

Schalltechnische Untersuchung zum 6-streifigen Ausbau der A 565 zwischen der Anschlussstelle Bonn-Endenich und dem Autobahnkreuz Bonn- Nord

Bericht VL 7354-11 vom 16.12.2019 / Druckdatum: 28.05.2020

Unterlage 17.1

Auftraggeber: Ingenieurgemeinschaft Schüßler-Plan / Sweco A 565 Bonn
Grafenberger Allee 293
40237 Düsseldorf

Bericht-Nr.: VL 7354-11

Datum: 16.12.2019 / Druckdatum: 28.05.2020

Ansprechpartner/in: Herr Juchheim

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 671 Seiten,
davon 52 Seiten Text und 619 Seiten Anlagen.



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

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDDXXX

Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL
Zoetermeer / Den Haag, NL
Groningen, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	6
3	Grundlagen.....	8
3.1	Rechtliche Grundlagen und Bewertung.....	8
3.2	Ausdehnung des Lärmschutzbereiches.....	10
3.3	Gebietsnutzungen.....	11
4	Schalltechnische Berechnungen.....	12
4.1	Berechnungsverfahren.....	12
4.2	Ermittlung der Emissionspegel.....	13
4.3	Immissionsberechnungen.....	14
4.3.1	Vorbemerkungen.....	14
4.3.2	Immissionsberechnungen ohne Lärmschutz im Planfall.....	14
4.3.3	Immissionsberechnungen mit Lärmschutzmaßnahmen.....	15
5	Vorgehensweise zur Variantenuntersuchung.....	16
5.1	Vorbemerkungen.....	16
5.2	Festlegung der Schutzabschnitte.....	16
5.3	Grundlagen der Betrachtung.....	17
5.4	Betrachtete Lärmschutzmaßnahmen.....	18
5.5	Kostenansätze für aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen.....	19
6	Variantenuntersuchung.....	20
6.1	Allgemeines.....	20
6.2	Schutzabschnitt 1.....	20
6.2.1	Betrachtete Varianten.....	20
6.2.2	Ergebnisse und Abwägung.....	21
6.3	Schutzabschnitt 2.....	22
6.3.1	Betrachtete Varianten.....	22
6.3.2	Ergebnisse und Abwägung.....	23
6.4	Schutzabschnitt 3.....	23
6.4.1	Betrachtete Varianten.....	23
6.4.2	Ergebnisse und Abwägung.....	24
6.5	Schutzabschnitt 4.....	25
6.5.1	Betrachtete Varianten.....	25
6.5.2	Ergebnisse und Abwägung.....	27

6.6	Schutzabschnitt 5.....	27
6.6.1	Betrachtete Varianten.....	27
6.6.2	Ergebnisse und Abwägung.....	28
6.7	Schutzabschnitt 6.....	29
6.7.1	Betrachtete Varianten.....	29
6.7.2	Ergebnisse und Abwägung.....	29
6.8	Schutzabschnitt 7.....	30
6.8.1	Betrachtete Varianten.....	30
6.8.2	Ergebnisse und Abwägung.....	32
7	Gesamt-Vorzugsvariante.....	34
7.1	Allgemeines.....	34
7.2	Optimierte Gesamt-Vorzugsvariante.....	35
7.3	Zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen.....	37
8	Außenwohnbereiche.....	44
8.1	Allgemeines.....	44
8.2	Ergebnisse der Immissionsberechnung.....	44
9	Zusammenfassung.....	45

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen plant derzeit den 6-streifigen Ausbau der Bundesautobahn A 565 zwischen der AS Bonn-Endenich und dem Autobahnkreuz Bonn-Nord.

Im Vorfeld wurden bereits diverse Varianten der Trassenführung untersucht. Ergebnis dieser Voruntersuchungen war, dass die nachfolgend betrachtete Trassenführung in Hochlage im Bereich Tannenbusch sowie in Tieflage im Bereich Endenich aus schalltechnischer Sicht sowie in Anbetracht der Baukosten den übrigen Varianten vorzuziehen ist. Mit der Errichtung von Tunneln oder Einhausungen lassen sich zwar ein Großteil der auftretenden Konflikte lösen, jedoch bei deutlich höheren Kosten im Vergleich zu Lärmschutzwänden mit vergleichbarer Schutzwirkung.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung ist aus einem Vergleich mehrerer Lärmschutz-Varianten eine Vorzugsvariante zu ermitteln.

Hierzu ist zunächst als Grundlage für den Variantenvergleich eine genaue Betroffenheitsanalyse ohne Lärmschutzmaßnahmen zu erstellen.

Die Lärmimmissionen der A 565 sind für den Prognosefall 2030 ohne Lärmschutzmaßnahmen gemäß der 16. BImSchV zu ermitteln und zu beurteilen. Für schutzbedürftige Nutzungen mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist Lärmschutz zu dimensionieren.

Der Untersuchungsraum kann hinsichtlich der schutzbedürftigen Nutzungen in räumlich abgrenzbare und in der Nutzung zusammenhängende Schutzabschnitte unterteilt werden. Auf diese Weise können für zusammenhängende Gebiete mit vergleichbarer Nutzung sinnvoll Lärmschutzvarianten entwickelt werden.

Für jeden Schutzabschnitt ist eine Vollschutzvariante mit vollständiger Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht zu berechnen und zu bewerten, ob weitere Lärmschutzvarianten zur Bestimmung einer Vorzugsvariante zu berechnen sind.

Aus den Betrachtungen zu den einzelnen Schutzabschnitten ist eine Vorzugsvariante für die gesamte Planung zu ermitteln.

Die Grundlagen sowie die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Anlagen grafisch sowie tabellarisch dargestellt. Bei der Anlagennummerierung stellen die ersten Ziffern jeweils die Anlagennummer, die letzte Ziffer bei mehrseitigen Anlagen die Unterseite der jeweiligen An-

lage dar. Unterlage 7 der Planfeststellungsunterlagen stellt diese Informationen noch einmal zusammenfassend grafisch dar.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2]	16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrslärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V 12.06 1990 geändert am 18.12.2014
[3]	24. BImSchV 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	Geändert am 23.09.1997 und Begründung in Bundesratsdrucksache 363/96 vom 02.07.1996	V 04.02.1997
[4]	RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990	RIL 1990
[5]	VLärmSchR 97 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes	Bundesministerium für Verkehr, allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997, Sachgebiet 12.1: Lärmschutz Bonn, den 02.06.1997, StB 15 / 14.80.13-65 / 11 Va 97	RIL 02.06.1997
[6]	ZTV-Lsw 06 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL 2006
[7]	Urteil BVerwG 9 A 72.07 zur Lärmschutz-Abwägung	Bundesverwaltungsgericht	Lit. 13.05.2009
[8]	SoundPLAN-Modell A 565 Bonn	Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Münster	P März 2016
[9]	Lagepläne/Längsschnitte, A 565 – 6-streifiger Ausbau AK Bonn-Nord bis AS Bonn-Endenich Variante H1T1-C	Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH	P Stand: 03/2019
[10]	Auszug aus der Verkehrsuntersuchung „A 565 Ersatzneubau Tausendfüßler“	Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH	P September 2019
[11]	Lage von Balkonen und Freisitzen	zur Verfügung gestellt von Straßen.NRW	P 06.11.2019

Kategorien:

G Gesetz

V Verordnung

VV Verwaltungsvorschrift

RdErl. Runderlass

N

RIL

Lit

P

Norm

Richtlinie

Buch, Aufsatz, Berichtigung

Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Grundlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen und Bewertung

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

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

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

„(1) Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).

(2) Die Änderung ist wesentlich, wenn

- a. eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
- b. durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

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

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV sind in der nachfolgenden Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

Gebiet	Kürzel	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	SOS	57	47
reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	W	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	M	64	54
Gewerbegebiete	G	69	59

Flächen für Gemeinbedarf (GB) können wie Mischgebiete eingestuft werden.

Bei der geplanten Baumaßnahme an der A 565 liegt aufgrund der Erweiterung von 4 auf 6 Fahrstreifen eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV vor.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV liegt demnach ein Anspruch auf Lärmschutz vor.

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

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

In Anlage 1 ist die Einteilung der insgesamt sieben Schutzabschnitte dargestellt. Die Einteilung erfolgte hierbei auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten, der jeweiligen Gebietsnutzung sowie den Ergebnissen zur Ermittlung der Anspruchsberechtigten. Die Schutzabschnitte beinhalten somit alle Immissionsorte, an denen im Prognose-Planfall ohne Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte und somit ein Anspruch auf Schallschutz vorliegt. Zusätzlich werden der Vollständigkeit halber jeweils

noch die nächstgelegene Häuserreihe mit zu den Berechnungen hinzugezogen. Die Einteilung der Schutzabschnitte ist dabei unabhängig von den Grenzen des Ausbaubereiches, das heißt, dass einzelne Schutzabschnitte sowohl Gebäude innerhalb als auch außerhalb des Ausbaubereiches beinhalten. Bei der Ermittlung der Anspruchsberechtigten werden die Grenzen des Ausbaubereiches gemäß Kapitel 3.2 berücksichtigt.

3.2 Ausdehnung des Lärmschutzbereiches

Gemäß der VLärmSchR 97 [5] ist die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen über den Neubau- bzw. Ausbauabschnitt hinaus für den Bereich zu prüfen, auf den der vom Verkehr im Bauabschnitt ausgehende Lärm ausstrahlt.

Dabei ist zu beachten:

- bei der Ermittlung des Beurteilungspegels innerhalb des Bauabschnittes wird die volle Verkehrsstärke (Verkehrslast des Bauabschnittes und des sich anschließenden, baulich nicht veränderten Bereichs) zugrunde gelegt (vgl. Abbildung 3.1);

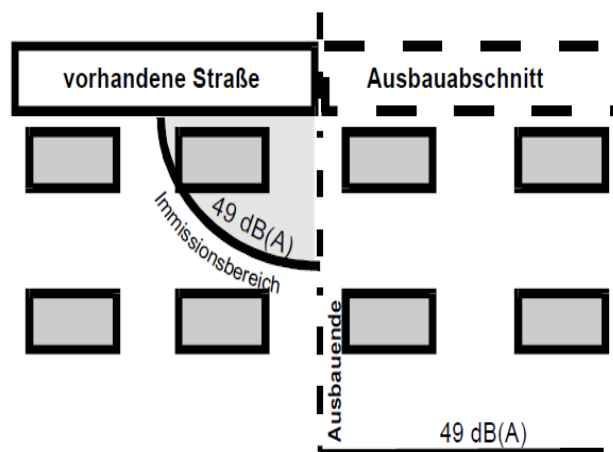


Abbildung 3.1: Ausstrahlungsbereich (vgl. [5])

- für die Ermittlung des Beurteilungspegels außerhalb des Bauabschnittes ist nur die Verkehrsbelastung des Bauabschnittes maßgeblich, die Verkehrsbelastung des sich anschließenden, baulich nicht geänderten Bereichs ist außer Acht zu lassen, d.h. mit Null anzusetzen (vgl. Abbildung 3.1). Solche sogenannten Ausstrahlungsbereiche finden sich in den Schutzabschnitten 1,4 sowie 5.

Die nach diesen Bedingungen ermittelten Beurteilungspegel sind in den Pegeltabellen der Anlagen zu diesem Bericht in den Spalten 7 und 8 zu finden. Nur Objekte mit Überschreitungen der Grenzwerte in den Spalten 7 und 8 (Beurteilungspegel ohne Lärmschutz) haben Anspruch auf Lärmvorsorge.

Für die Dimensionierung der Lärmschutzmaßnahmen sind wieder beide Abschnitte mit ihrer vollen Verkehrsstärke zu berücksichtigen. Des Weiteren werden im vorliegenden Fall für die Lärmschutzdimensionierung auch die Verkehre auf den Rampen im Kreuz Bonn-Nord berücksichtigt.

3.3 Gebietsnutzungen

Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen.

Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV [2] zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festlegung im Bebauungsplan bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln.

Wohnbebauungen im Außenbereich sind wie Dorf-, Kern- und Mischgebiete zu schützen.

Im Außenbereich ist die Einordnung der Gebietsart anhand der tatsächlichen Nutzung vorzunehmen (VLärmSchR 97 [5]).

Kleingartengebiete (KG) werden nach der VLärmSchR 97 [5] ebenfalls der Schutzkategorie Kern-, Dorf- und Mischgebiet zugeordnet. Bei rechtlich zulässigen Kleingartenanlagen mit Gartenhäusern bzw. in einem im Bebauungsplan ausgewiesenen Kleingartengebiet ist ausschließlich der Tageswert zur Bewertung der Geräuschimmissionen heranzuziehen. Befindet sich in der Kleingartenanlage eine zulässige Wohnnutzung (§ 20a BundeskleingartenG) ist auch der Nachtwert maßgebend.

Hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit der umliegenden Nutzungen wurden die Einstufungen in dem bestehenden Berechnungsmodell des Landesbetriebs Straßenbau NRW [8] berücksichtigt.

In Anlage 1 ist die Einteilung der insgesamt sieben Schutzabschnitte dargestellt. Die berücksichtigten Nutzungen bzw. daraus resultierenden zugehörigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in Anlage 5 dieser Untersuchung dargestellt.

4 Schalltechnische Berechnungen

4.1 Berechnungsverfahren

Die Verkehrslärmemissionen und die Beurteilungspegel für Straßen sind gemäß § 3 der 16. BImSchV grundsätzlich zu berechnen. Die Methoden für die Berechnung des Straßenlärms ergeben sich zunächst aus der 16. BImSchV. Danach können Beurteilungspegel für lange, gerade Fahrstreifen berechnet werden, die auf ihrer gesamten Länge konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen. Erfüllt das Ausbauvorhaben eine dieser Voraussetzungen nicht, wird auf die RLS-90 (Abschnittsbildung) verwiesen. Die Bemessung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen wird auf der Grundlage der aktuellen Vorschriften und Richtlinien durchgeführt.

Die Berechnung wurde unter Verwendung des elektronischen Rechenprogramms SoundPLAN 8.0 durchgeführt. Das Programm entspricht den Anforderungen der „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (TEST-94)“.

Die Ermittlung der Geräuschbelastung für den Straßenverkehr der A 565 erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der Hauptfahrspuren der A 565, der Fahrspuren der Anschlussstellen Bonn-Tannenbusch und Bonn-Endenich sowie der Tangenten im Kreuz Bonn-Nord.

Ausgehend von der Fahrzeugdichte sowie der Geschwindigkeit und weiteren Parametern (Lkw-Anteile, Steigungszuschlag, Korrekturwerte für die Straßenoberfläche D_{strO}) wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Emission

gemäß RLS-90 [4] für den Verkehrslärm berechnet.

Der Emissionsschallpegel ist nur eine Eingangsgröße für die weiteren Berechnungen. Der Emissionsschallpegel eines Verkehrsweges bezieht sich auf einen Abstand von 25 m von der jeweiligen Fahrspur.

Ausgehend von den so berechneten Emissionsschallpegeln wird dann die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels an der umliegenden schützenswerten Bebauung berechnet. Die Immissionsberechnungen der Beurteilungspegel erfolgen gemäß dem Teilstückverfahren der RLS-90.

4.2 Ermittlung der Emissionspegel

Die Emissionen des Straßenverkehrs wurden entsprechend der RLS-90 [4] ermittelt. Grundlage für die Emissionsberechnungen bilden die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der A 565 [9] für das Prognosejahr 2030 unter Berücksichtigung der neuen Rheinspange (A 553).

Die Berechnungen der Emissionspegel für alle Abschnitte des Planbereiches sind in Anlage 2 dokumentiert. Die zugrunde gelegten Verkehrsmengen und resultierenden Emissionspegel für die Hauptspuren der A 565 sind zusätzlich in der folgenden Tabelle 4.1 zusammengefasst. Die aufgeführten Emissionspegel beinhalten einen Korrekturfaktor für Straßenoberflächen $D_{\text{Stro}} = -2 \text{ dB(A)}$ für die Situation im Prognosefall ohne den geplanten Lärmschutz.

Tabelle 4.1: Verkehrsmengen und Emissionspegel der Hauptspuren der A 565 (Prognose 2030)

Abschnitt	Richtung	DTV (gerundet) [Kfz/24h]	Lkw-Anteil p		Emissionspegel* Lm,E	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
			[%]	[%]	[dB(A)]	[dB(A)]
nördlich AS Tannenbusch	Nord - Süd	48.300	7,9	14,7	71,8	65,6
	Süd - Nord	45.100	8,4	15,6	71,9	65,7
	Gesamt	96.400	8,2	15,2	74,9	68,7
AS Tannenbusch – AS Eнденich	Nord - Süd	57.500	7,2	13,5	72,4	66,1
	Süd - Nord	56.800	7,4	13,7	72,4	66,1
	Gesamt	114.300	7,3	13,6	75,5	69,1
südlich AS Eнденich	Nord - Süd	48.300	7,5	14,0	71,8	65,5
	Süd - Nord	46.000	7,5	13,9	71,5	65,2
	Gesamt	94.300	7,5	14,0	74,7	66,3

* Mittelungspegel in 25 m Abstand zu BAB-Achse

4.3 Immissionsberechnungen

4.3.1 Vorbemerkungen

Die Immissionsberechnungen der Beurteilungspegel erfolgten gemäß dem Teilstückverfahren der RLS-90 [4].

Innerhalb der Immissionsberechnungen wurden topographische Einflüsse über ein digitales 3-dimensionales Geländemodell sowie Abschirmungen und Reflexionen der bestehenden umliegenden Bebauung berücksichtigt.

Die ausgewählten Immissionsorte sind in den Lageplänen der Anlage 3 gekennzeichnet. Ein Immissionsort entspricht hierbei einem Berechnungsaufpunkt an einer Fassade eines Gebäudes. Ein Immissionsort besteht je nach zugeordnetem Gebäude aus mehreren Einzelpunkten, welche den Geschossen des Gebäudes entsprechen.

Für jeden Schutzabschnitt wurden alle berechneten Gebäude durchnummeriert, wobei jeweils die erste Ziffer der Nummer des Schutzabschnittes entspricht. Je Gebäude wurden anschließend die zugehörigen Immissionsorte nochmals separat nummeriert, so dass sich letztendlich eine eindeutige Zuordnung der Immissionsorte ergibt. Beispielsweise entspricht die Nummer „2011-1“ dem Immissionsort Nr.1 an dem Gebäude mit der Nummer „011“ und befindet sich in Schutzabschnitt 2. Berechnet wurden alle Gebäude, die aufgrund von Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte ohne Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen Anspruch auf Lärmschutz haben sowie auf der sicheren Seite liegend noch weitere benachbarte Gebäude.

4.3.2 Immissionsberechnungen ohne Lärmschutz im Planfall

Bei den Immissionsberechnungen ohne Lärmschutz wurde die bestehende Wall-Wandkombination auf der westlichen Seite des AK Bonn-Nord berücksichtigt.

Sonstige geplante Lärmschutzmaßnahmen wurden nicht berücksichtigt.

In Anlage 4 sind die Ergebnisse der Berechnungen ohne Lärmschutz flächenhaft für das gesamte Untersuchungsgebiet tags und nachts für eine Rechenhöhe von $h = 2$ m (entspricht gemäß VLärmSchR97 [5] der Rechenhöhe für Terrassen/Freisitze) dargestellt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen ohne Lärmschutz sind für alle Schutzabschnitte in Anlage 5 aufgeführt. In dieser Tabelle ist pro Gebäude aus Gründen der Übersichtlichkeit jeweils nur die am stärksten belastete Fassade dargestellt. Die betrachteten Immissionsorte sind in den Lageplänen der Anlage 3 gekennzeichnet und können ebenfalls der Unterla-

ge 7 der Planfeststellungsunterlagen entnommen werden. Der Unterlage 7.1 ist zu entnehmen, welche Gebäude innerhalb der Ausbaugrenzen und des Ausstrahlungsbereiches berechnet wurden. Des Weiteren wird dort farbig unterschieden, welche Gebäude dem Grunde nach Anspruch auf Lärmschutz haben und welche nicht.

In den Grafiken der Anlagen 6.2 / 7.2 / ... / 12.2 sind schutzabschnittsweise die Fassaden mit Anspruch auf Schallschutz gekennzeichnet. In den Anlagen 6.3 / 7.3 / ... / 12.3 werden die ermittelten Schutzfälle tabellarisch aufgeführt.

Ein Schutzfall entspricht einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte tags oder nachts je Etage und Gebäude. Bei Überschreitungen der Grenzwerte tags und nachts an einem dreigeschossigen Wohnhaus ergeben sich somit beispielsweise insgesamt sechs Schutzfälle. Größere Gebäudekomplexe wurden in kleinere Teilgebäude unterteilt, so dass an diesen Gebäudekomplexen jeweils ein Teilgebäude einen Fassadenabschnitt mit durchschnittlich zwei Fenstern („Raumbreite“) abdeckt. Damit werden ausreichend Immissionsorte auch an größeren Gebäuden berücksichtigt.

An Gebäuden mit rein gewerblicher Nutzung bzw. an Lehranstalten wurde lediglich der Tageszeitraum betrachtet.

4.3.3 Immissionsberechnungen mit Lärmschutzmaßnahmen

Bei den Immissionsberechnungen mit Lärmschutzmaßnahmen wurden die im folgenden Kapitel 7.2 aufgeführten aktiven Lärmschutzmaßnahmen berücksichtigt.

Die betrachteten Immissionsorte sind in den Lageplänen der Anlage 3 gekennzeichnet. Die Immissionsorte wurden dabei jeweils auf die Mitte der betrachteten Gebäudefassaden gesetzt.

Für diverse Lärmschutzvarianten inklusive der ermittelten Vorzugsvariante sind in den Grafiken der Anlagen 6.4 / 7.4 / ... / 12.4 die jeweils verbleibenden Fassaden mit Anspruch auf Schallschutz gekennzeichnet.

Bei verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV besteht dem Grunde nach Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen am Gebäude. Bei weiteren verbleibenden Beeinträchtigungen (z. B. Außenwohnbereiche wie Balkone, Terrassen, Freisitze) besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf Entschädigung gemäß VLärmSchR 97.

5 Vorgehensweise zur Variantenuntersuchung

5.1 Vorbemerkungen

Der Untersuchungsraum kann hinsichtlich der schutzbedürftigen Nutzungen in räumlich abgrenzbare Schutzabschnitte unterteilt werden. In Schutzabschnitt 5 befinden sich sowohl gewerbliche Nutzungen als auch ein Wohngebiet. Eine weitere Aufsplittung wäre an dieser Stelle jedoch nicht sinnvoll, da die Wohnnutzung relativ weit entfernt von der Autobahn gelegen ist und bereits eine vergleichsweise niedrige Wand als Vollschutz dient.

Der aktuellen Rechtsprechung (z.B. Urteil des BVerwG vom 13.05.2009 [7]) folgend sind systematische Variantenuntersuchungen mit Aufschlüsselung von Kosten und Nutzen für den auszubauenden Verkehrsweg durchzuführen.

Für jeden Schutzabschnitt sind beginnend beim sogenannten Vollschutz (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte Tag und Nacht an allen Immissionsorten) abgestufte Varianten des aktiven Schallschutzes zu untersuchen. Für jede Variante werden die Kosten sowie die jeweils gelösten Schutzfälle ermittelt und dokumentiert.

Der methodische Ansatz dieser Betrachtung ist in Kapitel 5.3 beschrieben.

5.2 Festlegung der Schutzabschnitte

Für die weiteren Betrachtungen wurde der Untersuchungsbereich in Abhängigkeit von Besonderheiten wie topographischer Trennung, Gebietsnutzung / Schutzbedürftigkeit, bauliche Situation - Gebäudehöhe / Siedlungsstruktur und Distanz zur Baumaßnahme in sieben Schutzabschnitte unterteilt. Die rückwärtigen Grenzen der Abschnitte basieren auf Vorberechnungen in der Form, dass alle Gebäude, bei denen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu erwarten ist, abgedeckt werden. Des Weiteren werden auf der sicheren Seite liegend die nächstgelegenen Gebäude ebenfalls mit in die Berechnungen einbezogen.

Tabelle 5.1: Schutzabschnitte

Schutzabschnitt	südl. Grenze	nördl. Grenze	Gebietsnutzungen	Beschreibung
SA 1	Endenicher Straße	Immenburgstraße	W	Wohngebiet östlich der BAB 565, Endenich, teilweise außerhalb der Plangrenzen
SA 2	Immenburgstraße	Lievelingsweg	G	Gewerbegebiet östl. der BAB 565
SA 3	Lievelingsweg	AK Bonn-Nord	W	Wohngebiet südöstl. des AK Bonn-Nord
SA 4	Lievelingsweg	Oppelner Straße	W	Wohngebiet westl. des AK Bonn-Nord, teilweise außerhalb der Plangrenzen
SA 5	Am Propsthof	Lievelingsweg	W/G	Wohngebiet, Kleingärten und Gewerbegebiet westl. der BAB 565
SA 6	Hermann-Wandersleb-Straße	Am Propsthof	SOS/W	hauptsächlich Universität, teilweise Wohnen westl. der BAB 565
SA 7	Wiesenweg	Hermann-Wandersleb-Straße	W	Wohngebiet außerhalb der Plangrenzen, westl. der BAB 565, größtenteils außerhalb der Plangrenzen

Die einzelnen Schutzabschnitte sind im Lageplan der Anlage 1 farblich gekennzeichnet.

5.3 Grundlagen der Betrachtung

Zur Beurteilung der Varianten wurden für jede einzelne Lärmschutzmaßnahme die voraussichtlich entstehenden Kosten der aktiven Lärmschutzmaßnahme ermittelt und ins Verhältnis zu den durch den Lärmschutz gelösten Schutzfälle gesetzt. Die Ergebnisse dieser Betrachtung werden für jeden Schutzabschnitt für alle betrachteten Lärmschutzvarianten tabellarisch sowie grafisch gegenübergestellt. Anschließend wurde eine Vorzugsvariante bestimmt. Hierbei wurde nicht nur das reine Kosten-Nutzen-Verhältnis, sondern auch der Verlauf der ermittelten Verhältnismäßigkeitskurve herangezogen. So wurde zum Beispiel bei vergleichsweise konstanten Kosten-Nutzen-Verhältnissen diejenige Variante vorgezogen, bei der die meisten Schutzfälle gelöst wurden. Insgesamt liegt diesem Vorgehen das Ziel zugrunde, bei einer maximal möglichen Anzahl an gelösten Schutzfällen die gerade noch wirtschaftlich vertretbare Lösung zu finden. Das Ergebnis dieser Abwägung ist in den Anlagen 6.1 / 7.1 / ... / 12.1 dargestellt.

5.4 Betrachtete Lärmschutzmaßnahmen

Grundsätzlich wird zunächst für alle anspruchsberechtigten Gebäude eine sog. Vollschutzvariante entwickelt, welche die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV gewährleistet.

Sofern diese Variante aus technischen und / oder wirtschaftlichen Gründen nicht umsetzbar ist, sind ausgehend von der Vollschutzvariante weitere geeignete Lärmschutzvarianten zu ermitteln.

Die Lage der Lärmschutzmaßnahmen ergibt sich in Abstimmung mit der Projektplanung aus der Vorplanung und den eventuell erforderlichen straßenplanerischen Anpassungen im Vorentwurf.

Als Lärmschutzmaßnahmen wurden Lärmschutzwände und ein lärmindernder Fahrbelag mit einer Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen von $D_{\text{StrO}} = -5$ dB (kurz: -5 dB-Belag) untersucht. Im Rahmen von Voruntersuchungen wurde auch die Errichtung eines Tunnels geprüft. Dieser ist jedoch aus baulichen sowie wirtschaftlichen Gründen aus der weiteren Betrachtung ausgeschieden.

Bei der Lage der Lärmschutzwände wurden in Abstimmung mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW beschränkende Randbedingungen wie z.B. frei zu haltende Sichtfelder aufgrund von Einfahrsichtweiten und Haltesichtweiten der Rampen sowie Platzbedarf für Schutzeinrichtungen und Entwässerungseinrichtungen berücksichtigt.

Die Lage der betrachteten Wände ist in den Lageplänen der Anlagen 6.4 / 7.4 / ... / 12.4 gekennzeichnet und kann der Unterlage 7 der Planfeststellungsunterlagen entnommen werden.

Der -5 dB-Belag als lärmindernder Fahrbelag ist in den Hauptfahrbahnen (inkl. Ein- und Ausfahrten sowie Verflechtungsstreifen) sowie auf der Zufahrt Eendenich vorzusehen. Die Trennung soll an den Trenninselspitzen erfolgen. Der -5 dB-Belag wird ebenfalls auf den Brückenbauwerken berücksichtigt. Für die restlichen Rampenfahrbahnen der Anschlussstellen Eendenich und Tannenbusch ist ein Belag mit einem D_{StrO} -Wert von -2 dB(A) vorgesehen. Der -5 dB-Belag wurde innerhalb des gesamten Ausbauabschnittes bei den Berechnungen voll in Ansatz gebracht. Über den Ausbauabschnitt hinaus wird der -5 dB-Belag bis zu den jeweiligen Grenzen der Planfeststellung in die Fahrbahnen der A 565 eingebaut.

5.5 Kostenansätze für aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen

In Abstimmung mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW wurden für die Lärmschutzmaßnahmen die folgenden Kostenansätze berücksichtigt. Diese basieren auf aktuellen Ausschreibungsergebnissen.

Für Lärmschutzwände wurden Kosten von 560 €/m² berücksichtigt. Für den Einbau eines -5 dB-Belags wurden Mehrkosten von 700 €/lfdm angesetzt.

Die Kosten für passive Schallschutzmaßnahmen wurden abhängig von der Höhe der ermittelten Beurteilungspegel mit 750 € (< 54 dB(A)), 900 € (zwischen 54 und 60 dB(A)), 3.000 € (zwischen 60 und 64 dB(A)) sowie 5.000 € (>64 dB(A)) je Schutzfall berücksichtigt.

6 Variantenuntersuchung

6.1 Allgemeines

Aus der Abwägung der einzelnen Varianten geht hervor, dass allgemein in allen Schutzabschnitten der Einsatz eines -5 dB-Belags einem Standard-Fahrbahnbelag (-2 dB) vorzuziehen ist. Daher werden nachfolgend nur die Varianten mit -5 dB-Belag dargestellt. Die detaillierte Abwägung inklusive Standardbelag ist in den Anlagen 6.1 / 7.1 / ... / 12.1 in Form von zwei Tabellen bzw. Kurven dargestellt.

Innerhalb der Abwägung werden die einzelnen Varianten aufsteigend nach der Höhe der berücksichtigten Lärmschutzwand alphabetisch gegliedert. Der Buchstabe „A“ stellt jeweils die Variante ohne Lärmschutzwand dar.

Die nachfolgend dargestellten Kilometrierungen geben die Lage der in der Abwägung für die einzelnen Schutzabschnitte berücksichtigten Lärmschutzwände inklusive Überstandslängen wieder. In dieser Darstellung kann es auch zu Überschneidungen der Lärmschutzwände aus zwei benachbarten Schutzabschnitten kommen. In der sich anschließenden Konkretisierung der Lärmschutzwände (Abstufungen an den Endbereichen sowie den Übergängen, vgl. Kapitel 7) können sich daher abweichende Kilometrierungen ergeben.

Bei den Berechnungen zu den Vollschutzvarianten wurden teilweise zusätzliche Lärmschutzwände außerhalb des Ausbaugebietes sowie im Vergleich zur weiteren Variantenuntersuchung größere Überstandslängen betrachtet, da sonst ein Vollschutz nicht erreichbar war. Hieraus ergeben sich unterschiedliche Wandlängen innerhalb der Abwägungen.

Innerhalb der Varianten wurden immer alle Lärmschutzwände mit einer einheitlichen Höhe berücksichtigt.

6.2 Schutzabschnitt 1

6.2.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 1 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.1 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 192 Schutzfälle tags sowie 245 Schutzfälle nachts an insgesamt 72 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben.

Tabelle 6.1: Varianten Schutzabschnitt 1 (inkl. -5 dB-Belag)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS	Vollschutz LSW 14 m	10+060 - 10+490 / 09+885 - 10+050*	192	245	-	-
T	LSW 13,0 m	10+060 - 10+490	180	219	12	26
S	LSW 12,0 m	10+060 - 10+490	180	217	12	28
R	LSW 11,0 m	10+060 - 10+490	180	216	12	29
Q	LSW 10,0 m	10+060 - 10+490	178	206	14	39
P	LSW 9,0 m	10+060 - 10+490	177	192	15	53
O	LSW 8,5 m	10+060 - 10+490	173	182	19	63
N	LSW 8,0 m	10+060 - 10+490	169	174	23	71
M	LSW 7,5 m	10+060 - 10+490	163	158	29	87
L	LSW 7,0 m	10+060 - 10+490	157	147	35	98
K	LSW 6,5 m	10+060 - 10+490	150	129	42	116
J	LSW 6,0 m	10+060 - 10+490	140	114	52	131
I	LSW 5,5 m	10+060 - 10+490	129	106	63	139
H	LSW 5,0 m	10+060 - 10+490	119	87	73	158
G	LSW 4,5 m	10+060 - 10+490	109	72	83	173
F	LSW 4,0 m	10+060 - 10+490	99	66	93	179
E	LSW 3,5 m	10+060 - 10+490	89	59	103	186
D	LSW 3,0 m	10+060 - 10+490	79	50	113	195
C	LSW 2,5 m	10+060 - 10+490	71	39	121	206
B	LSW 2,0 m	10+060 - 10+490	62	36	209	339
A	ohne LSW	-	42	16	150	229

* südlich Eendenich

6.2.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Betrachtung für die Varianten zu Schutzabschnitt 1 sind in Anlage 6.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 6.2 gekennzeichnet, Anlage 6.3 zeigt tabellarisch die Ergebnisse der Immissionsberechnungen ohne Lärmschutz für die ermittelten Schutzfälle.

Für einen Vollschutz sind 14 m hohen Lärmschutzwände mit zusätzlichen Wänden südlich der Anschlussstelle Eendenich und Einsatz des -5 dB-Belages sowie zusätzlich eine Verlängerung der Lärmschutzwand entlang der Einfahrt Eendenich erforderlich.

Die anhand der Berechnungen ermittelte Verhältnismäßigkeitskurve zeigt keine eindeutige Tendenz, da sie relativ konstant ohne größere Sprünge verläuft. Der Vergleich der beiden Kurven mit -2 dB-Belag und -5 dB-Belag zeigt, dass die Varianten unter Berücksichtigung des -5 dB-Belags zu geringeren Wandhöhen und geringeren Kosten je Schutzfall bei gleichem Schutzniveau führen (vgl. Anlage 6.1). Eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 11 m stellt eine vertretbare, noch baubare Höhe dar, welche gerade noch verhältnismäßig ist in Bezug auf die erreichte Schutzwirkung. An dieser Stelle ist in der Verhältnismäßigkeitskurve eine größere Steigung erkennbar. Des Weiteren liegt ein Großteil der bei dieser Höhe verbleibenden Schutzfälle im Ausstrahlungsbereich südlich des Ausbaubereichs. Im Rahmen der Planfeststellung für den weiteren Ausbau der A 565 wird dieser Bereich erneut im Abwägungsprozess detailliert untersucht. Daher stellt die Variante mit einer 11 m hohen Lärmschutzwand sowie dem Einsatz des -5 dB-Belages die Vorzugsvariante dar.

Die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung der empfohlenen Vorzugsvariante sind im Lageplan der Anlage 6.4.3 gekennzeichnet. In den weiteren Grafiken der Anlage 6.4 sind informativ die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung weiterer Lärmschutzvarianten dargestellt.

6.3 Schutzabschnitt 2

6.3.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 2 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.2 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 59 Schutzfälle tags sowie 18 Schutzfälle nachts an insgesamt 28 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben.

Tabelle 6.2: Varianten Schutzabschnitt 2 (inkl. -5 dB-Belag)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS	Vollschutz LSW 3,5 m	10+360 - 11+660	59	18	-	-
D	LSW 3,0 m	10+360 - 11+660	58	18	1	-
C	LSW 2,5 m	10+360 - 11+660	58	18	1	-
B	LSW 2,0 m	10+360 - 11+660	57	18	2	-
A	ohne LSW		30	8	29	10

6.3.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Varianten zu Schutzabschnitt 2 sind in Anlage 7.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 7.2 gekennzeichnet, Anlage 7.3 zeigt tabellarisch die Ergebnisse der Immissionsberechnungen ohne Lärmschutz für die ermittelten Schutzfälle.

Für einen Vollschutz ist eine 3,5 m hohe Lärmschutzwand sowie der Einsatz des -5 dB-Belages erforderlich.

Die Abwägung zeigt, dass bereits bei einer Lärmschutzwandhöhe von 2,5 m lediglich ein einzelner Schutzfall an einem Gebäude im nördlichen Bereich des Schutzabschnittes verbleibt. Zum Schutz dieses Immissionsortes wäre die Vollschutzvariante von 3,5 m erforderlich. Die Varianten innerhalb dieser Abwägung berücksichtigen jedoch nur durchgehend gleichhohe Lärmschutzwände, eine durchgängige Höhe von 3,5 m wäre für den gesamten Schutzabschnitt aber nicht mehr verhältnismäßig. Aus diesem Grund wird die Variante mit einer Höhe von 2,5 m als Vorzugsvariante gewählt und für den verbleibenden Schutzfall innerhalb der nachfolgenden, detaillierteren Gestaltung im direkten Bereich des betroffenen Gebäudes derart angepasst, dass bei der endgültigen Lärmschutzvariante ein Vollschutz in Schutzabschnitt 2 erreicht wird.

Die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung der empfohlenen Vorzugsvariante sind im Lageplan der Anlage 7.4.3 gekennzeichnet. In den weiteren Grafiken der Anlage 7.4 sind informativ die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung weiterer Lärmschutzvarianten dargestellt.

6.4 Schutzabschnitt 3

6.4.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 3 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.3 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 78 Schutzfälle tags sowie 84 Schutzfälle nachts an insgesamt 30 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben.

Tabelle 6.3: Varianten Schutzabschnitt 3 (inkl. -5 dB-Belag)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS	Vollschutz LSW 12 - 15 m	11+400 - 11+900 & 80m entlang AK BN-Nord *	78	84	-	-
U	LSW 14,0 m	11+585 - 11+900	60	58	18	26
T	LSW 13,0 m	11+585 - 11+900	60	58	18	26
S	LSW 12,0 m	11+585 - 11+900	60	57	18	27
R	LSW 11,0 m	11+585 - 11+900	60	57	18	27
Q	LSW 10,0 m	11+585 - 11+900	60	57	18	27
P+	LSW 9,5 m	11+585 - 11+900	60	55	18	29
P	LSW 9,0 m	11+585 - 11+900	60	54	18	30
O	LSW 8,5 m	11+585 - 11+900	60	48	18	36
N	LSW 8,0 m	11+585 - 11+900	60	47	18	37
M	LSW 7,5 m	11+585 - 11+900	59	42	19	42
L	LSW 7,0 m	11+585 - 11+900	58	32	20	52
K	LSW 6,5 m	11+585 - 11+900	56	31	22	53
J	LSW 6,0 m	11+585 - 11+900	54	28	24	56
I	LSW 5,5 m	11+585 - 11+900	53	21	25	63
H	LSW 5,0 m	11+585 - 11+900	49	15	29	69
G	LSW 4,5 m	11+585 - 11+900	42	14	36	70
F	LSW 4,0 m	11+585 - 11+900	37	10	41	74
E	LSW 3,5 m	11+585 - 11+900	29	8	49	76
D	LSW 3,0 m	11+585 - 11+900	26	6	52	78
C	LSW 2,5 m	11+585 - 11+900	15	6	63	78
B	LSW 2,0 m	11+585 - 11+900	11	6	67	78
A	ohne LSW	-	0	5	78	79

* entlang Tangente A555 FR Ost → A565 FR Nord

6.4.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Varianten zu Schutzabschnitt 3 sind in Anlage 8.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 8.2 gekennzeichnet.

Für einen Vollschutz sind 12 - 15 m hohe Lärmschutzwände, Einsatz des -5 dB-Belages sowie zusätzlich eine Verlängerung der Lärmschutzwand entlang der Tangente im Südosten

des AK Bonn-Nord (A 555 FR Ost → A 565 FR Nord) außerhalb der Ausbaugrenzen erforderlich.

Der Vergleich der beiden anhand der Berechnungen ermittelten Verhältnismäßigkeitskurven mit -2 dB-Belag und -5 dB-Belag zeigt, dass die Varianten unter Berücksichtigung des -5 dB-Belags zu geringeren Wandhöhen und geringeren Kosten je Schutzfall bei gleichem Schutzniveau führen. Die Verhältnismäßigkeitskurve unter Berücksichtigung des -5 dB-Belags verläuft bis zu einer Wandhöhe von 9 m relativ gleichmäßig ohne größere Sprünge. Oberhalb einer Wandhöhe von 9 m ergeben sich – abgesehen von der Vollschutzvariante mit einer zusätzlichen Wand außerhalb der Ausbaugrenze – so gut wie keine zusätzlich gelösten Schutzfälle. Eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 9 m stellt daher eine vertretbare Höhe dar, welche gerade noch verhältnismäßig ist in Bezug auf die erreichte Schutzwirkung. Daher stellt die Variante mit einer 9 m hohen Lärmschutzwand sowie dem Einsatz des -5 dB-Belages die Vorzugsvariante dar.

Die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung der empfohlenen Vorzugsvariante sind im Lageplan der Anlage 8.4.3 gekennzeichnet. In den weiteren Grafiken der Anlage 8.4 sind informativ die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung weiterer Lärmschutzvarianten dargestellt.

6.5 Schutzabschnitt 4

6.5.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 4 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.4 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 176 Schutzfälle tags sowie 418 Schutzfälle nachts an insgesamt 220 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben.

Tabelle 6.4: Varianten Schutzabschnitt 4 (inkl. -5 dB-Belag)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS**	Vollschutz LSW 13 – 14 m	11+350 - 11+995 / 11+440 - 11+595*	176	416	-	2
T	LSW 13,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	361	4	57
S	LSW 12,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	360	4	58
R	LSW 11,0 m	11+350 - 11+900 /	172	359	4	59

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
		11+470 - 11+595*				
Q	LSW 10,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	359	4	59
P+	LSW 9,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	358	4	60
P	LSW 9,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	356	4	62
O	LSW 8,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	347	4	71
N	LSW 8,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	340	4	78
M	LSW 7,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	330	4	88
L	LSW 7,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	172	316	4	102
K	LSW 6,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	171	301	5	117
J	LSW 6,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	171	283	5	135
I	LSW 5,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	170	272	6	146
H	LSW 5,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	164	251	12	167
G	LSW 4,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	157	235	19	183
F	LSW 4,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	152	208	24	210
E	LSW 3,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	140	200	36	218
D	LSW 3,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	130	187	46	231
C	LSW 2,5 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	110	175	66	243
B	LSW 2,0 m	11+350 - 11+900 / 11+470 - 11+595*	95	163	81	255
A	ohne LSW	-	59	119	117	299

*entlang Tangente A555 FR Ost → A 565 FR Süd

** kompletter Vollschutz nicht möglich (Meisenweg 1 nicht abschirmbar aufgrund der Lage direkt vor der Zufahrt Tannenbusch)

6.5.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Varianten zu Schutzabschnitt 4 sind in Anlage 9.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 9.2 gekennzeichnet.

Für einen Vollschutz sind 13-14 m hohe Lärmschutzwände innerhalb und außerhalb der Ausbaugrenzen sowie der Einsatz des -5 dB-Belages erforderlich. Hierbei ist zu beachten, dass aufgrund der Lage ein Gebäude im Nachtzeitraum nicht vollständig geschützt werden kann, da dieses sich direkt vor der Einfahrt Tannenbusch befindet. Diese ist aus verkehrstechnischen Gründen nicht durch eine Lärmschutzwand abschirmbar.

Der Vergleich der beiden anhand der Berechnungen ermittelten Verhältnismäßigkeitskurven mit -2 dB-Belag und -5 dB-Belag zeigt, dass die Varianten unter Berücksichtigung des -5 dB-Belags zu geringeren Wandhöhen und geringeren Kosten je Schutzfall bei gleichem Schutzniveau führen. Bis zu einer Wandhöhe von 8,5 m verläuft die Verhältnismäßigkeitskurve unter Berücksichtigung des -5 dB-Belags relativ linear. Ab einer Wandhöhe von 9,0 m zeigt sich ein stärkerer Anstieg der Kosten bei nahezu gleichbleibender Schutzwirkung. Eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 9,0 m stellt in dieser Situation eine vertretbare Höhe dar, welche noch verhältnismäßig ist in Bezug auf die erreichte Schutzwirkung. Daher stellt die Variante mit einer 9,0 m hohen Lärmschutzwand sowie dem Einsatz des -5 dB-Belages die Vorzugsvariante dar.

Die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung der empfohlenen Vorzugsvariante sind im Lageplan der Anlage 9.4.3 gekennzeichnet. In den weiteren Grafiken der Anlage 9.4 sind informativ die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung weiterer Lärmschutzvarianten dargestellt.

6.6 Schutzabschnitt 5

6.6.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 5 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.5 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 143 Schutzfälle tags sowie 81 Schutzfälle nachts an insgesamt 102 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben.

Tabelle 6.5: Varianten Schutzabschnitt 5 (inkl. -5 dB-Belag)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS	Vollschutz LSW 3,5 m	10+500 - 11+700	143	81	-	-
D	LSW 3,0 m	10+500 - 11+700	143	80	-	1
C	LSW 2,5 m	10+500 - 11+700	134	77	9	4
B	LSW 2,0 m	10+500 - 11+700	126	73	17	8
A	ohne LSW	-	82	65	61	16

6.6.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Varianten zu Schutzabschnitt 5 sind in Anlage 10.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 10.2 gekennzeichnet.

Für einen Vollschutz ist eine 3,5 m hohe Lärmschutzwand sowie der Einsatz des -5 dB-Belages erforderlich.

Die Abwägung zeigt, dass bereits ab einer Lärmschutzwandhöhe von 3,0 m lediglich ein einzelner Schutzfall an einem Gebäude im nördlichen Bereich des Schutzabschnittes verbleibt. Zum Schutz dieses Immissionsortes wäre die Vollschutzvariante von 3,5 m erforderlich. Die Varianten innerhalb dieser Abwägung berücksichtigen jedoch nur durchgehend gleichhohe Lärmschutzwände, eine durchgängige Höhe von 3,5 m wäre für den gesamten Schutzabschnitt aber nicht mehr verhältnismäßig. Jedoch wird der relevante Immissionsort aufgrund der Lage am äußersten, nördlichen Rand des Schutzabschnitts 5 und der damit verbundenen Nähe zum Schutzabschnitt 4 bereits durch die für diesen Schutzabschnitt erforderliche, höhere Lärmschutzwand mit geschützt, so dass für den Schutzabschnitt 5 auch bei einer 3 m hohen Lärmschutzwand in der endgültigen Berechnung ein Vollschutz gewährleistet wird.

Aus diesem Grund wird die Variante mit einer Höhe von 3 m als Vorzugsvariante gewählt.

Die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung der empfohlenen Vorzugsvariante sind im Lageplan der Anlage 10.4.3 gekennzeichnet. In den weiteren Grafiken der Anlage 10.4 sind informativ die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung weiterer Lärmschutzvarianten dargestellt.

6.7 Schutzabschnitt 6

6.7.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 6 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.6 zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 292 Schutzfälle tags sowie 192 Schutzfälle nachts an insgesamt 129 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben.

Tabelle 6.6: Varianten Schutzabschnitt 6 (inkl. -5 dB-Beleg)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS	Vollschutz LSW 15-18 m	10+080 - 10+880	292	192	-	-
U	LSW 14,0 m	10+080 - 10+670	285	192	7	-
T	LSW 13,0 m	10+080 - 10+670	279	192	13	-
S	LSW 12,0 m	10+080 - 10+670	274	192	18	-
R	LSW 11,0 m	10+080 - 10+670	269	192	23	-
Q	LSW 10,0 m	10+080 - 10+670	262	192	30	-
P	LSW 9,0 m	10+080 - 10+670	258	192	34	-
O	LSW 8,5 m	10+080 - 10+670	254	192	38	-
N	LSW 8,0 m	10+080 - 10+670	250	192	42	-
M	LSW 7,5 m	10+080 - 10+670	243	192	49	-
L	LSW 7,0 m	10+080 - 10+670	235	192	57	-
K	LSW 6,5 m	10+080 - 10+670	229	192	63	-
J	LSW 6,0 m	10+080 - 10+670	222	192	70	-
I	LSW 5,5 m	10+080 - 10+670	212	192	80	-
H	LSW 5,0 m	10+080 - 10+670	203	189	89	3
G	LSW 4,5 m	10+080 - 10+670	194	185	98	7
F	LSW 4,0 m	10+080 - 10+670	178	180	114	12
E	LSW 3,5 m	10+080 - 10+670	167	173	125	19
D	LSW 3,0 m	10+080 - 10+670	143	166	149	26
C	LSW 2,5 m	10+080 - 10+670	117	155	175	37
B	LSW 2,0 m	10+080 - 10+670	91	11	201	51
A	ohne LSW	10+080 - 10+670	44	112	248	80

6.7.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Varianten zu Schutzabschnitt 6 sind in Anlage 11.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 11.2 gekennzeichnet.

Für einen Vollschutz sind 15-18 m hohen Lärmschutzwände sowie der Einsatz des -5 dB-Belages erforderlich.

Die anhand der Berechnungen ermittelte Verhältnismäßigkeitskurve zeigt für den gesamten Abwägungsprozess keine eindeutige Tendenz, da sie relativ gleichmäßig verläuft und im Bereich wenig verbleibender Schutzfälle linear ansteigend ohne größere Sprünge verläuft. Ab einer Wandhöhe von 5,5 m ist bereits ein Vollschutz im Nachtzeitraum vorhanden. Die verbleibenden Schutzfälle im Tageszeitraum von bis zu 13 dB(A) befinden sich alle an zwei Universitätsgebäuden. Um eine weitere Verringerung der Schutzfälle auch im Tageszeitraum zu bewirken, wäre eine noch höhere Lärmschutzwand erforderlich. Aufgrund der räumlichen Nähe der betroffenen Gebäude wäre hierfür allerdings nur eine Erhöhung der Lärmschutzwand in Teilbereichen notwendig. Da innerhalb dieser Abwägung je Schutzabschnitt nur gleichbleibend hohe Wände betrachtet werden, erfolgt eine solche Optimierung der Wandhöhe im Rahmen der Ausgestaltung der optimierten Gesamt-Vorzugsvariante (vgl. Kapitel 7.2).

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Varianten mit -2 dB-Belag ist bei ähnlicher Schutzwirkung in diesem Abschnitt vergleichbar mit den Varianten mit -5 dB-Belag, jedoch sind mit -2 dB-Belag deutlich höhere Lärmschutzwände erforderlich, um eine ähnliche Wirkung zu erzeugen. Außerdem ist nur ein durchgehender Einbau eines -5 dB-Belages sinnvoll. Daher stellt die Variante mit einer 5,5 m hohen Lärmschutzwand sowie dem Einsatz des -5 dB-Belags die Vorzugsvariante dar.

Die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung der empfohlenen Vorzugsvariante sind im Lageplan der Anlage 11.4.3 gekennzeichnet. In den weiteren Grafiken der Anlage 11 sind informativ die verbleibenden anspruchsberechtigten Fassaden unter Berücksichtigung weiterer Lärmschutzvarianten dargestellt.

6.8 Schutzabschnitt 7

6.8.1 Betrachtete Varianten

Die im Schutzabschnitt 7 betrachteten Lärmschutz-Varianten sind in der folgenden Tabelle 6.7 zusammengestellt. Dieser Schutzabschnitt liegt größtenteils außerhalb der Ausbaugrenzen und somit im Ausstrahlungsbereich. Die Berechnungen zur Anspruchsermittlung wurden entsprechend der Vorgaben der VLärmSchR 97 [5] (vgl. Kapitel 3.2) durchgeführt. Der kleine Teil innerhalb der Ausbaugrenzen wurde entsprechend der anderen Schutzabschnitte berechnet. Die Berechnungen zeigen, dass sich ohne Lärmschutzmaßnahmen insgesamt 67

Schutzfälle tags sowie 210 Schutzfälle nachts an insgesamt 89 Gebäuden bzw. Teilgebäuden ergeben. Hiervon befinden sich 83 im Ausstrahlungsbereich.

Tabelle 6.7: Varianten Schutzabschnitt 7 (inkl. -5 dB-Belag)

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
VS	Vollschutz LSW 13-19 m	9+850 - 10+040 / 10+080 - 10+250 / 9+750 - 10+070*	67	210	-	-
U	LSW 14,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	66	146	1	64
T	LSW 13,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	66	143	1	67
S	LSW 12,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	65	136	2	74
R	LSW 11,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	63	132	4	78
Q	LSW 10,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	61	122	6	88
P	LSW 9,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	57	118	10	92
O	LSW 8,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	56	113	11	97
N	LSW 8,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	54	107	13	103
M	LSW 7,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	50	104	17	106
L	LSW 7,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	47	102	20	108
K	LSW 6,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	45	95	22	115
J	LSW 6,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	42	88	25	122
I	LSW 5,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	38	82	29	128
H	LSW 5,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	37	80	30	130
G	LSW 4,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	35	80	32	130
F	LSW 4,0 m	9+850 - 10+050 /	34	76	33	134

Nr.	Beschreibung	Bau-km (von - bis)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
			tags	nachts	tags	nachts
		10+000 - 10+070*				
E	LSW 3,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	32	73	35	137
D	LSW 3,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	28	73	39	137
C	LSW 2,5 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	27	72	40	138
B	LSW 2,0 m	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	26	72	41	138
A	ohne LSW	9+850 - 10+050 / 10+000 - 10+070*	25	70	42	140

*entlang Auffahrt Eendenich

6.8.2 Ergebnisse und Abwägung

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für die Varianten zu Schutzabschnitt 7 sind in Anlage 12.1 dokumentiert.

Die anspruchsberechtigten Fassaden ohne Lärmschutzmaßnahmen sind im Lageplan der Anlage 12.2 gekennzeichnet.

Für einen Vollschutz sind theoretisch 13-19 m hohe Lärmschutzwände innerhalb des Bauabschnittes, eine zusätzliche Lärmschutzwand außerhalb des Bauabschnittes entlang der Auffahrt Eendenich südlich der Anschlussstelle sowie der Einsatz des -5 dB-Belages innerhalb der Ausbaugrenze sowie südlich der Anschlussstelle Eendenich erforderlich.

In der Abwägung zu diesem Abschnitt zeigt sich, dass lediglich Lärmschutzwände außerhalb der Ausbaugrenzen effektiv sind, da Lärmschutzwände innerhalb des Bauabschnittes nur sehr geringe Auswirkungen auf die größtenteils im Ausstrahlungsbereich gelegenen Gebäude im Schutzabschnitt 7 haben.

Auf Grund der großen technischen Probleme in der Umsetzbarkeit von Lärmschutzwänden auf den Bestandstrogwänden, der unverhältnismäßig hohen Investitionskosten für einen relativ kurzen Zeitraum bis zum Ausbau der A565 und der Unvereinbarkeit mit dem weiteren 6-streifigen Ausbau der A565 werden die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen nur passiv vorgesehen. Im Rahmen des 6-streifigen Ausbaus des Folgeabschnittes wird dieser Abschnitt dann erneut betrachtet und die Maßnahmen aktiv/passiv neu abgewogen. Als aktive Lärmschutzmaßnahme kann zum Schutz der Abschnitte 1 und 7 bei diesem Verfahren nur der -5-dB(A)-Belag auf einer Länge von ca. 250 m im Anpassungsbereich südlich der AS Eendenich

angesetzt werden. Die verbleibenden Überschreitungen, welche sich ausnahmslos außerhalb des Ausbaubereichs befinden, können dann nur über passive Lärmschutzmaßnahmen abgedeckt werden. (vgl. Unterlage 7 der Planfeststellungsunterlagen).

7 Gesamt-Vorzugsvariante

7.1 Allgemeines

Die entwickelte Vorzugsvariante ergibt sich aus den Abwägungen der einzelnen Schutzabschnitte gemäß Kapitel 6.2 bis Kapitel 6.8.

Ein lärmindernder Fahrbelag (-5 dB-Belag) wird im gesamten Planabschnitt plus Mehrlängen am Beginn und am Ende des Bauabschnitts vorgesehen. Die Trennung soll an den Trenninselspitzen erfolgen. Für die Rampenfahrbahnen ist ein Belag mit einem D_{Stro} -Wert von -2 dB(A) zu berücksichtigen.

Nach Berechnung der einzelnen Vorzugsvarianten ergaben sich noch 157 verbleibende Schutzfälle tags sowie 262 verbleibende Schutzfälle nachts. Mit 42 Schutzfällen tags und 140 Schutzfällen nachts befindet sich ein großer Teil dieser Schutzfälle sich innerhalb des Schutzabschnittes 7.

Die einzelnen Vorzugsvarianten stellen ein Grundkonzept einer Gesamt-Vorzugsvariante mit einer für die einzelnen Schutzabschnitte jeweils konstanten Lärmschutzwandhöhe dar. Die konstruktiv erforderliche Ausgestaltung der Übergänge zwischen den einzelnen Schutzabschnitten, der Endbereiche sowie Optimierungen der Wandhöhen innerhalb der einzelnen Schutzabschnitte führt zu dem im nachfolgenden Kapitel 7.2 dargestellten Ergebnis. In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnungen unter Berücksichtigung der Vorzugsvarianten noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 7.1: Zusammenfassung Ergebnisse Abwägungsprozess

Schutzabschnitt	Beschreibung (jeweils + -5 dB(A)-Belag)	gelöste Schutzfälle		verbleibende Schutzfälle	
		tags	nachts	tags	nachts
1	LSW 11 m	180	216	12	29
2	LSW 2,5 m	58	18	1	-
3	LSW 9,0 m	60	54	18	30
4	LSW 9,0 m	172	358	4	62
5	LSW 3,0 m	142	80	-	1
6	LSW 5,5 m	212	192	80	-
7	ohne LSW	25	70	42	140

7.2 Optimierte Gesamt-Vorzugsvariante

Die für die einzelnen Schutzabschnitte ermittelten Vorzugsvarianten bilden ein Grundkonzept. Diese ist in den Übergängen, den Endbereichen sowie teilweise innerhalb der einzelnen Schutzabschnitte noch gestalterisch durch Abtreppungen in 0,5 m-Schritten sowie schallschutztechnisch zu optimieren. Hierbei ist zu beachten, dass die durch die einzelnen Vorzugsvarianten gelösten Schutzfälle ein Maß darstellen, welches auch nach Ausgestaltung der Lärmschutzwände eingehalten werden soll. In der nachfolgenden Tabelle 7.2 ist die endgültige Lärmschutzwand dargestellt. Für die Schutzabschnitte 2 und 6 werden hierbei im Sinne eines verbesserten Lärmschutzes im Verlauf der Wand teilweise höhere Wände berücksichtigt als in der entsprechenden Vorzugsvariante. Im Bereich der Anschlussstelle Tannenbusch kann es im Verlauf der endgültigen Planung noch zu geringfügigen Verschiebungen kommen. Diese sind jedoch aus schalltechnischer Sicht nicht relevant.

Tabelle 7.2: Aktive Lärmschutzmaßnahmen - Endversion

Lage	Anfang	Ende	Beschreibung der Maßnahme
beidseitig	km 10+108	km 11+900	lärmindernder Fahrbelag mit $D_{\text{StrO}} = -5$ dB auf Hauptfahrbahnen mit voller Wirksamkeit
östlich	km 10+250	km 10+430	lärmindernder Fahrbelag mit $D_{\text{StrO}} = -5$ dB auf der Zufahrt Endenich
	km 10+063	km 10+096	Lärmschutzwand 1,50 m – 8,00 m über FBR (südl. angepasst an Endenicher Straße)
	km 10+096	km 10+190	Lärmschutzwand 8,00 m über FBR
	km 10+190	km 10+212	Lärmschutzwand 8,00 m – 11,00 m über FBR, angepasst an das Gelände Einfahrt Endenich *
	km 10+212	km 10+276	Lärmschutzwand 11,00 m über FBR
	km 10+276	km 10+340	Lärmschutzwand 11,00 m – 12,00 m über FBR, angepasst an das Gelände Einfahrt Endenich *
	km 10+340	km 10+421	Lärmschutzwand 12,00 m – 11,00 m über FBR, angepasst an das Gelände Einfahrt Endenich *
	km 10+421	km 10+490	Lärmschutzwand 11,00 m über FBR
	km 10+490	km 10+555	Lärmschutzwand 11,00 m - 2,50 m über FBR
	km 10+555	km 11+330	Lärmschutzwand 2,50 m über FBR (ab km 11+210 an Ausfahrt Tannenbusch)
	km 11+330	km 11+339	Lärmschutzwand 2,50 m – 3,50 m über FBR (an Ausfahrt Tannenbusch)
km 11+339	km 11+415	Lärmschutzwand 3,50 m über FBR	

Lage	Anfang	Ende	Beschreibung der Maßnahme
			(an Ausfahrt Tannenbusch)
	km 11+415	km 11+426	Lärmschutzwand 3,50 m – 2,50 m über FBR (an Ausfahrt Tannenbusch)
	km 11+426	km 11+596	Lärmschutzwand 2,50 m (an Ausfahrt Tannenbusch)
	km 11+384	km 11+441	Lärmschutzwand 2,00 m – 9,00 m über FBR
	km 11+441	km 11+886	Lärmschutzwand 9,00 m über FBR
	km 11+886	Tangente AK Bonn Nord	Lärmschutzwand 9,00 m – 2,00 m über FBR ent- lang Tangente A555 FR Ost → A565 FR Nord
westlich	km 10+110	km 10+278	Lärmschutzwand 1,50 m – 6,50 m über FBR
	km 10+278	km 10+777	Lärmschutzwand 6,50 m über FBR
	km 10+777	km 10+781	Lärmschutzwand 6,50 m – 5,50 m über FBR
	km 10+781	km 10+943	Lärmschutzwand 5,50 m über FBR
	km 10+943	km 10+955	Lärmschutzwand 5,50 m – 3,00 m über FBR
	km 10+955	km 11+440	Lärmschutzwand 3,00 m (ab km 11+210 an Ein- fahrt Tannenbusch)
	km 11+440	km 11+475	Lärmschutzwand 3,00 m – 8,00 m über FBR (an Einfahrt Tannenbusch)
	km 11+475	km 11+588	Lärmschutzwand 8,00 m über FBR (an Einfahrt Tannenbusch)
	km 11+588	km 11+599	Lärmschutzwand 8,00 m – 2,00 m über FBR (an Einfahrt Tannenbusch)
	km 11+419	km 11+474	Lärmschutzwand 2,00 m – 9,00 m über FBR
	km 11+474	km 11+836	Lärmschutzwand 9,00 m über FBR
	km 11+836	km 11+955	Erhöhung der bestehenden Wall-Wandkombinati- on auf 9,00 m entlang der Einfahrt AK Bonn Nord
km 11+955	km 11+962	Lärmschutzwand 9,00 m – 6,50 m entlang der Einfahrt AK Bonn Nord	

* Lärmschutzwand nach unten angepasst an das Gelände, Wandoberkante verläuft parallel zum Horizont; Gesamthöhe der Wand maximal 12 m über Fahrbahn; anliegerseitig 10m sichtbar

Für die Lärmschutzwände im Bereich der Brückenbauwerke (Tausendfüßler [zwischen km 10+975 und km 11+470], Gerhard-Domagk-Straße [zwischen km 10+565 und km 10+615], Lievelingsweg [zwischen km 11+585 und km 11+620]) sowie entlang der Ein- und Ausfahrt Tannenbusch (Ende Bauwerk Tausendfüßler bis km 11+585) werden auf den unteren 1,5 m jeweils hochabsorbierende, für die restlichen Wandhöhen transparente Elemente berücksichtigt. Alle weiteren Lärmschutzwände werden durchgehend hochabsorbierend gebaut.

Die optimierten Lärmschutzwände sowie die verbleibenden Fassaden mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach sind in den Lageplänen der Anlagen 13.1 / 14.1 / ... / 19.1 je Schutzabschnitt dargestellt. In den Anlagen 13.2 / 14.2 / ... / 19.2 sind die Berechnungsergebnisse für die verbleibenden Immissionsorte mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach tabellarisch dargestellt.

In Anlage 20 sind die Berechnungsergebnisse für die Situation mit optimiertem Lärmschutz flächenhaft auf einer Rechenhöhe von $H = 2,0$ m dargestellt. Anlage 21 listet informativ nochmal zusammenfassend in einer Tabelle die Berechnungsergebnisse für alle Immissionsorte auf.

Mit der gewählten Kombination von lärminderndem Fahrbelag ($D_{\text{StrO}} = -5$ dB) und bis zu 12 m hohen Lärmschutzwänden kann für einen Großteil der umliegenden Bebauung eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2] erzielt werden. Aufgrund der Gestaltung der Lärmschutzwände konnte die Anzahl der Schutzfälle noch weiter reduziert werden. Insgesamt verbleiben 121 von ehemals 1007 Schutzfällen tags sowie 249 von 1250 Schutzfällen nachts, wovon sich mit 41 Schutzfällen tags und 117 Schutzfällen nachts ein großer Teil im Schutzabschnitt 7 befindet. Verglichen mit der Abwägungsuntersuchung (vgl. Tabelle 7.1) wurde aber auch in Schutzabschnitt 7 eine Verbesserung erreicht.

Ein Vollschutz ist aus technischen und wirtschaftlichen Aspekten nicht möglich.

7.3 Zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen

Auch mit den umfangreichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen verbleiben teilweise Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2].

Bei verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV besteht nach § 42 BImSchG [1] ein Anspruch auf Entschädigung für Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der erbrachten notwendigen Aufwendungen (passiver Lärmschutz) dem Grunde nach. Gemäß Abstimmung mit dem Auftraggeber werden nachfolgend für Immissionsorte, bei denen auf mindestens einer Etage ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach vorliegt, auch diejenigen Geschosse aufgeführt, bei denen sich im Rahmen der Berechnungen ohne Schallschutz aufgrund der Einhaltung der Immissi-

ongrenzwerte kein Anspruch auf Schallschutz ergab. Dies betrifft ausschließlich Gebäude im Ausstrahlungsbereich. Diesen sollen ebenfalls passive Lärmschutzmaßnahmen zugesprochen werden.

Die verbleibenden betroffenen Gebäude sind ausführlich in Anlage 21 dargestellt und in nachfolgender Tabelle 7.3 zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 7.3: verbleibende Gebäude mit Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach

Objekt	Gebäude-Kennung	Hausfront	Geschoss
Endenicher Straße 175	1014	SW	2.-3.OG
Endenicher Straße 175	1015	SW	2.-3.OG
Endenicher Straße 177	1016	SW	2.-3.OG
Endenicher Straße 177	1017	SW	3.OG
Endenicher Straße 185	1018	NW NO SW	EG-3.OG 3.OG EG-3.OG
Endenicher Straße 185	1019	NO SW	3.OG EG-3.OG
Endenicher Straße 187	1020	NO SW	2.-3.OG EG-3.OG
Endenicher Straße 187	1021	NO SW	3.OG EG-3.OG
Verdistraße 1	1022	SW	2.OG
Verdistraße 1	1023	SW	2.OG
Immenburgstraße 33	1078	NW SO	1.OG-3.OG 3.OG
Immenburgstraße 33	1079	NW SO	1.OG-3.OG 3.OG
Immenburgstraße 33	1081	NW	1.OG-3.OG
Immenburgstraße 33	1082	NW	1.OG-3.OG
Immenburgstraße 33	1083	NW	1.OG-3.OG
Immenburgstraße 33	1084	NW	1.OG-3.OG
Immenburgstraße 33	1085	NW	EG-3.OG
Zeisigweg 5	3001	S W	2.OG 2.OG
Zeisigweg 13	3011	S W	2.OG 2.OG
Zeisigweg 13	3012	S	2.OG
Zeisigweg 11	3013	S	2.OG
Zeisigweg 11	3014	O	2.OG

Objekt	Gebäude-Kennung	Hausfront	Geschoss
		S	2.OG
Zeisigweg 17	3015	N	2.OG
		S	2.OG
		W	2.OG
Zeisigweg 17	3016	S	2.OG
Zeisigweg 15	3017	S	2.OG
Zeisigweg 19	3019	N	1.OG-3.OG
		S	2.OG-3.OG
		W	2.OG-3.OG
Zeisigweg 19	3020	N	2.OG-3.OG
		S	2.OG-3.OG
Zeisigweg 19	3021	N	2.OG-3.OG
		S	1.OG-3.OG
Zeisigweg 19	3022	N	2.OG-3.OG
		O	1.OG-3.OG
		S	EG-3.OG
Zeisigweg 4	3023	N	EG-1.OG
		O	EG-1.OG
Zeisigweg 4	3024	O	EG-1.OG
Zeisigweg 2	3025	O	EG-1.OG
Zeisigweg 2	3026	O	EG-1.OG
Königsberger Straße 13	4020	SO	2.OG
Königsberger Straße 1	4024	N	2.OG
Amselweg 24	4027	S	1.OG-2.OG
Amselweg 22	4028	S	1.OG-2.OG
Amselweg 20	4029	S	EG-2.OG
Amselweg 18	4030	S	1.OG-2.OG
Amselweg 16	4031	N	EG-1.OG
		O	1.OG
Amselweg 14	4032	O	EG-1.OG
Amselweg 12	4033	N	1.OG
		O	EG-1.OG
Amselweg 10	4034	O	EG-1.OG
Amselweg 8	4035	O	1.OG
Amselweg 6	4036	O	1.OG
Amselweg 4	4037	N	1.OG
		O	1.OG
Amselweg 2	4038	O	1.OG
Amselweg 7	4039	O	1.OG
Amselweg 5	4040	O	1.OG

Objekt	Gebäude-Kennung	Hausfront	Geschoss
Amselweg 3	4041	N	1.OG
		O	1.OG
Drosselweg 1	4056	N	1.OG
Drosselweg 5	4060	N	1.OG
Drosselweg 7	4062	N	1.OG
Drosselweg 9	4063	N	1.OG
Drosselweg 13	4065	N	1.OG
Drosselweg 15	4066	N	1.OG
Drosselweg 17	4067	N	1.OG
Drosselweg 19	4069	N	1.OG
Drosselweg 19a	4070	N	1.OG
		O	1.OG
Drosselweg 2b	4071	N	1.OG
Drosselweg 4	4072	N	1.OG
Drosselweg 6	4073	N	1.OG
Drosselweg 8	4074	N	1.OG
Meisenweg 8	4087	N	1.OG
Meisenweg 1	4094	S	EG-1.OG
Rotkehlchenweg 41	4095	N	1.OG
Rotkehlchenweg 44	4096	N	1.OG
Rotkehlchenweg 42	4098	O	1.OG
Rotkehlchenweg 40	4100	O	1.OG
Rotkehlchenweg 38	4102	O	1.OG
Rotkehlchenweg 4	4136	O	1.OG
Lievelingsweg 131	4216	O	1.OG-2.OG
Lievelingsweg 131	4217	O	1.OG-2.OG
Lievelingsweg 133	4218	O	1.OG-2.OG
Lievelingsweg 133	4219	O	2.OG
Lievelingsweg 127	4220	O	2.OG
Lievelingsweg 127	4221	O	2.OG
Lievelingsweg 129	4222	O	2.OG
Lievelingsweg 129	4223	O	2.OG
Magdeburger Straße 1	4278	O	2.OG
Leipziger Straße 1	4284	O	3.OG
Gerhard-Domagk-Straße 1	6008	NO	4.OG-5.OG
Gerhard-Domagk-Straße 1	6009	SO	4.OG-5.OG
Gerhard-Domagk-Straße 1	6010	SO	5.OG
Gerhard-Domagk-Straße 1	6011	SO	5.OG

Objekt	Gebäude-Kennung	Hausfront	Geschoss
Gerhard-Domagk-Straße 1	6012	SO	5.OG
An der Immenburg 4	6031	NO	3.OG
An der Immenburg 4	6034	NO	3.OG
An der Immenburg 4	6035	NO	3.OG
An der Immenburg 4	6036	NO	3.OG
An der Immenburg 4	6039	NW	2.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6040	NO	1.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6041	SO	1.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6042	NW SO	1.OG-5.OG 1.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6043	NW SO	3.OG-5.OG 1.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6044	NW SO	3.OG-5.OG 1.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6045	SO	2.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6046	SO	2.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6047	SO	2.OG-5.OG
An der Immenburg 4	6048	SO	2.OG-5.OG
Endenicher Straße 273	7010	NW	4.OG
Endenicher Straße 271	7011	NO	1.OG-4.OG
Endenicher Straße 269	7012	NW NO	EG-4.OG 4.OG
Regerstraße 2	7025	NW NO	1.OG-2.OG 1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12c	7029	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12c	7030	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12c	7031	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12b	7032	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12b	7033	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12b	7034	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12a	7035	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12a	7036	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12a	7037	NO	1.OG-2.OG
Brahmsstraße 12	7042	NO	2.OG
Humperdinckstraße 2	7043	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 2	7044	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 2	7045	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 4	7046	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 4	7047	NO	EG-2.OG

Objekt	Gebäude-Kennung	Hausfront	Geschoss
Humperdinckstraße 4	7048	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 6	7049	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 6	7050	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 6	7051	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 8	7052	NW NO	3.OG 1.OG-3.OG
Humperdinckstraße 8	7053	NO	1.OG-3.OG
Humperdinckstraße 8	7054	NO	EG-3.OG
Humperdinckstraße 8	7055	NO	1.OG-3.OG
Humperdinckstraße 8	7056	NO	EG-2.OG
Humperdinckstraße 7	7057	NO SW	EG-2.OG 2.OG
Humperdinckstraße 7	7058	NO SW	EG-2.OG 2.OG
Humperdinckstraße 7	7059	NO SW	EG-2.OG 2.OG
Humperdinckstraße 7	7060	NO SW	EG-2.OG 2.OG
Brahmsstraße 10	7061	N SW	EG-3.OG 3.OG
Brahmsstraße 10	7062	NO SW	EG-3.OG 3.OG
Brahmsstraße 10	7063	NO SW	EG-3.OG 3.OG
Brahmsstraße 10	7064	NO SW	EG-3.OG 3.OG
Brahmsstraße 8	7065	NO	EG-3.OG
Brahmsstraße 8	7066	NO	EG-3.OG
Brahmsstraße 8	7067	NO	EG-3.OG
Brahmsstraße 11	7088	NW NO	1.OG-3.OG 3.OG
Brahmsstraße 3	7101	NW	3.OG
Brahmsstraße 2	7103	W	EG-5.OG
Brahmsstraße 2	7104	N NO O	EG-4.OG EG-4.OG EG-4.OG
Brahmsstraße 2	7105	NO NO	EG-4.OG EG-2.OG
Brahmsstraße 2	7106	NW	1.OG-5.OG
Brahmsstraße 2	7107	NW	1.OG-4.OG

Die entsprechenden Fassaden sind in den Lageplänen der Anlagen 13.1 / 14.1 / ... / 19.1 gesondert gekennzeichnet (rot) und die Ergebnisse der Immissionsberechnungen in den Tabellen der Anlagen 13.2 / 14.2 / ... / 19.2 dokumentiert. Gebäudefassaden mit Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind zusammenfassend in den Plänen der Unterlage 7.2 der Planfeststellungsunterlagen markiert.

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

8 Außenwohnbereiche

8.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Immissionsorten an den Fassaden der umliegenden Gebäude sind für den Tageszeitraum unter Berücksichtigung der endgültigen Lärmschutzmaßnahmen auch Außenwohnbereiche in Form von Balkonen und Freisitzen zu untersuchen. Betrachtet werden hierzu Freisitze / Terrassen, das heißt Bereiche außerhalb von Gebäuden, die dem längerfristigen Aufenthalt an frischer Luft dienen, sowie Balkone im Nahbereich der BAB 565. Für Freisitze wird eine Rechenhöhe von 2,0 m berücksichtigt, für Balkone und Loggien deren Außenfassade (Brüstung) in Höhe der Geschossdecke der betroffenen Wohnung. Die Lage der untersuchten Außenwohnbereiche ergibt sich aus den zur Verfügung gestellten Datensätzen [11] und findet sich in Anlage 22 wieder.

8.2 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Die Berechnung der Anspruchsberechtigungen für die Außenwohnbereiche erfolgt analog zu Kapitel 4.3 gemäß den Vorgaben der 16. BImSchV (vgl. Kapitel 3).

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für die Außenwohnbereiche sind in Anlage 23 dargestellt. Wie die Berechnungen zeigen, ergeben sich unter Berücksichtigung der endgültigen Lärmschutzmaßnahmen an lediglich einem Gebäude mit sechs Balkonen im Nahbereich der BAB 565 (Endenicher Straße 187) Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete im Tageszeitraum und somit Ansprüche auf Schallschutz dem Grunde nach. Hierbei handelt es sich um ein Gebäude, welches außerhalb des Ausbaubereiches liegt und für das ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach ermittelt werden.

An den betrachteten Freisitzen im Nahbereich der BAB 565 werden die Immissionsgrenzwerte für Wohngebiete tagsüber eingehalten. Art, Umfang und Durchführung der im Einzelnen notwendigen Entschädigung richten sich nach den Regelungen der 24. BImSchV in Verbindung mit den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz (VLärmSchR 97). Die Regelung erfolgt außerhalb des Planfeststellungsverfahrens.

9 Zusammenfassung

Für den geplanten 6-streifigen Ausbau der Bundesautobahn A 565 zwischen der AS Bonn-Endenich und dem AK Bonn-Nord wurde eine schalltechnische Untersuchung zur Ermittlung einer Vorzugsvariante zum Schallschutz durchgeführt.

Als Grundlage für den Variantenvergleich wurde zunächst eine Betroffenheitsanalyse im Planfall ohne Lärmschutzmaßnahmen erstellt. Es ergaben sich insgesamt im Ausbaubereich und im Ausstrahlungsbereich insgesamt 1007 Schutzfälle tags sowie 1250 Schutzfälle nachts.

Der gesamte Untersuchungsbereich wurde für den Variantenvergleich in sieben räumlich abgrenzbare Schutzabschnitte unterteilt.

Für jeden Schutzabschnitt wurden mehrere Lärmschutzvarianten, beginnend beim Vollschutz mit vollständiger Einhaltung der Immissionsgrenzwerte am Tag und in der Nacht sowie weitere Lärmschutzvarianten zur Bestimmung der Vorzugsvariante betrachtet.

Für jeden Schutzabschnitt wurden im Rahmen der Abwägung verschiedene Lärmschutzvarianten abgewogen und eine Vorzugsvariante ermittelt. Die Ergebnisse dieser Abwägungen sind in Kapitel 6.2 bis Kapitel 6.8 für die einzelnen Schutzabschnitte dokumentiert.

Als Lärmschutzmaßnahmen wurden in den einzelnen Vorzugsvarianten ein lärmindernder Fahrbelag (-5 dB-Belag) sowie Lärmschutzwände festgelegt. Diese Lärmschutzwände wurden nachfolgend insbesondere an den Übergängen zwischen zwei Schutzabschnitten sowie den Endbereichen durch Abstufungen noch weiter optimiert.

Unter Berücksichtigung der endgültigen Lärmschutzmaßnahmen ergeben sich abschließend noch 121 Schutzfälle tags sowie 249 Schutzfälle nachts, wovon sich 41 Schutzfälle tags sowie 117 Schutzfälle nachts im Schutzabschnitt 7 befinden.

Mit der gewählten Kombination von lärminderndem Fahrbelag ($D_{\text{Stro}} = -5 \text{ dB}$) und bis zu (bezogen auf die Höhe der Hauptfahrbahn) 12 m hohen Lärmschutzwänden kann somit für einen Großteil der umliegenden Bebauung eine Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2] erzielt werden.

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

Die Berechnungen zu den Außenwohnbereichen ergab, dass an insgesamt sechs Balkonen im Tagzeitraum die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Hierbei handelt es sich um Balkone an einem Gebäude, bei dem gemäß Kapitel 7.2 ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach ermittelt wurde. Die Balkone haben zusätzlich zum passiven Lärmschutz dem Grunde nach Anspruch auf Entschädigung.

An den untersuchten Freisitzen wurden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV tags eingehalten.

Die Ermittlung der notwendigen passiven Lärmschutzmaßnahmen und Entschädigungen erfolgt entsprechend der VLärmSchR 97 [5] und der 24. BImSchV [3] außerhalb der Planfeststellung.

Peutz Consult GmbH

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

i.V. M. Sc. Svenja Gauer
(Projektleitung)

i.A. B. Sc. Carsten Juchheim
(Projektbearbeitung)

Glossar

A-Bewertung: bei der Messung von Schallvorgängen mit Hilfe von Schallpegelmessern gemäß der Frequenzbewertung A gebildeter Schallpegel L_A mit der Angabe in dB(A).

Absorption: auch Schallabsorption, die Umwandlung von Schallenergie in Wärmeenergie beim Auftreffen des Schalls auf Grenzflächen.

Ausbaubereich: Bereich des Verkehrsweges, in dem ein erheblicher baulicher Eingriff vorliegt.

Ausstrahlungsbereich: Bereich außerhalb des Ausbaubereiches, für den die betrachteten Verkehrswege noch schalltechnisch relevant sind.

Beurteilungszeitraum: dasjenige Zeitintervall, das bei der Berechnung der Beurteilungspegel (Mittelungspegel) zugrunde gelegt wird. Er beträgt bei Verkehrslärm am Tage 16 h und in der Nacht 8 h, wobei die Nachtzeit auf die Zeit zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr festgesetzt ist.

BImSchG: Bundes-Immissionsschutzgesetz.

BImSchV: Bundesimmissionsschutzverordnung.

dB: Kurzzeichen für Dezibel, hier: logarithmisches Verhältnis von Schalldrücken.

dB(A): siehe A-Bewertung.

D_{StrO} : Korrekturfaktor für die Straßenoberfläche (dB).

DTV: durchschnittliche, tägliche Verkehrsmenge.

EG: Erdgeschoss.

Emissionspegel: Zahlenwert für die Stärke der Schallabstrahlung einer Quelle, bei Linien-schallquellen: der Mittelungspegel in dB(A), den die Quelle bei ungehinderter Schallausbrei-tung über reflektierendem Boden in 25 m von ihrer Achse erzeugt unter der Annahme, dass sie lang und gerade ist. Er ist ein Maß für die je Längeneinheit im zeitlichen Mittel abge-strahlte Schalleistung.

FR: Abkürzung für Fahrtrichtung.

G: Abkürzung für Gewerbegebiet.

GB: Flächen für Gemeinbedarf.

Geräuschimmission: Geräuscheinwirkung auf einen Beobachter. Geräuschimmissionen sind die Folge von Geräuschemissionen.

Immissionspegel: An einem bestimmten Immissionsort auftretender Mittelungspegel, bei dessen Berechnung die örtlichen Verhältnisse wie Abstand zur Straße, Abschirmung usw. berücksichtigt sind.

Immissionsort: Ort für eine schalltechnische Aussage, bei Berechnung auch: Rechenpunkt, bei Messung auch Messpunkt.

IGW: Abkürzung Immissionsgrenzwerte.

Isophonen: Kurven gleicher Lärmbelastung.

Kilometrierung: fortlaufende Meter- und Kilometer-Zählung entlang eines Verkehrsweges.

KG: Kleingartenanlage.

Linienschallquelle: Schallquelle, die vereinfachend als Linie angesehen werden kann, wie zum Beispiel eine dicht befahrende Straße oder ein fahrender Eisenbahnzug großer Länge. Die Schallausbreitung einer Linienschallquelle ist zylinderförmig; es ergibt sich eine Abnahme des Pegels von 3 dB pro Verdoppelung der Entfernung bei idealen Bedingungen.

lfdm: Abkürzung für laufender Meter.

L_{m,E}: Abkürzung für den Emissionspegel.

LSW: Abkürzung für Lärmschutzwand.

M: Abkürzung für Kern-, Dorf- und Mischgebiet.

M_T / M_N: maßgebende stündliche Verkehrsmenge tags / nachts.

Mittelungspegel: L_{AFm}, energieäquivalenter Mittelungspegel nach DIN 45641, mit Frequenzbewertung nach A-Kurve und Zeitkonstante ("Fast") gemäß DIN 45633. Der Mittelungspegel hat den gleichen Energiegehalt wie ein fluktuierendes Schallereignis.

MI: Abkürzung für Kern-, Dorf- und Mischgebiet.

OG: Obergeschoss.

p: maßgebender Lkw-Anteil in %.

Pegel: physikalische Bezeichnung für eine Messgröße, wenn sie im logarithmischen Maß im Verhältnis zu einer Bezugsgröße angegeben wird. Pegel wird auch oft vereinfachend für Schalldruckpegel verwendet.

Punktschallquelle: Schallquelle, die vereinfachend als Punkt angesehen werden kann, wie zum Beispiel eine Glocke, eine Sirene oder ein einzelnes Fahrzeug (Kfz). Die Schallausbreitung einer Punktschallquelle ist kugelförmig. Es ergibt sich pro Entfernungsverdoppelung eine Abnahme von 6 dB bei idealen verlustfreien Bedingungen.

RLS 90: Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen.

Schalldruckpegel: Pegel des gemessenen Schalldruckes p , bezogen auf den Schalldruck p_0 bei der Hörschwelle

$$L = 20 \lg p/p_0$$

Schutzabschnitt: Einteilung des Untersuchungsbereichs in abgrenzbare Abschnitte

SOS: Abkürzung für Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime.

Umweg: Abkürzung: z , Wegverlängerung des Schallstrahles von der Schallquelle über die Oberkante des abschirmenden Hindernisses zum Immissionspunkt gegenüber dem direkten Abstand Schallquelle – Immissionspunkt.

Überstandslänge: zusätzliche Verlängerung einer Lärmschutzwand zur Verminderung des seitlichen Schalleintrags in den Endbereichen der Lärmschutzwand.

v: Fahrgeschwindigkeit in km/h.

W: Abkürzung für Wohngebiet (nicht näher spezifiziert).

WA: Abkürzung für allgemeines Wohngebiet.

WR: Abkürzung für reines Wohngebiet.

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan – A 565 „Tausendfüßler“ Bonn
- Anlage 2 Ergebnisse der Emissionsberechnung gemäß RLS-90
- Anlage 3 Schutzabschnitt 1 bis 7 – Darstellung der Immissionsorte
- Anlage 4 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Prognose ohne Lärmschutz,
Rechenhöhe H = 2,0 m (Tag/Nacht)
- Anlage 5 Ergebnisse der Immissionsberechnung ohne Lärmschutzmaßnahmen, Gesamt
– lauteste Fassade je Gebäudeteil
- Anlage 6 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 1
- Anlage 6.1 Auswertung Schutzabschnitt 1
- Anlage 6.2 Darstellung der Fassaden mit Anspruch, ohne Lärmschutz
- Anlage 6.3 Gebäude mit Anspruch auf Schallschutz gemäß 16. BImSchV, ohne
 Lärmschutzmaßnahmen
- Anlage 6.4 Darstellung der verbleibenden Fassaden mit Anspruch, diverse
 Lärmschutzvarianten (inkl. Vorzugsvariante)

Anlage 7 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 2 (vgl. Anlage 6)

Anlage 8 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 3 (vgl. Anlage 6)

Anlage 9 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 4 (vgl. Anlage 6)

Anlage 10 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 5 (vgl. Anlage 6)

Anlage 11 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 6 (vgl. Anlage 6)

Anlage 12 Berechnungsergebnisse der Abwägung, Schutzabschnitt 7 (vgl. Anlage 6)

Anlage 13 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 1

Anlage 13.1 Darstellung der verbleibenden Fassaden mit Anspruch, optimierte
Lärmschutzwand

Anlage 13.2 Ermittlung der Ansprüche auf passiven Lärmschutz dem Grunde
nach gemäß 16. BImSchV, optimierte Vorzugsvariante Lärmschutz

Anlage 14 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 2 (vgl.
Anlage 13)

Anlage 15 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 3 (vgl.
Anlage 13)

Anlage 16 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 4 (vgl.
Anlage 13)

- Anlage 17 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 5 (vgl. Anlage 13)
- Anlage 18 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 6 (vgl. Anlage 13)
- Anlage 19 Berechnungsergebnisse optimierte Lärmschutzvariante, Schutzabschnitt 7 (vgl. Anlage 13)
- Anlage 20 Flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel, Prognose mit Lärmschutz, Rechenhöhe $H = 2,0$ m (Tag/Nacht)
- Anlage 21 Darstellung der Ansprüche auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach gemäß 16. BImSchV, optimierte Vorzugsvariante Lärmschutz, alle Fassaden
- Anlage 22 Lageplan mit Darstellung der untersuchten Außenbereiche (Balkone & Freisitze)
- Anlage 23 Berechnungsergebnisse Außenbereiche mit Lärmschutz