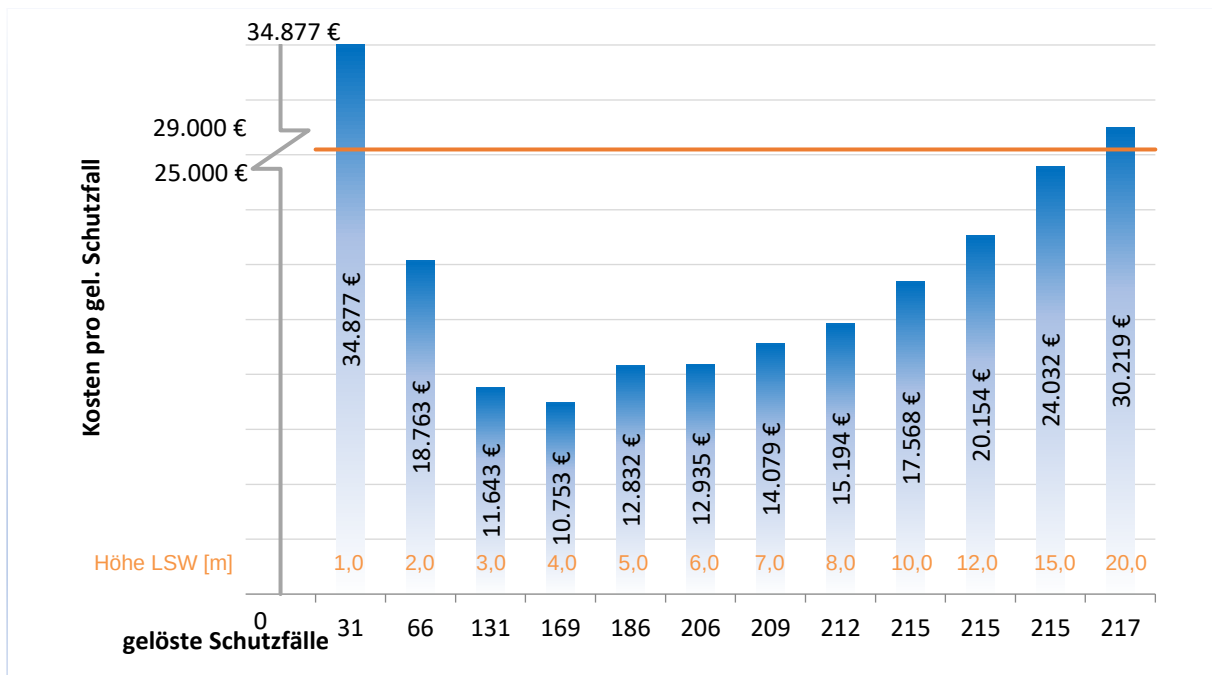
Innerhalb dieser Untersuchung wurde entschieden, dass aktive Schallschutzmaßnahmen berücksichtigt werden müssen. Daher erfolgt im Folgenden die Ermittlung der wirtschaftlichsten schalltechnischen Lösung als Kombination aus LSW 3 und 4 unter Berücksichtigung aller Immissionsorte in diesem Bereich.

Im Gegensatz zum 1. und 2. Deckblattverfahren, wo die LSW 3 und 4 gemeinsam betrachtet worden sind, wurden im 3. Deckblattverfahren die LSW 3 und die LSW 4 zunächst separat betrachtet und anschließend wurden Kombinationen der beiden Wände untersucht.

Das hat zur Folge, dass die weiter unten aufgeführten Tabellen des 3. Deckblattverfahrens, da es an sich neue Tabellen für die LSW 3 und LSW 4 sind, mit den Tabellen der gemeinsamen Betrachtung der LSW 3 und LSW 4 aus dem 1. und 2. Deckblattverfahren nicht vergleichbar sind.

LSW 3:

	Bestand	LSW 1,0	LSW 2,0	LSW 3,0	LSW 4,0	LSW 5,0	LSW 6,0	LSW 7,0	LSW 8,0	LSW 10,0	LSW 12,0	LSW 15,0	LSW 20,0
Schutzfälle	344												
verbleibende Schutzfälle		313	278	213	175	158	138	135	132	129	129	129	127
gelöste Schutzfälle		31	66	131	169	186	206	209	212	215	215	215	217
Kosten LSW		1.081.188 €	1.238.382 €	1.525.293 €	1.817.316 €	2.386.665 €	2.664.630 €	2.942.595 €	3.221.199 €	3.777.129 €	4.333.059 €	5.166.954 €	6.557.418 €
Kosten pro gel. Schutzfall		34.877 €	18.763 €	11.643 €	10.753 €	12.832 €	12.935 €	14.079 €	15.194 €	17.568 €	20.154 €	24.032 €	30.219 €
Kosten passiv	688.000 €	626.000 €	556.000 €	426.000 €	350.000 €	316.000 €	276.000 €	270.000 €	264.000 €	258.000 €	258.000 €	258.000 €	254.000 €

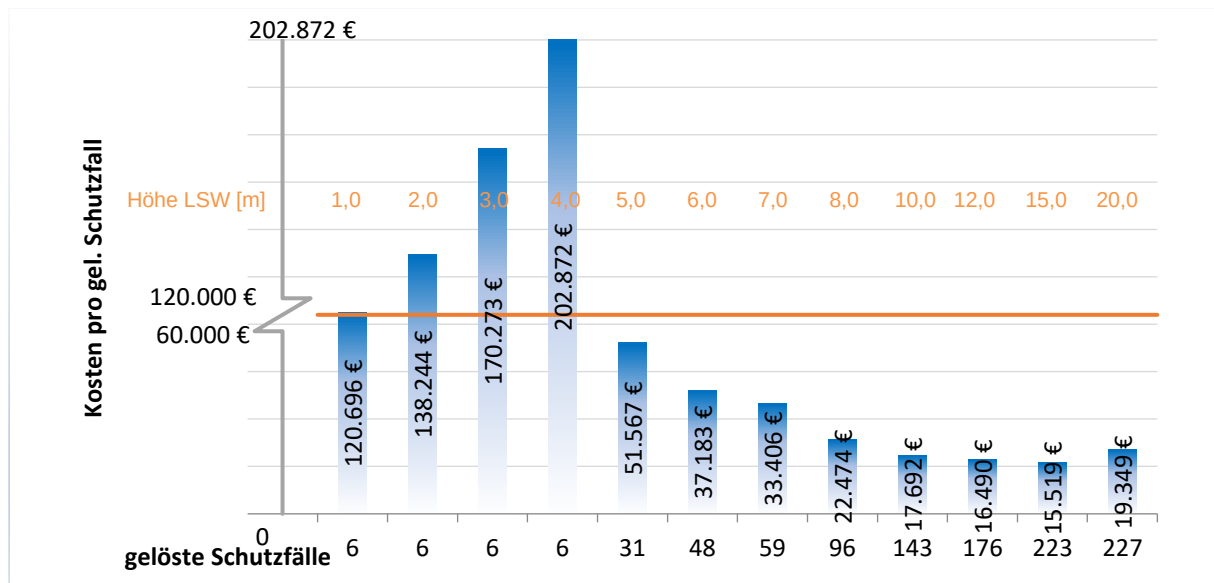


Ein Vollschutz ist hier auch mit einer theoretischen Lärmschutzwand von 20 m Höhe nicht möglich. In erster Linie liegt das an der Tatsache, dass die LSW 3 nur die oben liegenden Hauptgleise berücksichtigt.

Die geringsten Kosten pro gelöstem Schutzfall ergeben sich auch bei der LSW 3 bei einer Höhe von 4,0 m. Hier werden von den insgesamt 344 Schutzfällen 169 gelöst.

LSW 4:

	Bestand	LSW 1,0	LSW 2,0	LSW 3,0	LSW 4,0	LSW 5,0	LSW 6,0	LSW 7,0	LSW 8,0	LSW 10,0	LSW 12,0	LSW 15,0	LSW 20,0
Schutzfälle	252												
verbleibende Schutzfälle		246	246	246	246	221	204	193	156	109	76	29	25
gelöste Schutzfälle		6	6	6	6	31	48	59	96	143	176	223	227
Kosten LSW		724.176 €	829.464 €	1.021.636 €	1.217.232 €	1.598.580 €	1.784.760 €	1.970.940 €	2.157.548 €	2.529.908 €	2.902.268 €	3.460.808 €	4.392.136 €
Kosten pro gel. Schutzfall		120.696 €	138.244 €	170.273 €	202.872 €	51.567 €	37.183 €	33.406 €	22.474 €	17.692 €	16.490 €	15.519 €	19.349 €
Kosten passiv	504.000 €	492.000 €	492.000 €	492.000 €	492.000 €	442.000 €	408.000 €	386.000 €	312.000 €	218.000 €	152.000 €	58.000 €	50.000 €

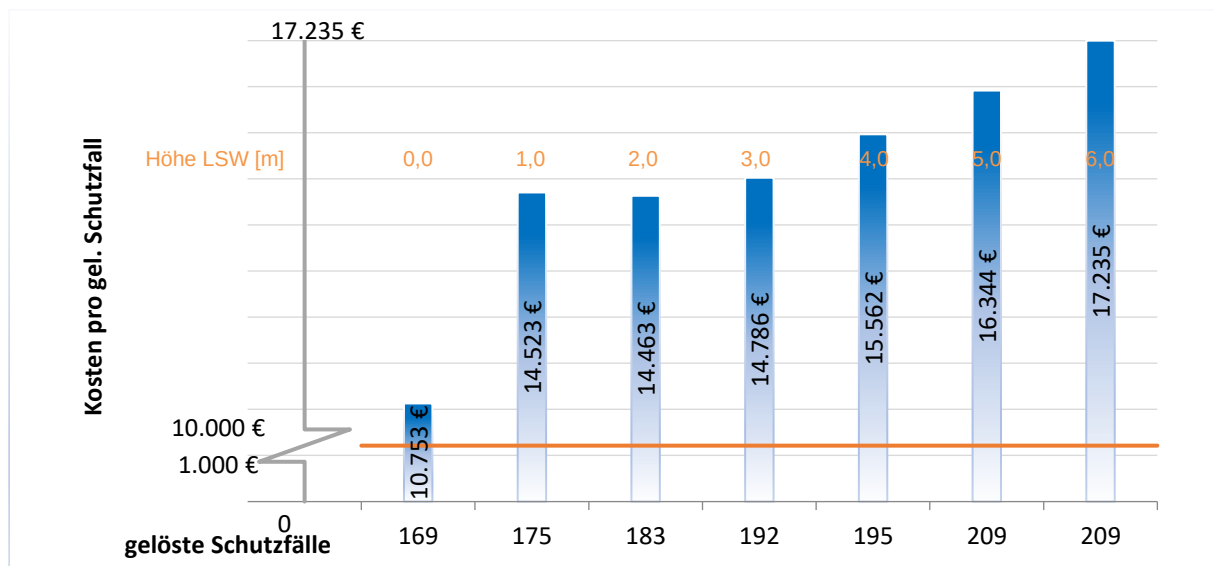


Ein Vollschutz ist auch bei der LSW 4 nicht möglich. Das günstigste Kosten-Nutzen-Verhältnis würde bei einer theoretischen Lärmschutzwand von 15,0 m auftreten. Eine solche Lärmschutzwand ist allerdings nicht realisierbar. Bei den baulich möglichen geringeren Lärmschutzwandhöhen ($\leq 6,0$ m) ergibt sich bei der LSW 4 ein sehr hohes Kosten-Nutzen-Verhältnis (> 35.000 € pro gel. Schutzfall). So dass sich bei der reinen Betrachtung der LSW 4 ergibt, diese gar nicht zu realisieren und stattdessen passive Maßnahmen vorzusehen.

Kombination LSW 3 und LSW 4:

Da sich für die LSW 3 bei einer Höhe von 4,0 m die geringsten Kosten pro gelöstem Schutzfall ergeben, wurde im Folgenden untersucht, welche optimale Höhe sich für die LSW 4, bei einer konstanten Höhe der LSW 3 mit 4,0 m, ergibt.

	Bestand	LSW3 4,0						
		LSW 0,0	LSW 1,0	LSW 2,0	LSW 3,0	LSW 4,0	LSW 5,0	LSW 6,0
Schutzfälle	344							
verbleibende Schutzfälle		175	169	161	152	149	135	135
gelöste Schutzfälle		169	175	183	192	195	209	209
Kosten LSW		1.817.316,00 €	2.541.492 €	2.646.780 €	2.838.952 €	3.034.548 €	3.415.896 €	3.602.076 €
Kosten pro gel. Schutzfall		10.753 €	14.523 €	14.463 €	14.786 €	15.562 €	16.344 €	17.235 €
Kosten passiv	926.000 €	350.000 €	338.000 €	322.000 €	304.000 €	298.000 €	270.000 €	270.000 €

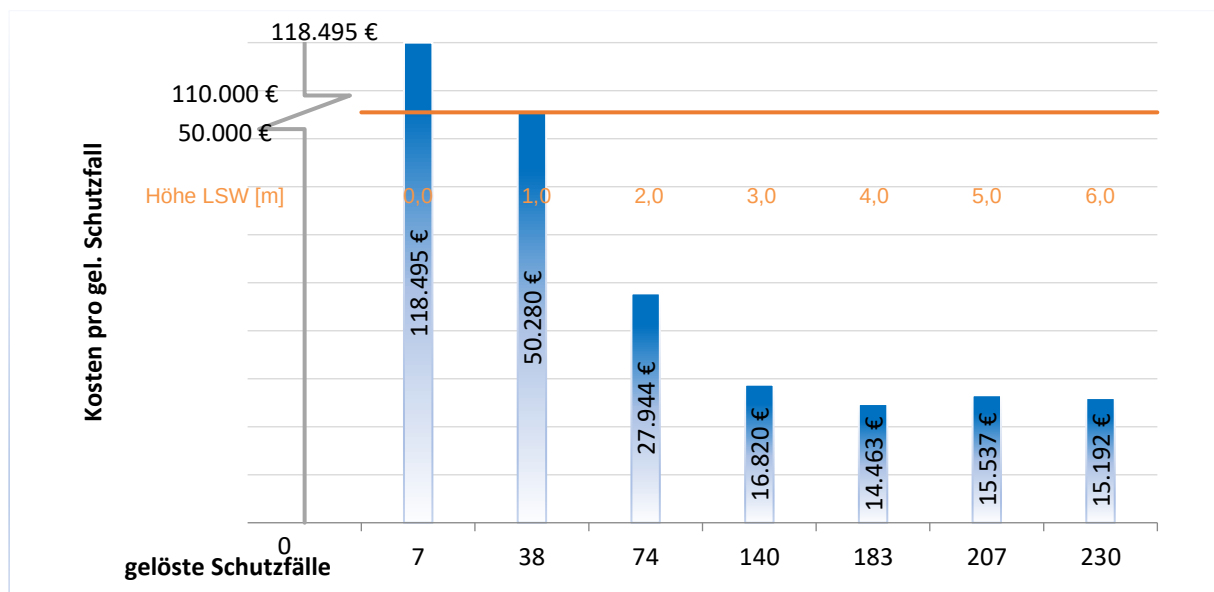


Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass sich bei einer Höhe von 4,0 m für die LSW 3 die geringsten Kosten pro gelöstem Schutzfall bei 0,0 m also ohne LSW 4 ergeben. Dieses im Ergebnis auch sehr eindeutig.

Aus Gründen der Abgrenzung der Bahnstrecke gegenüber den Wohngebäuden und einer Zusage des Bauherrn innerhalb dieses Verfahrens, sollte allerdings eine LSW 4 mit einer Höhe von 2,0 m errichtet werden.

Daher wurde im Folgenden die optimale Höhe der LSW 3 bei einer LSW-Höhe von 2,0 m für LSW 4 untersucht.

	Bestand	LSW 4 2,0						
		LSW 0,0	LSW 1,0	LSW 2,0	LSW 3,0	LSW 4,0	LSW 5,0	LSW 6,0
Schutzfälle	344							
verbleibende Schutzfälle		337	306	270	204	161	137	114
gelöste Schutzfälle		7	38	74	140	183	207	230
Kosten LSW		829.464,00 €	1.910.652 €	2.067.846 €	2.354.757 €	2.646.780 €	3.216.129 €	3.494.094 €
Kosten pro gel. Schutzfall		118.495 €	50.280 €	27.944 €	16.820 €	14.463 €	15.537 €	15.192 €
Kosten passiv	926.000 €	674.000 €	612.000 €	540.000 €	408.000 €	322.000 €	274.000 €	228.000 €



Es ergeben sich die geringsten Kosten pro gelöstem Schutzfall erneut bei einer Höhe von 4,0 m für die LSW 3. Durch die Kombination der LSW 3 mit 4,0 m mit der LSW 4 mit 2,0 m verbleiben von den 344 Schutzfällen in diesem Bereich nur noch 161. Somit wird für den Bereich diese Kombination der LSW-Höhen empfohlen.

Bei den 161 Schutzfällen handelt es sich fast ausnahmslos um Schutzfälle, die sich an der bahnungsgewandten Seite des Gebäuderiegels „Am Ausbesserungswerk“ befinden. Gemäß Bebauungsplan (siehe Ausführungen weiter oben) befinden sich hier keine Aufenthaltsräume.

Durch die Festsetzungen der passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan und deren Umsetzung in dem bereits gebauten Gebäuderiegel "Am Ausbesserungswerk" werden die passiven Schallschutzmaßnahmen für die oben liegenden lärmbestimmenden Hauptgleise bereits heute erfüllt. Weitere ergänzende passive Maßnahmen sind nicht erforderlich, zumal die passiven Schallschutzmaßnahmen durch aktive Maßnahmen in Form von LSW 3 und LSW 4 für den Planfall mit den südlichen Zuführungsgleisen ergänzt werden.

Die Kosten für die Kombination aus LSW 3 und LSW 4 setzen sich zusammen aus den Kosten für LSW 3 mit 4,0 m Höhe für rund 1,8 Mio Euro und aus LSW 4 mit 2,0 m Höhe für rund 0,8 Mio Euro. Beide LSWs zusammen ergeben somit rund 2,6 Mio Euro.

6.5 Untersuchung weiterer / alternativer Schallschutzmaßnahmen

Einhausung

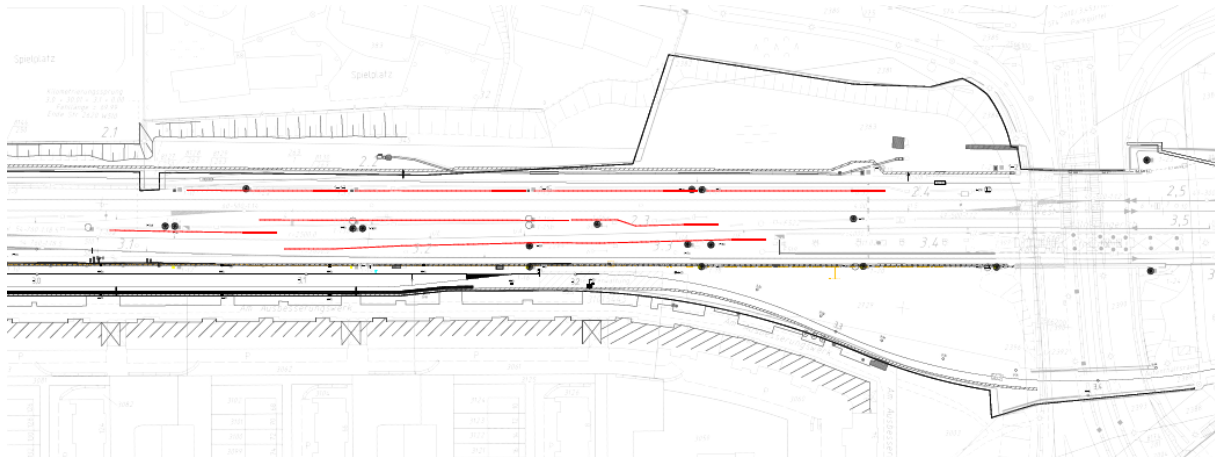
Im Nachgang zu der Untersuchung der optimalen Lärmschutzwandhöhen, wurde auch eine Variante Einhausung des Zuführungsgleises untersucht. Die lärmbestimmenden Gleise in diesem Bereich sind die oben liegenden Hauptgleise. Bei einer Einhausung der unten liegenden Zuführungsgleise würde sich die Anzahl an Schutzfällen von 252 lediglich auf 245 reduzieren. Auch bei einer Einhausung ist zusätzlich eine LSW 3 mit 4,0 m auf der Einhausung notwendig. Diese Kombination würde keine besseren Ergebnisse aus schalltechnischer Sicht ergeben, als die Kombination aus LSW 3 mit 4,0 m und LSW 4 mit 2,0 m Höhe.

Daher ist eine Variante mit Einhausung der Zuführungsgleise nicht weiter zu verfolgen. Dies auch gerade vor dem Hintergrund, dass die Ziele der Lärmvorsorge dieser Variante durch andere zuvor beschriebene Maßnahmen zu erreichen sind.

Kleine schienennahe LSWs

Innerhalb dieser Untersuchung wurde auch weiterhin die Wirksamkeit von kleinen, schienen-nahen Lärmschutzwänden untersucht. Es handelt sich dabei um Wände mit einer Höhe von 0,74 m und einem minimalen Gleisabstand von 1,75 m.

Zunächst wurde untersucht, in welchen Bereichen die Errichtung der kleinen Wände bautechnisch innerhalb des Untersuchungsraumes möglich ist.



In der oberen Darstellung ist zu erkennen, dass nur in Teilbereichen (rot dargestellt) es möglich ist kleine Lärmschutzwände zwischen den Gleisen zu errichten.

Die Untersuchung der kleinen LSWs zusätzlich zu den favorisierten Varianten für die normalen LSW führte im Ergebnis dazu, dass sie keine Verbesserungen aufgrund der nur lückenweisen Errichtungsmöglichkeit bewirken. Die Gesamtkosten für die ca. 900 m LSWs belaufen sich auf rund 1,6 Mio. Euro. Da sich aus schalltechnischer Sicht keine Verbesserung innerhalb dieser Maßnahme ergeben, sind die kleinen LSWs nicht zu empfehlen.

Schienenstegdämpfer

Für die Schienenstegdämpfer gilt das gleiche wie für die kleinen LSWs. Daher sind auch sie wegen der nur lückenweisen Errichtungsmöglichkeit schalltechnisch nicht wirksam bzw. es kommt auch hier zu keiner schalltechnischen Verbesserung, so dass die Errichtung von Schienenstegdämpfer nicht zu empfehlen ist.

Besonders überwachtetes Gleis (BüG)

Neben den Maßnahmen auf dem Ausbreitungsweg zwischen Schallquelle und Immissionsort können auch Maßnahmen direkt an der Schallquelle für eine Lärmreduzierung sorgen. Zur Minderung der Schallabstrahlung im Bereich des Rad-Schienen-Kontaktes kann unter anderem das sogenannte Besonders überwachte Gleis (BüG) beitragen.

Hier ist aber zu berücksichtigen, dass das dafür notwendige Schleifen mit erheblichem Aufwand verbunden ist und eine regelmäßige Überprüfung der Beschaffenheit der Gleisoberfläche mit einem Schallmesswagen erforderlich ist.

Folgende Bedingungen sind u.a. an die Planung von BüG-Abschnitten zu beachten:

1. Keine Abschnittslänge kleiner 300 m
2. Keine Anwendung bei Abschnitten mit Streckengeschwindigkeiten kleiner 80 km/h
3. Nicht bei Kurvenradien kleiner 300 m
4. Nicht auf Weichenstraßen

Mit diesen Bedingungen wurden die Strecken 2615, 2610 und 2620 auf ihre Eignung als BüG-Abschnitte überprüft. Im Gesamtergebnis erfüllt keine der Strecken die Bedingungen für die Anwendung eines BüG-Abschnittes.

Im Einzelnen erläutert:

Strecke 2615 Gegenrichtungsgleis von km 2,4 bis km 1,4 = 1.000 m erfüllt die Bedingungen 1, 3 und 4. Die Bedingung 2 wird, da die Strecke nur für 60 km/h ausgelegt ist, nicht erfüllt.

Strecke 2615 Richtungsgleis von km 1,4 bis km 2,1 = 700 m gefolgt von Weiche 4 und dem Streckenabschnitt km 2,1+70 bis 2,3+ 99 = 229 m zwischen Weiche 4 und 5 erfüllt nur die Bedingung 3. Die Bedingung 1 wird nur im 700 m Abschnitt eingehalten. Die Bedingung 2 wird im gesamten Abschnitt, da die Strecke nur für 60 km/h ausgelegt ist, nicht erfüllt. Die Bedingung 1 wird im Bereich zwischen den Weichen 4 und 5, da nur 229 m < 300 m, nicht erfüllt. Bedingung 4 wird nicht erfüllt, da Weiche 4 und 5 eine Weichenstraße darstellt.

Für die Strecken 2610 und 2620 erübrigt sich sowohl die Streckenweise als auch Gleisweise Überprüfung für die Anwendung eines BüG-Abschnittes, da die beiden Strecken über eine ausgedehnte Weichenstraße zusammengeführt werden. Damit wird Bedingung 4 für die beiden Strecken nicht erfüllt. Auch die Bedingung 2 wird bei beiden Strecken, da nur für 60 km/h ausgelegt, nicht erfüllt. Eine Anwendung des BüG auf den beiden Strecken kommt daher nicht in Betracht.

Daher kommt bei keiner der vorhandenen Strecken eine Anwendung des BüG in Betracht und weiterführende Untersuchungen sind somit hinfällig.

Die Immissionswerte im Untersuchungsgebiet für den Planfall mit den vier empfohlenen Wänden sind in der **Anlage 13.1.8** tabellarisch dargestellt.

7 Gesamtlärbetrachtung

Zur Beurteilung des Gesamtlärmes werden der Prognosenullfall ohne bauliche Maßnahmen (ohne Zuführung) mit dem Prognoseplanfall verglichen. Der Prognoseplanfall beinhaltet dabei auch die geplanten aktiven Schallschutzmaßnahmen. Bei der Gesamtlärbetrachtung erfolgt eine Untersuchung inwieweit die Beurteilungspegel die Werte von 70 dB(A) am Tage und 60 dB(A) in der Nacht erreichen. Diese Werte stellen in der Regel die Schwelle der Gesundheitsgefährdung dar.

Es werden bei der Gesamtlärbetrachtung die Summenpegel aus allen im Untersuchungsgebiet vorhandenen Lärmquellen gebildet.

Dies sind im vorliegenden Fall neben den bislang betrachtenden Bahnstrecken auch die Stadtbahnstrecke im Zuge des Mauenheimer Gürtels und der Straßenverkehr in der Umgebung. Weitere lärmrelevante Schallquellen sind innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht vorhanden.

Bei den lärmbestimmenden Straßen im Untersuchungsraum handelt es sich um die Geldener Straße, Parkgürtel, Mauenheimer Gürtel und die Kempener Straße.

Für diese Straßenzüge wurden von der Stadt Köln die entsprechenden Verkehrszahlen zur Verfügung gestellt.

Es sind folgende DTV-Werte für die Straßenzüge innerhalb dieser Untersuchung angesetzt worden:

Geldener Straße:	5.230 Kfz/24h
Parkgürtel:	20.410 Kfz/24h
Mauenheimer Gürtel:	20.380 Kfz/24h
Kempener Straße:	10.390 Kfz/24h

Für die im Untersuchungsgebiet befindliche Stadtbahn-Strecke wurde der Fahrplan der hier verkehrenden Linie 13 ausgewertet und die entsprechenden Zahlen zu Grunde gelegt. Im Tageszeitraum entfallen hier 180 Stadtbahn-Züge und im Nachtzeitraum 38 Stadtbahn-Züge.

Mit den angegebenen Emissionsquellen wurde so der Gesamtlärm im Untersuchungsraum für die oben beschriebenen Nullfall und Planfall erzeugt und die Immissionen für beide Fälle ermittelt.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass im Nullfall an insgesamt 203 Immissionsorten Pegelwerte von mindestens 70 dB(A) am Tage und/oder 60 dB(A) in der Nacht vorliegen.

Für den Prognoseplanfall wird der Nullfall um die Zuführungsgleise und die geplanten Lärmschutzwände erweitert. Da es durch die geplanten Zuführungsgleise nur zu äußerst geringen Erhöhungen der Pegelwerte im Untersuchungsbereich kommt und die geplanten Lärmschutzwände gleichzeitig zu einer deutlichen Pegelreduzierung führen, kommt es im Untersuchungsgebiet im Planfall zu einer lärmtechnisch deutlich verbesserten Situation. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass sich die Immissionsorte mit dem 70/60 dB – Kriterium von 203 auf 90 reduzieren. Es kommt also durch den Neubau inklusive der Lärmschutzmaßnahmen zu einer Verringerung der kritischen Immissionsorte auf weniger als die Hälfte.

Weitere Untersuchungen in Bezug auf den Gesamtlärm sind somit hinfällig.

8 Ergebnis

Die Gesamtbaumaßnahme in Köln Nippes bezüglich der Gleisanlagen besteht aus mehreren Einzelmaßnahmen, die realisiert und in Betrieb sind. So wurde für die Abstellanlage der Gleise 111-119 im Jahre 2005 ein Plangenehmigungsverfahren eingeleitet und in 2009 nach § 18b AEG genehmigt. Die Abstellanlage Gleise 111-119 ist bis auf dem Südkopf realisiert und es erfolgte im Jahr 2018 eine Teilinbetriebnahme.

Nachfolgende Neubauten von Gleisanlagen sowie Erweiterungen der vorhandenen Anlagen sind Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens:

- Gleis 510: vorhandenes Wendegleis, hier erfolgt eine Verlängerung des Gleises
- Gleis 560: Neubau, Zufüßrgleis zur Abstellanlage und zu den Wende-/Ein- und Ausfahrgleisen 561 und 562
- Gleis 561: Neubau, östliches Wende-/Ein- und Ausfahrgleis
- Gleis 562: Neubau, westliches Wende-/Ein- und Ausfahrgleis
- Gleis 563: Neubau, nördliches Anschlussgleis zur Abstellgruppe

Diese Maßnahmen werden schalltechnisch nach der 16 BImSchV bewertet. Entsprechend des EBA-Umweltleitfadens Teil 6, Ausgabe 12/2012 wird die gesamte Lärmsituation im Untersuchungsraum betrachtet und berücksichtigt somit auch die durchgehenden Streckengleise der Strecke 2610, 2615 und 2620.

Für die Untersuchungen wird der Prognosenullfall 2030 mit dem Prognoseplanfall 2030 verglichen. Dabei werden für die Emissionsbelastungen bei beiden Fällen die Zugmengen für das Prognosejahr 2030 zu Grunde gelegt. Somit werden bei den beiden Vergleichsfällen lediglich die baulichen Veränderungen (mit / ohne südliche Anbindung) berücksichtigt.

Momentan herrscht im Untersuchungsgebiet schon eine starke Vorbelastung vor. Für den Prognosenullfall 2030 ohne den Neubau des Anschlussgleises liegen die maximalen Immissionsbelastungen bei 72 dB(A) am Tage und bei 69 dB(A) für den Nachtzeitraum.

Der Neubau des Zufüßrgleises ist nach der 16. BImSchV eine wesentliche bauliche Maßnahme und daher ist im Untersuchungsraum ein Schallgutachten mit Aufzeigen der erforderlichen Maßnahmen, entsprechend dem EBA – Umweltleitfaden, erforderlich.

Die Berechnungen haben ergeben, dass an vielen Gebäuden eine Anspruchsberechtigung dem Grunde nach besteht. Entsprechend der gesetzlichen Vorgaben werden vordergründig aktive Schallschutzmaßnahmen untersucht und bewertet.

Im Ergebnis sind vier Lärmschutzwände aus gutachterlicher Sicht erforderlich.

Westlich der Gleisanlagen ist eine Lärmschutzwand mit rund 430 m Länge erforderlich. Es wird für diese LSW 1 eine Höhe von 4,0 m über SO erforderlich. Es sind dann noch 56 Schutzfälle mit passiven Maßnahmen zu schützen.

Östlich der Gleisanlagen im Bereich des Neubaus des Zuführgleises sind drei Lärmschutzwände erforderlich.

Zwei Wände verlaufen parallel und in Höhe des neu geplanten Zuführgleises mit einer Gesamtlänge von rund 950 m Länge. Die LSW 2 verläuft parallel der Rampe vom Fernbahngleis von Bahn – km 2,534 bis km 2,816. Diese LSW 2 hat eine Länge von knapp 290 m und sollte ebenfalls 4,0 m über SO hergestellt werden.

Die LSW 3 wird direkt an den Fernbahngleisen gegründet (von Bahn-km 2,787 bis Bahn-km 3,426). Diese Wand ist in Kombination mit der LSW 4 zu sehen, da beide Wände im Wesentlichen zum Schutz des Gebäuderiegels im Zuge der Straße „Am Ausbesserungswerk“ erforderlich sind. Die LSW 3 sollte mit ebenfalls 4,0 m über SO aus schalltechnischer Sicht hergestellt werden. Die LSW 3 hat eine Länge von rund 640 m.

Die LSW 4 verläuft zwischen dem geplanten Zuführgleis und dem in 2010 fertiggestellten Gebäuderiegel an der Straße „Am Ausbesserungswerk“. Dieses Gebäude hat entsprechende Auflagen im Bauantrag enthalten, so dass zum einen der Innenraumpegel bedingt durch die Emissionen der Fernbahn einzuhalten ist und die Raumnutzung entsprechend so gewählt wurde, dass auf der Bahnseite nur Nutzräume liegen. Die LSW 4 beginnt bei Bahn-km 3,005 und endet bei Bahn-km 3,432 und hat somit eine Länge von rund 425 m. Diese Wand sollte mit einer Höhe von 2,0 m über SO hergestellt werden.

Mit den vorgesehenen Wandhöhen von 4,0 m ü. SO an der Fernbahn (LSW 3) und einer von 2,0 m über SO am Zuführgleis (LSW 4) können die Pegelwerte deutlich reduziert werden. Für diesen Bereich werden daher Wände mit 4,0 m und 2,0 m über SO empfohlen.

Die Gesamtkosten für den aktiven Schallschutz belaufen sich auf rund 4,7 Mio €. Hinzu kommen noch Aufwendungen für passive Maßnahmen im Bereich LSW 1 und LSW 2. Dieser Anteil beläuft sich auf rund 150 T€.

Begriffsdefinitionen, Abkürzungen, Indizes

ABBV	Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung
16. BImSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionschutzgesetzes
Beurteilungspegel L_r in dB(A)	der die Stärke der Schallimmissionen an einem bestimmten Ort unter Berücksichtigung der → Schallemissionen und der aufgrund der Ausbreitungsbedingungen sich ergebenden Pegeldifferenzen, -korrekturen sowie Zu- und Abschlägen (z.B. für die geringere Störwirkung des Schienenverkehrs-lärms) kennzeichnet.
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BÜ	Bahnübergang
Dezibel [dB(A)]	ist eine dimensionslose Größe und gibt das zwanzigfache zehnerlogarithmische Verhältnis eines bestimmten Schalldruckes zu einem Bezugsschalldruck an. Um die Frequenzabhängigkeit der Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs zu berücksichtigen, erfolgt eine → Frequenzbewertung A.
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge in Kfz
Zuschläge für Straße	
D_{stg}	Kriterium für Längsneigung
D_{stro}	Zuschlag für Straßenoberfläche
D_{sig}	Signalzuschlag
D_{ref}	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
Zuschläge für Schiene	
D_{br}	Brückenzuschlag
$D_{bü}$	Zuschlag im Bahnübergangsbereich
D_{fb}	Kriterium für Fahrbahnarten
D_{ra}	Kriterium für Gleisbögen
D_{rz}	Kriterium für Reflexionen
EBO	Eisenbahn- Bau- und -Betriebsordnung
Emissionspegel $L_{m,E(25)}$ in dB(A)	- ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand und 3,5 m Höhe über der Schallquelle (d.h. 3,5 m über Schienenoberkante für Schienenlärm) bei freier Schallausbreitung. - ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand und 2,25 m mittlere Höhe über der Schallquelle (d.h. 2,25 m über Straßenoberkante für Straßenverkehrslärm) bei freier Schallausbreitung. Dieser ist Ausgangsgröße zur Berechnung des → Beurteilungspegels.
IGW	Immissionsgrenzwerte
Immissionsgrenzwert	ist der gesetzlich vorgeschriebene → Beurteilungspegel bezogen auf bestimmte bauliche Anlagen oder für bestimmte Gebietsarten gemäß der Baunutzungsverordnung, der am Tage bzw. in der Nacht nicht überschritten werden darf.

Immissionsort	ist der Punkt, für den der → Beurteilungspegel gerechnet wird.
Isophonen	sind Linien gleichen Dauerschallpegels.
Kfz/h	Kraftfahrzeuge je Stunde
LSW	Lärmschutzwand
MI	Mischwohngebiet
Mittelungspegel $L_{A,m}$	kennzeichnet die A-bewertete Stärke von Geräuschen aus zeitlich veränderlichen Schallereignissen. Die Höhe des Mittelungspegels nach DIN 45641 hängt von der Stärke und der Dauer der Schallereignisse in dem Zeitraum ab, über den gemittelt wird. Üblicherweise erfolgt die Mitteilung für die Zeiträume Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr), in denen jeweils eine Beurteilung der Belastung erfolgen soll, auf eine Stunde. Der Mittelungspegel ist somit das energetische Äquivalent aller Schallereignisse unterschiedlicher Stärke und Dauer, das sich bei gleichmäßiger Verteilung auf einen Beurteilungszeitraum Tag oder Nacht pro Stunde ergibt.
RLS-90	Richtlinie für Lärmschutz an Straßen
Schallemission	ist der von einer Schallquelle abgestrahlte Schall. Die Stärke der Schallemission wird durch den → Emissionspegel beschrieben.
Schallimmission	ist der auf einen Ort (→ Immissionsort) einwirkende Schall. Die Stärke der Schallimmissionen wird durch den → Beurteilungspegel beschrieben.
Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990 (2. korrigierte Auflage)
VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes
VwVfg	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	allgemeines Wohngebiet
WR	reines Wohngebiet
SGV (n)	Schienengüternahverkehr
SGV (f)	Schienengüterfernverkehr
Zugarten:	
S	S-Bahn Rhein Ruhr
RB25	Regionalbahn
RE	RegionalExpress
GZ	Güterzug
Tfztr	Triebfahrzeugeleerfahrt

Anlagenverzeichnis:

Anlage 13.1.2	Gebietsnutzung
Anlage 13.1.3	Zugmengengerüst und Abschnittseinteilung
Anlage 13.1.4	Immissionstabelle innerhalb Neubauabschnitt
Anlage 13.1.5	Immissionstabelle außerhalb Neubauabschnitt
Anlage 13.1.6.1	Lageplan Einzelpunktberechnung Prognosenullfall
Anlage 13.1.6.2	Lageplan Einzelpunktberechnung Prognoseplanfall
Anlage 13.1.7	Lageplan geplante Lärmschutzwände
Anlage 13.1.8	Immissionstabelle Prognose mit Umsetzung