

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern Straße / Abschnitt / Station: A70_340_5,865 bis A70_400_0,055
BAB A70 Schweinfurt - Bamberg Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

BAB A70, Schweinfurt - Bamberg

Abschnitt: westl. AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg

Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt

Betr.-km 61,096 bis Betr.-km 64,240

- Kostenverhältnismäßigkeitsprüfung von Lärmschutzvarianten -

aufgestellt: Autobahndirektion Nordbayern Dienststelle Bayreuth  Pfeifer, Baudirektor Bayreuth, den 18.12.2020	

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines	3
2 Berechnungsgrundsätze der Prüfung	3
2.1 Lästigkeitsmaß (LKM).....	3
2.2 Effektivität	3
2.3 Effizienz	4
3 Berechnungsgrundlagen der lärmtechnischen Berechnung	4
4 Kostenansätze	4
5 Variantenbeschreibung	7
6 Ergebnis der Prüfung	20

1 Allgemeines

Zur besseren Beurteilung der Varianten im Hinblick auf den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz des § 41 Abs. 2 des Bundesimmissionsschutzgesetzes wurde mit objektiven Vergleichskriterien eine Verhältnismäßigkeitsprüfung mit Effizienz- und Effektivitätsbetrachtung durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird auch eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zum offenporigen Asphalt (OPA) vorgenommen.

2 Berechnungsgrundsätze der Prüfung

Für die Überprüfung wurden bei jeder Variante die noch verbleibenden Grenzwertüberschreitungen an jeder Geschosseite ermittelt. Die Anzahl und die Höhe der Überschreitungen sowie die Kosten der betrachteten Varianten dienten als Grunddaten.

2.1 Lästigkeitsmaß (LKM)

Zur Berechnung der Effizienz wurde für alle Lärmschutzvarianten zunächst ein Lästigkeitsmaß (LKM) ermittelt, welches von den verbleibenden Grenzwertüberschreitungen der jeweiligen Variante abhängig ist. Das LKM erhält eine Gewichtung aufgrund der Höhe des Beurteilungspegels. Es wird in Anlehnung an die Lästigkeitsfaktoren für die Beeinträchtigung von Außenwohnbereichen nach den „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 - definiert und wurde getrennt für den Nullfall (keine aktive Maßnahme) und den Planfall (Lärmschutzvariante) berechnet.

$$\text{LKM} = 2^{0,1 \cdot L_r} - 2^{0,1 \cdot \text{IGW}} \quad (\text{für } L_r > \text{IGW, sonst } 0)$$

L_r = Beurteilungspegel an einer Geschosseite

IGW = Immissionsgrenzwert

2.2 Effektivität

Die Effektivität beschreibt wie viel Prozent der Lästigkeit mit der Maßnahme abgebaut wurden.

$$\text{Effektivität} = \frac{\text{LKM}^{\text{Nullfall}} - \text{LKM}^{\text{Planfall}}}{\text{LKM}^{\text{Nullfall}}}$$

2.3 Effizienz

Das Verhältnis von Zielerreichung und Mitteleinsatz ist die Effizienz.

$$\text{Effizienz} = \frac{\text{LKM}^{\text{Nullfall}} - \text{LKM}^{\text{Planfall}}}{\text{Kosten}}$$

3 Berechnungsgrundlagen der lärmtechnischen Berechnung

Als Berechnungsgrundlagen wurden die Ansätze des Feststellungsentwurfes verwendet.

BAB	Abschnitt	DTV Kfz / 24h	Lkw-Anteil % Tag / Nacht	Zul. Geschw. Km/h Pkw/Lkw	Steigung %
A70	AS Viereth-Trunstadt bis AS Bamberg-Hafen	40.000	14,2/33,0	130/80	< 5
A70	AS Bamberg-Hafen bis AS Hallstadt	56.400	13,9/32,0	130/80	< 5
A70	AS Hallstadt bis AS Bamberg	63.900	12,6/32,0	130/80	< 5

Tab. 1: Berechnungsgrundlagen Prognose DTV2035

4 Kostenansätze

OPA

Für einen offenporigen Asphalt (OPA) mit einem Korrekturwert für Fahrbahnoberflächen (D_{Stro}) von -5 dB(A) wurden 70 €/m² angenommen. Dies entspricht den, in vergleichbaren Kostenberechnungen angesetzten, Bruttokosten für einen OPA.

Verkehrssicherung an Arbeitsstellen

Als Kosten für die Verkehrssicherung an Arbeitsstellen wurden 1,12 Mio. € brutto angesetzt. Dies entspricht den, in der Kostenberechnung des Vorentwurfs angesetzten, Bruttokosten für die Verkehrssicherung an Arbeitsstellen.

Lärmschutzwände

Als Kostenansätze für die Lärmschutzwände werden folgende Kosten (brutto) zu Grunde gelegt. Die in orange hinterlegten Lärmschutzwände ab einer Höhe von 10 m sind im Rahmen dieser Überprüfung in den lärmtechnischen Berechnungen angesetzt worden, obwohl sie praktisch die Grenze des technisch Machbaren überschreiten. Ihr Einsatz ist als fiktive Maßnahme in den Varianten -06, -05, -03, -02 und -01 anzusehen. Dies sollte zeigen bis zu welcher Höhe die Lärmschirme zu bauen wären, um eine Effektivität von annähernd 100 % zu erreichen.

Wandhöhe	Lage neben der BAB	
	Kosten	Kosten
	€/m ² Holz/Beton/Alu	€/m ² Transparent
2 m	700 €	
3 m	700 €	
4 m	700 €	900 €
5 m	700 €	900 €
6 m	700 €	900 €
7 m	800 €	1000 €
8 m	800 €	1000 €
9 m	800 €	1000 €
10 m	800 €	1000 €
11 m	900 €	1100 €
12 m	900 €	1200 €
13 m		1300 €
14 m		1400 €
15 m		1500 €

Tab. 2: Kostenansätze für Lärmschutzwände

Diese Ansätze für die Lärmschutzwände enthalten anteilig, abgesehen von den Kosten für den OPA und die Verkehrsführung, alle sonstigen Kosten für die Realisierung der Lärmschutzmaßnahmen.

Im Rahmen von Vorentwürfen und Voruntersuchungen werden pro Anwesen mit Überschreitungen der IGW Kosten in Höhe von 8.875 € angesetzt. Dies sind die überschlägigen Kosten für den passiven Lärmschutz.

Pro Geschossseite	1 Lüfter a. 1.550 € → 1.550 €
und	4 Fenster a. 500 € → <u>2.000 €</u>
	3.550 €

➔ $2,5 \times 3.550 \text{ €} = \mathbf{8.875 \text{ €}}$ für ein Gebäude

Seite 6

5 Variantenbeschreibung

Die geprüften Varianten werden hier kurz beschrieben. Einzelheiten sind in der Unterlagen 20.4 enthalten:

- Rasterdarstellung der Isophonen in der Nach
- Kostenaufschlüsselung mit Detailinformationen der Lärmschutzeinrichtungen wie Höhe, Länge und Kosten sind aus den Kostenübersichtsblättern jeder einzelnen Variante
- Datenblatt der zur Effizienz- und Effektivitätsberechnung auf der Grundlage des Lästigkeitsmaßes im Vergleich zum Nullfall.

Von der Variante FE (Planfeststellungsvariante), der Basisvariante, wurden verschiedene Varianten entwickelt. Die Varianten mit einem negativen Vorzeichen, z.B. -01, stellen Varianten dar, die ein höheres Schutzniveau haben. Bei ihnen wurde ergänzend zur Basisvariante entweder der Lärmschutz erhöht oder zusätzlicher Lärmschutz geplant. Die Variante -06 ist mit verbleibenden Überschreitungen an nur einer Geschosseite eines Gebäudes im Bereich des AS Hallstadt einer Vollschutzvarinate gleichzusetzen. Es ist allerdings anzumerken, dass die Planfeststellungsvariante bereits mit Abschirmhöhen von bis zu 14 m (Wall/Wandkombination) und Wänden bis zu 10 m die Grenze des Machbaren erreicht haben. Die Varianten -01, -02, -03, -05 und -06 können mit Lärmschirmen, die darüber hinaus gehen, nur als fiktive Varianten angesehen werden.

Die Varianten -04 und -06 mit einem Fahrbahnbelag mit einem Korrekturwert für Fahrbahnoberflächen (D_{StrO}) von -5 dB(A) verursachen erhebliche Mehrkosten, da aus Gründen der Baustellenverkehrsführung für den regelmäßigen Austausch des Fahrbahnbelages hierfür eine Fahrbahnverbreiterung auf 12,00 m mit Neubau der Entwässerungseinrichtungen usw. bereits ab der Ausfahrt Bamberg-Hafen (Betr.-km 61,400) erforderlich ist.

Die Varianten 01 bis 03 stellen die Varianten dar, bei denen der geplante Lärmschutz der Basisvariante reduziert wurde und sich damit die Kosten für den aktiven Lärmschutz reduzieren und die Anzahl der Schutzfälle, die nicht gelöst werden können, erhöhen.

Die einzelnen Wandabschnitte wurden im Rahmen dieser Überprüfung entsprechend der Variante FE durchnummeriert und sind in Tabelle 3 gelistet und in der Abbildung 1 ebenfalls dargestellt.

BAB A70, Schweinfurt - Bayreuth

Abschnitt: westlich AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg

Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt

Nr.	Bau-km	Schallschutzmaßnahmen	Länge [m]
An der BAB A70 zwischen Bau-km 62+137 und der AS Hallstadt (BW62c)			
1	62+150 bis 62+160	Gesamthöhe 5,00 bis 7,00 m	10
2	62+160 bis 62+190	Gesamthöhe 7,00 m	30
3	62+190 bis 62+260	Gesamthöhe 11,00 m	70
4	62+260 bis 62+400	Gesamthöhe 12,00 m	140
5	62+400 bis 62+478	LS-Wand H = 10,00 m (78 m parallel zur A70 + 14 m quer zur A70)	92
An der Zufahrtsrampe in der AS Hallstadt (Nordseite) bei der St 2281			
6	0+005 bis 0+020	LS-Wand H = 2,00 bis 5,00 m	15
7	0+020 bis 0+104	LS-Wand H = 5,00 m	84
8	0+0104 bis 0+122	LS-Wand H = 5,00 bis 2,00 m	18
An der Ausfahrtsrampe in der AS Hallstadt (Nordseite) zur St 2281			
9	0+250 bis 0+225	LS-Wand H = 4,00 bis 8,00 m	25
10	0+225 bis 0+080	LS-Wand H = 8,00 m	145
10.1	0+080 bis 0+052	LS-Wand H = 8,00 m	28
An der BAB A70 zwischen der AS Hallstadt und Bau-km 63+525			
11	62+629 bis 62+846	Gesamthöhe 14,00 m	217
12	62+846 bis 62+885	LS-Wand H = 9,00 m (bei BW 62f)	39
13	62+885 bis 63+160	Gesamthöhe 14,00 m	275
14	63+160 bis 63+230	LS-Wand H = 9,00 m (bei BW 63a)	70
15	63+230 bis 63+500	LS-Wand H = 9,00 m	270
16	63+500 bis 63+525	LS-Wand H = 9,00 bis 2,00 m	25

Tab. 3: Auflistung der LS-Wände

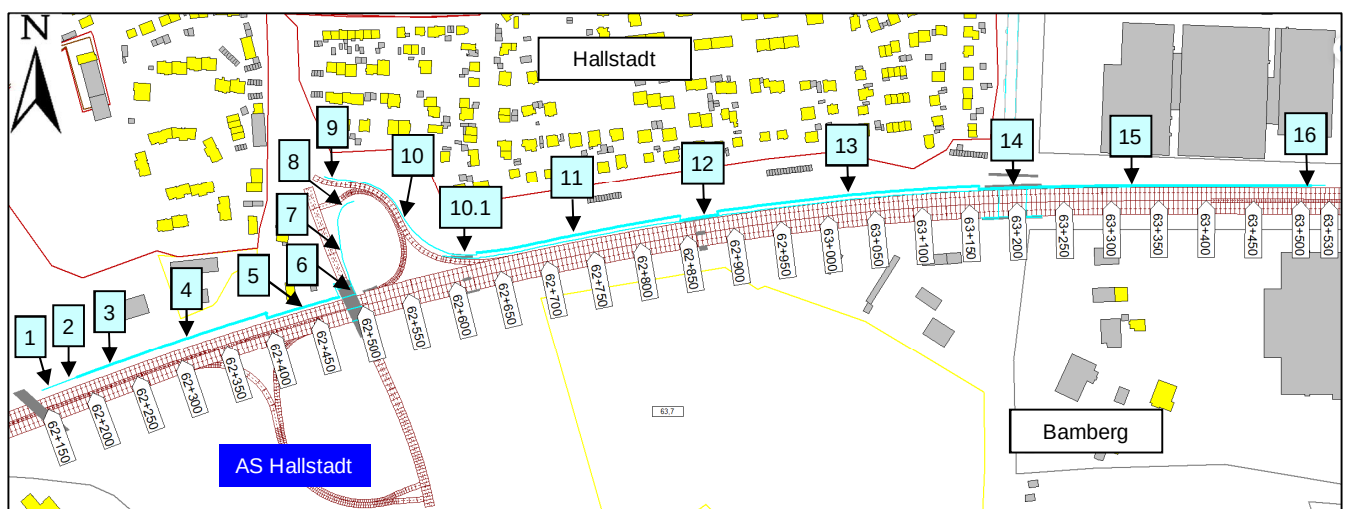


Abb. 1: Nummerierung der LS-Wände

Variante 00 (Nullfall)

Der vorhandene Lärmschutz für **Hallstadt** an der A70 besteht aus LS-Wällen und LS-Wänden mit einer Höhe zwischen 3,00 und 4,50 m. Die Lärmschutzmaßnahmen befinden sich auf der Nordseite der A70 und sind in der Unterlage 17.1.1 Blatt 1 und Blatt 2 des Feststellungsentwurfs dargestellt. Der Fahrbahnbelag ist ein Splittmastixbelag, der mit einem Korrekturwert für Fahrbahnoberflächen (D_{Stro}) von -2 dB(A) in der lärmtechnischen Berechnung angesetzt wurde.

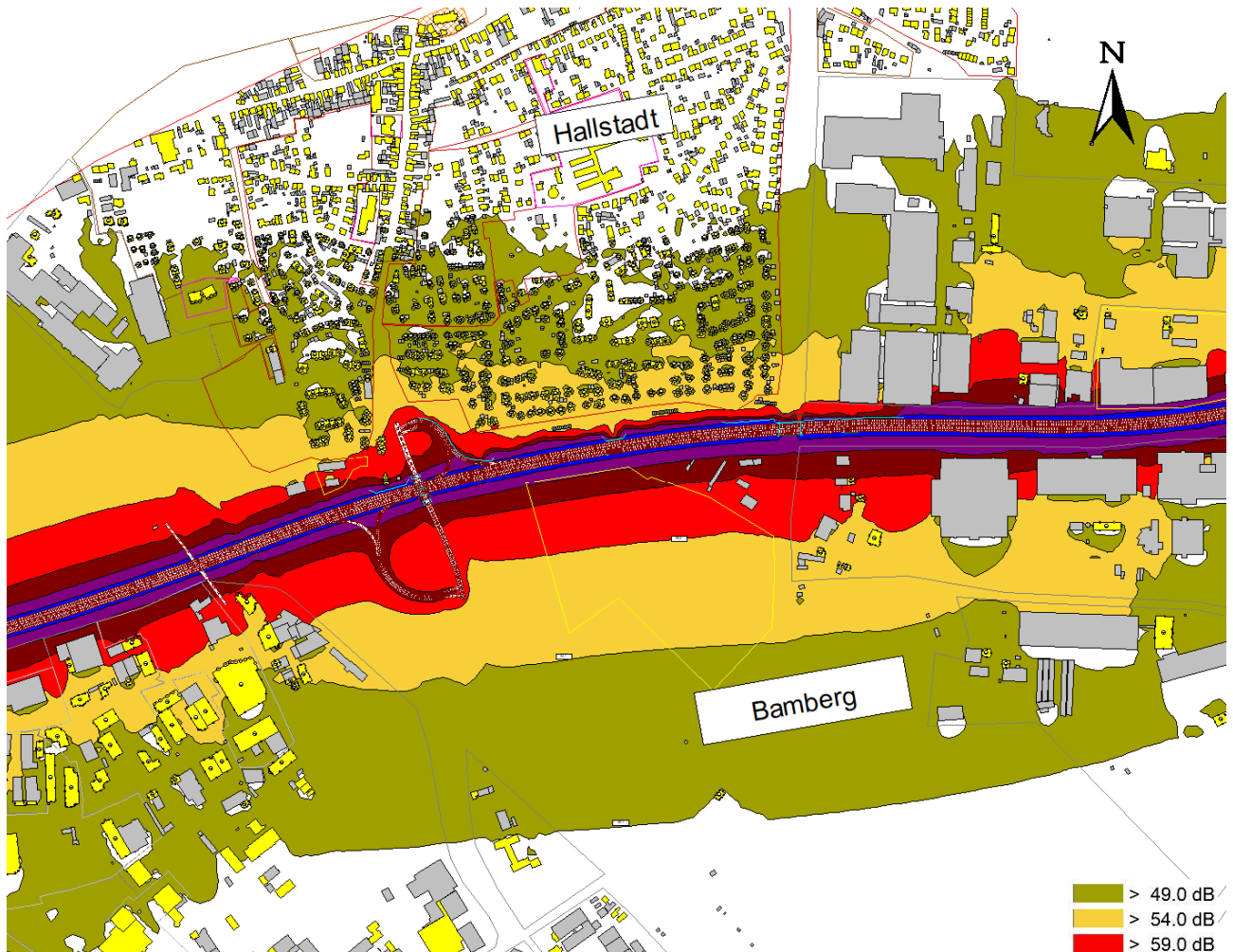


Abb. 2: Variante 00, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster	Kosten passiv	Kosten aktiv	
								Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter			
Gesamtkosten der Variante											
Variante Nullfall	vorf. Lärmschutz	165	435	401	376	3189	1471	782	735.500 €	1.947.600 €	- €
Gesamtkosten									1.212.100,00 €		1.947.600 €

Tab. 4: Variante 00, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

BAB A70, Schweinfurt - Bayreuth
Abschnitt: westlich AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg
Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt

Variante FE (Planfall = Basisvariante)

Als Variante FE ist die Planfallvariante des Feststellungsentwurfs bezeichnet. Die neuen Lärmschutzwände auf der Nordseite der A70 haben in Verbindung mit den LS-Wällen Abschirmhöhen von bis zu 14,00 m. Die geplanten LS-Maßnahmen sind in der Unterlage 5 Blatt 1 bis 4 des Feststellungsentwurfs dargestellt und im Erläuterungsbericht unter Ziff. 6.4.2 aufgelistet. Als Fahrbahnbelag ist ein Splittmastixasphalt mit einem Korrekturwert für Fahrbahnoberflächen (D_{Str0}) von -2 dB(A) auf der A70 angesetzt.

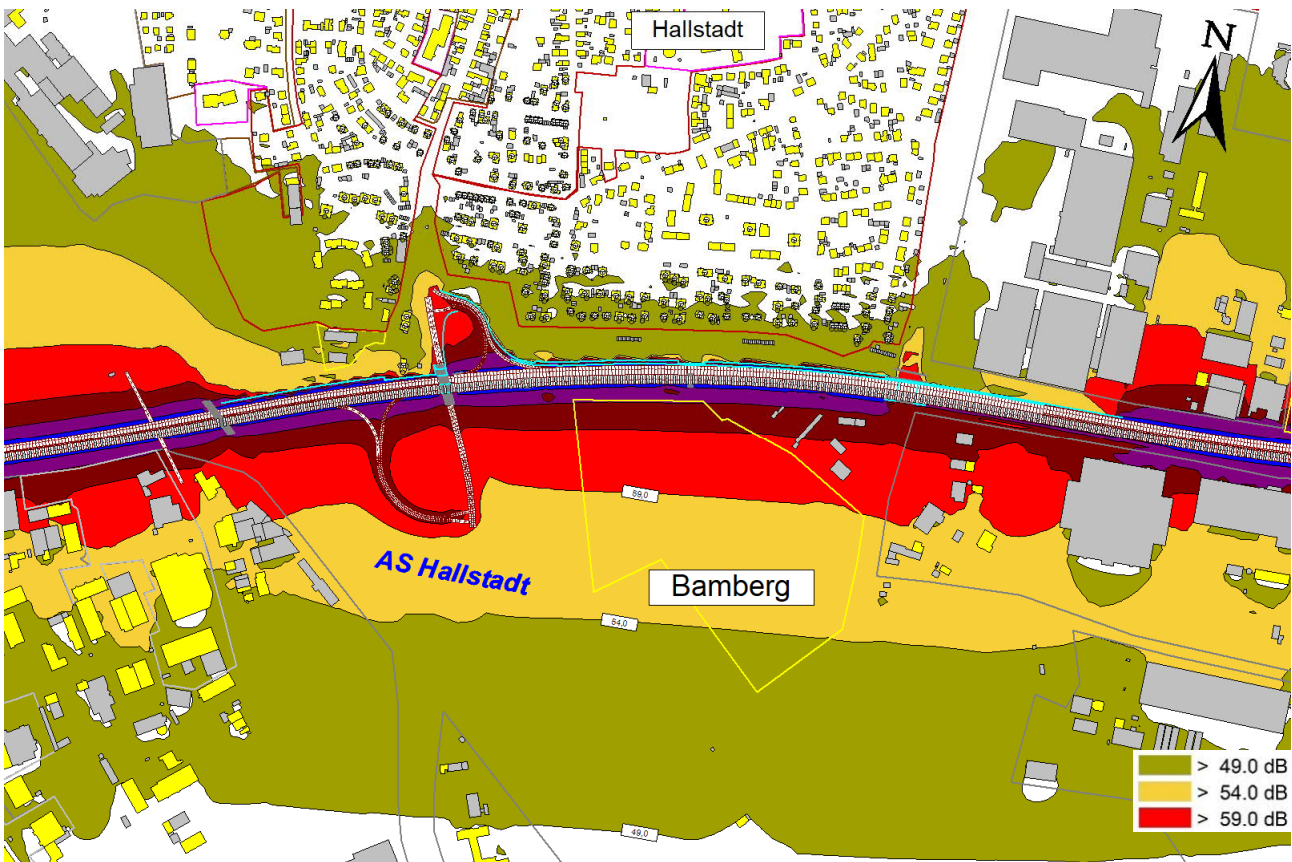


Abb. 3: Variante FE, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschossseiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschossseiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante FE									125.500 €	223.150 €
Planfall-Variante des Feststellungsentwurfes									97.850 €	16.839.718 €
Abschirm. f. Hallstadt bis 14 m										
									Verhältnis passiv/aktiv	1: 8,8
									Gesamtkosten	17.062.868 €

Tab. 5: Variante FE, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

BAB A70, Schweinfurt - Bayreuth
Abschnitt: westlich AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg
Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt

Variante -01 (fiktiv)

- Die Variante -01 entspricht der Basisvariante.
- Zusätzlich wurde die LS-Wand Nr. 5 (Bau-km 62+400 bis 62+478) um 2,00 m auf 12,00 m erhöht.
- Die LS-Wände Nr. 3 und 4 sowie Nr. 14, 15 und 16 wurden ebenfalls um 2,00 m erhöht. Die neue Abschirmhöhe beträgt nun 13,00 m und 14,00 m, bzw. 11,00 m im Bereich Nr. 14, 15 und 16.

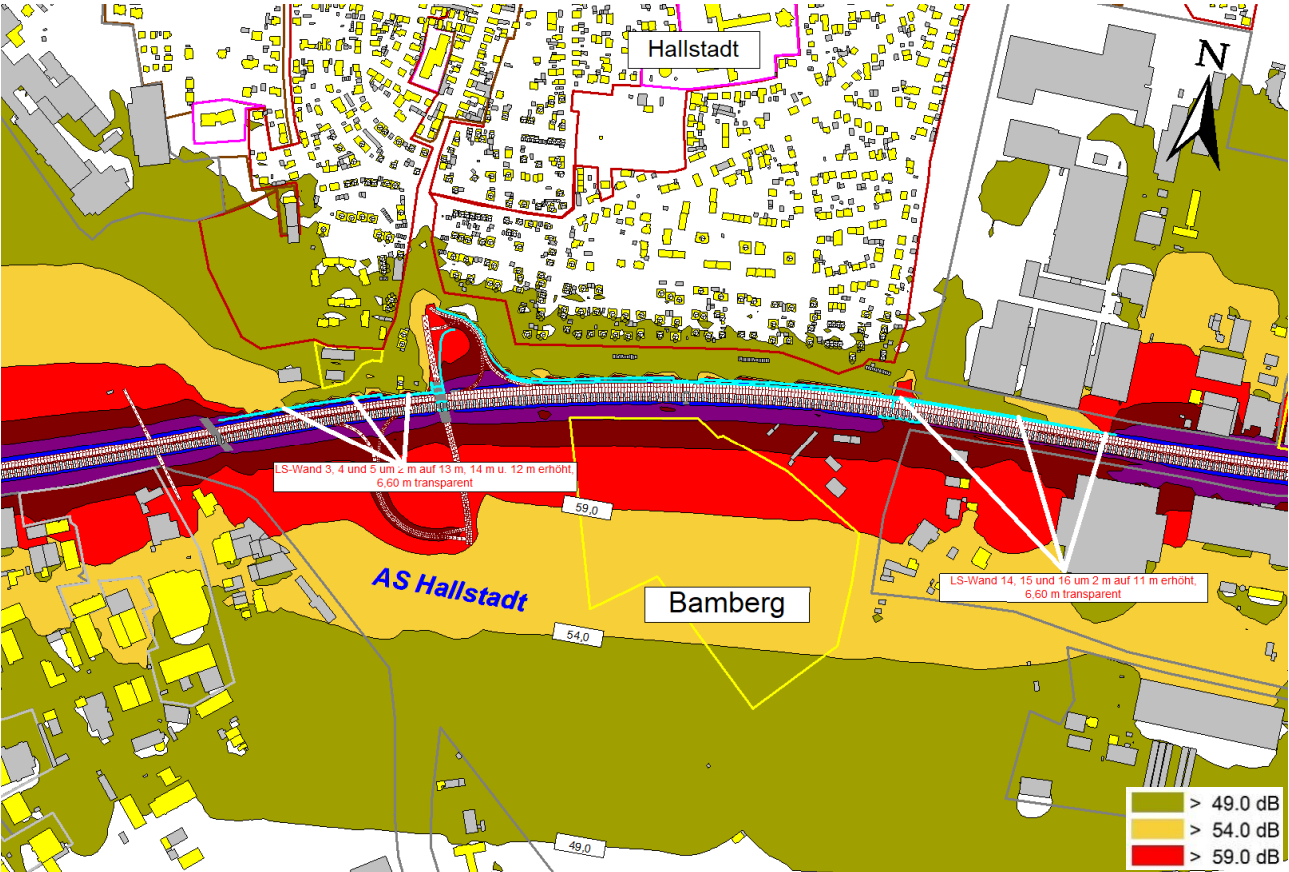


Abb. 4: Variante -01, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschoss-seiten mit Überschreitun g der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster	Kosten passiv	Kosten aktiv						
								Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter								
								Gesamtkosten der Variante								
Variante -01 wie die Planfall-Variante des Feststellungsentwurfes und zusätzl. Erhöhung LS-Wand 3, 4, 5, 14, 15 und 16 um 2m	45	83	66	56	376	212	50	106.000 €	183.500 €	18.471.388 €						
								77.500 €								
								Verhältnis passiv/aktiv								1: 9,6
								Gesamtkosten								18.654.888 €

Tab. 6: Variante -01, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

Variante -02 (fiktiv)

- Die Variante -02 entspricht der Variante -01.
- Zusätzlich wurde an der Zufahrt der AS Hallstadt eine LS-Wand (Z1) 6,00 m über FBR vorgesehen. Länge 140 m. Dafür entfallen die Wände Nr. 6 bis 8 an der St2281.

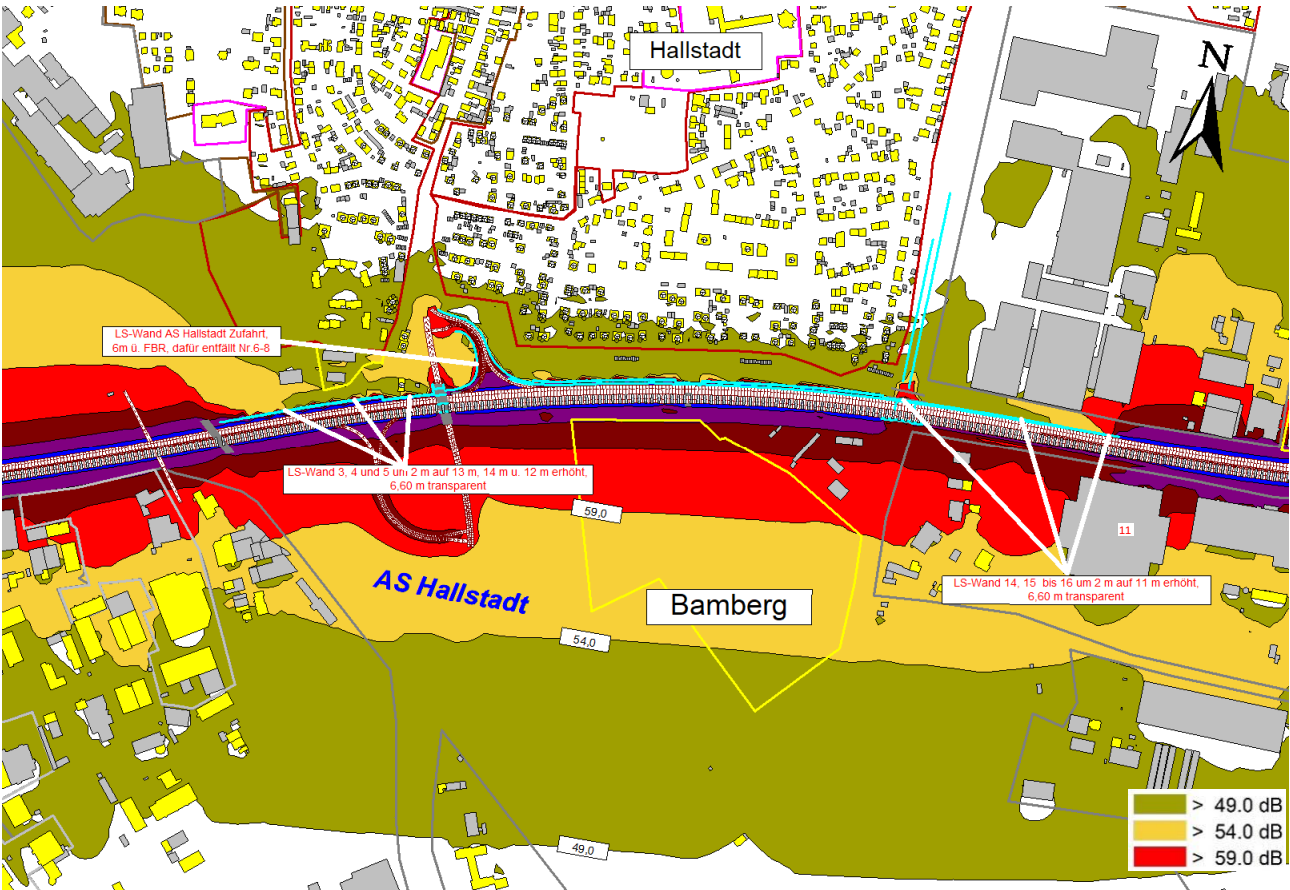


Abb. 5: Variante -02, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschossseiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschossseiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante -02 wie Variante V-01 und zusätzl. LS-Wand (Z1) an AS Hallstadt, 6m. Wand 6-8 entfällt dafür									99.500 € 66.650 €	166.150 € 19.328.538 €
									Verhältnis passiv/aktiv Gesamtkosten	1: 10,0 19.494.688 €

Tab. 7: Variante -02, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

Variante -03 (fiktiv)

- Die Variante -03 entspricht der Variante -02.
- Zusätzliche LS-Wand (Z2) von 60+040 bis 62+130, 7,00 m ü. FBR
- Wand 1 und 2 um 2,00 m erhöht und verlängert bis 62+137.
- Zusätzl. LS-Wand (Z3) an der Zufahrt der AS Hallstadt (Bau-km 62+545-62+605, 6,00 m ü. FBR))
- Zusätzliche LS-Wand (Z4) von 63+500 bis 63+625, 8,00 m ü. FBR

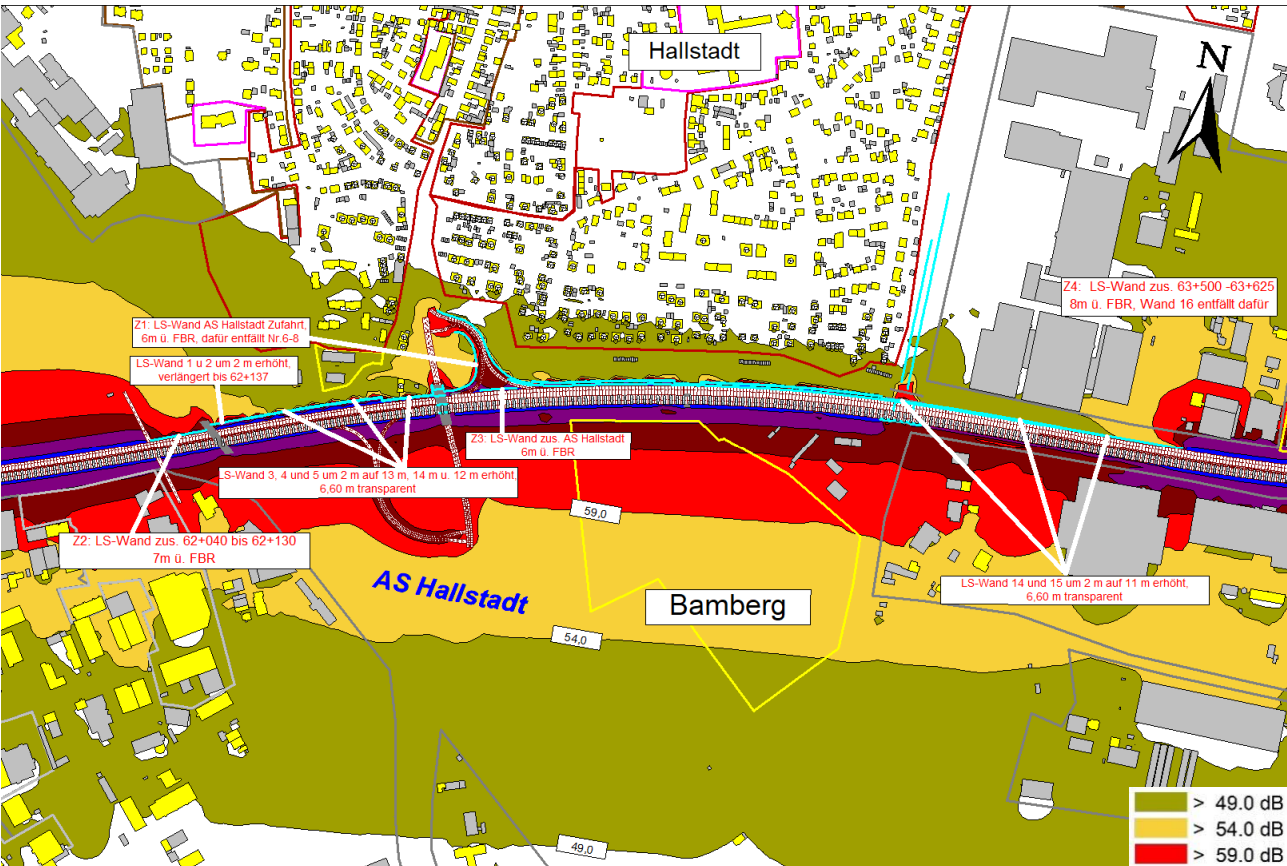


Abb. 6: Variante -03, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante -03 wie Variante V-02 und zusätzl. LS-Wand (Z2) km 62+036 - 62+130, 7m hoch, Wand 1 und 2 um 2m erhöht Zusätzl. LS-Wand (Z3) km 62+550- 62+605, 6m, Wand Z1 um 2m erhöht, Wand Zusätzl. LS-Wand (Z4) km 63500- 63+625, 8 m, dafür entfällt Wand 16	34	51	46	39	221	143	22	71.500 € 34.100 €	105.600 €	20.381.298 €
Verhältnis passiv/aktiv Gesamtkosten									1: 10,5	20.486.898 €

Tab. 8: Variante -03, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenlist

Variante -04

- Die Variante -04 entspricht der Basisvariante des Feststellungsentwurfes.
- Zusätzlich wurde von Bau-km 62+150 bis 63+525 entsprechend Merkblatt OPA ein lärm mindernder Belag von – 5 dB(A) angesetzt, d.h. eingebaut wird der OPA von 62+000 bis 63+675, gerechnet nur im Bereich wie oben beschrieben.

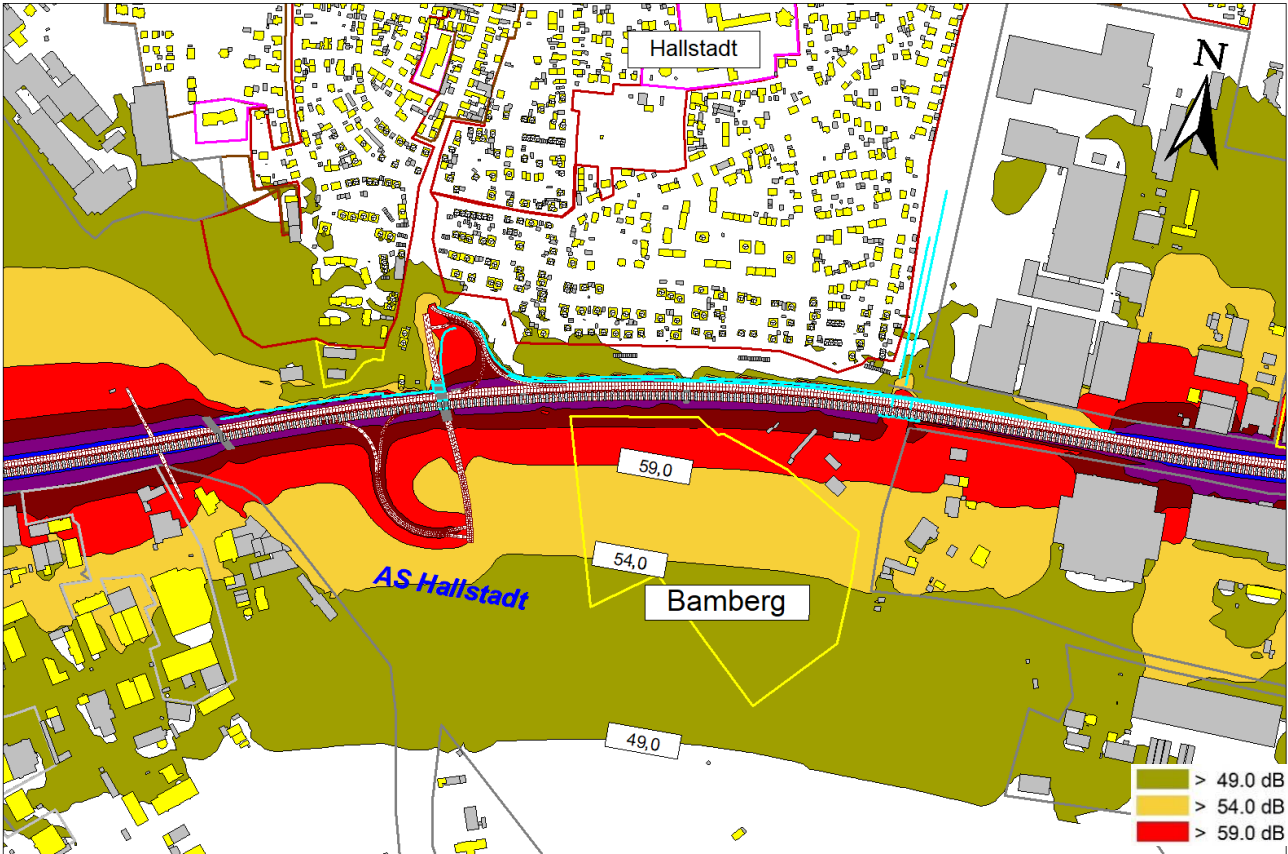


Abb. 7: Variante -04, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante -04 wie die Planfall-Variante des Feststellungsentwurfs und zusätzl. Ansetzung Dstro -5 dB(A) (OPA 62+000 - 63+675)									23.500,00 € 17.050,00 €	40.550,00 € 25.890,643 €
									Verhältnis passiv/aktiv Gesamtkosten	1: 13,3 25.931.193,00 €

Tab. 9: Variante -04, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

Variante -05 (fiktiv)

- Die Variante -05 entspricht der Variante -04 mit OPA von Bau-km 62+150 bis 63+525.
- Zusätzlich wurde die LS-Wand 3, 4 und 5 (62+190-62+478) um 2,00 m erhöht auf Gesamthöhe von 13 m, 14 m und 12 m. (refl. Anteil 5,60 m bzw. 6,60 m)

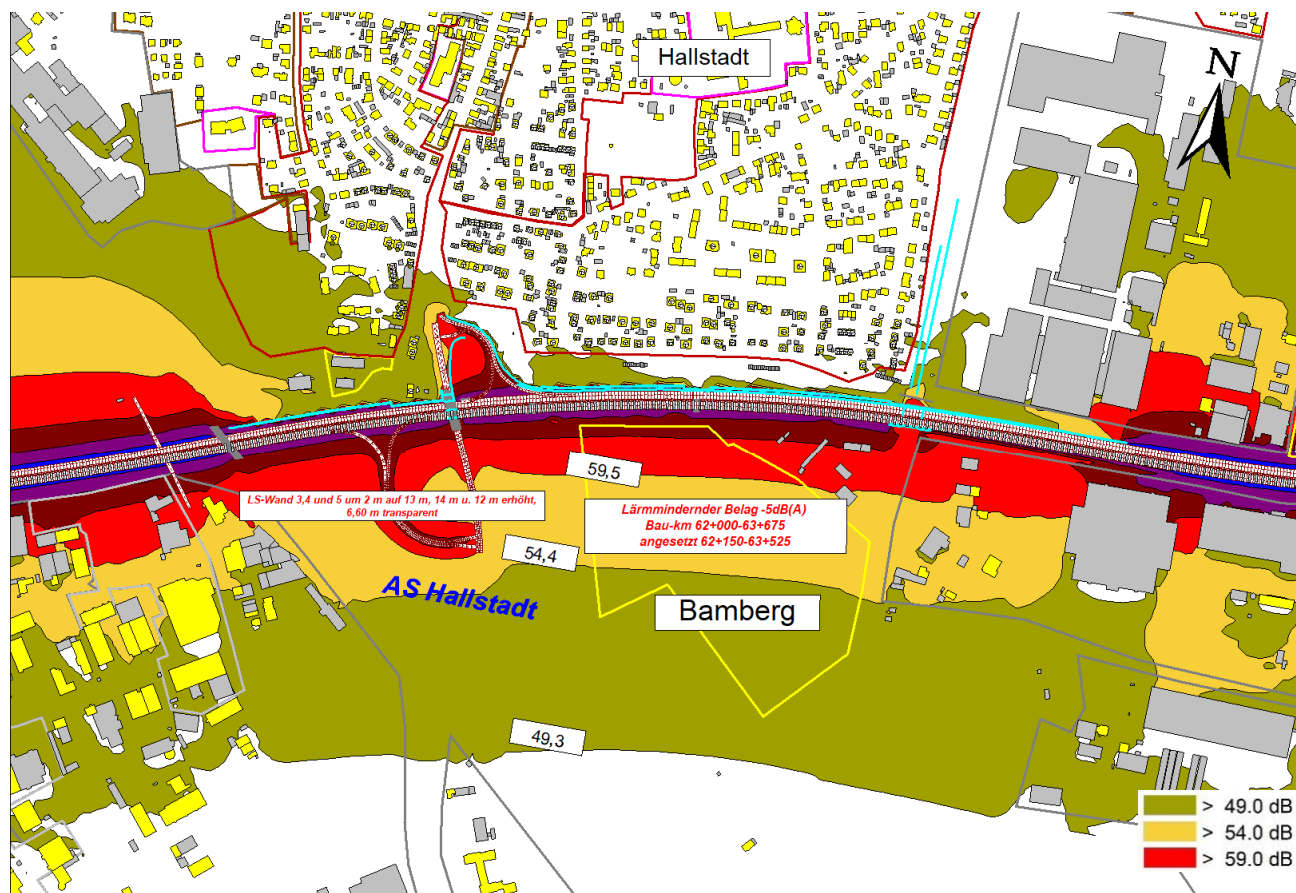


Abb. 8: Variante -05, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschosse-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante -05 wie die Variante V -04 Fahrbahn mit Dstro -5 dB(A) (OPA 62+000 - 63+675) und zusätzl. Erhöhung LS-Wand 3, 4 und 5 um 2 m auf 13, 14 und 12 m									19.500,00 € 18.600,00 €	26.587.363 €
									Verhältnis passiv/aktiv Gesamtkosten	1: 13,7 26.625.463,00 €

Tab. 10: Variante -05, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

BAB A70, Schweinfurt - Bayreuth
Abschnitt: westlich AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg
Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt

Variante -06 (fiktiv)

- Die Variante -06 entspricht der Variante -03.
- Zusätzlich wurde von Bau-km 62+150 bis 63+525 entsprechend Merkblatt OPA ein lärmindernder Belag von – 5 dB(A) angesetzt, d.h. eingebaut wird der OPA von 62+000 bis 63+675, gerechnet nur im Bereich wie oben beschrieben.
- Zusätzlich wurden die Wände Z2 (Bau-km 62+036 - 62+130) um 5,00 m erhöht, auf 12,00 m ü. FBR, die Wände 1 und 2 um 2,00 m auf 15,00 m ü. FBR.
- Die Wand 3 wurde um 4,00 m auf 17,00 m ü. FBR erhöht, Wand 4 um 3,00 m auf 17,00 m ü. FBR und Wand 5 um 3,00 m auf 15,00 m ü. FBR.

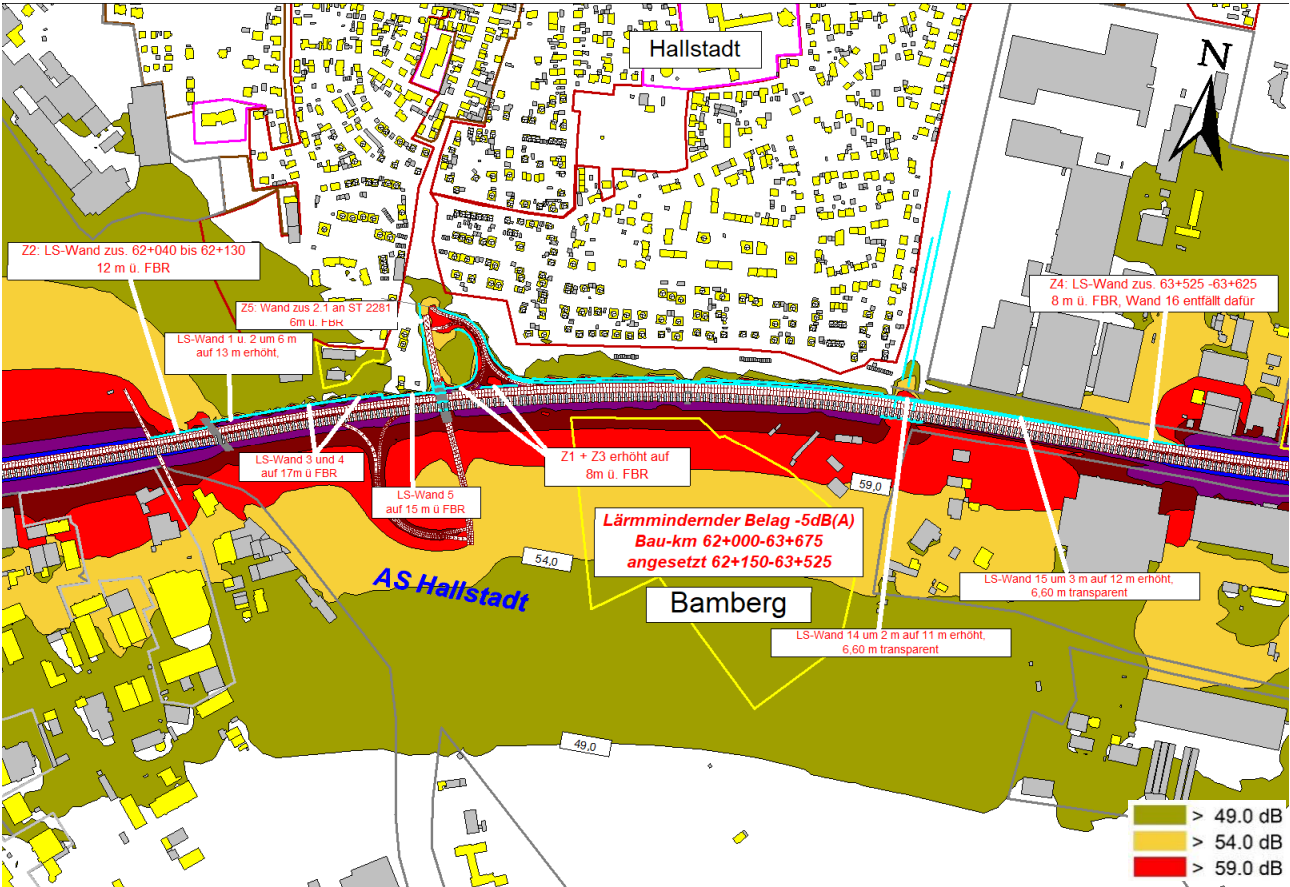


Abb. 9: Variante -06, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante -06 wie Variante V-03 mit DstrO -5 dB(A) 62+150-63+525 (62+00-63+675) und zus.: LS-Wand Z2 um 5 m auf 12 m; Z1 u. 3 auf 8 m; zus. Wand Z5 mit 6 m erhöht Wand 1 u. 2 auf 13 m, Wand 3 und 4 auf 17 m, Wand 5 auf 12 m	1	0	0	1	3	0	1	- € 1.550,00 €	1.550,00 €	41.850,118 €
Verhältnis passiv/aktiv									1: 21,5	
Gesamtkosten										41.851.668,00 €

Tab. 11: Variante -06, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

Variante 01

- Die Variante 01 entspricht der Basisvariante des Feststellungsentwurfes, allerdings wurden alle LS-Wände in ihrer Höhe um 1 m reduziert.

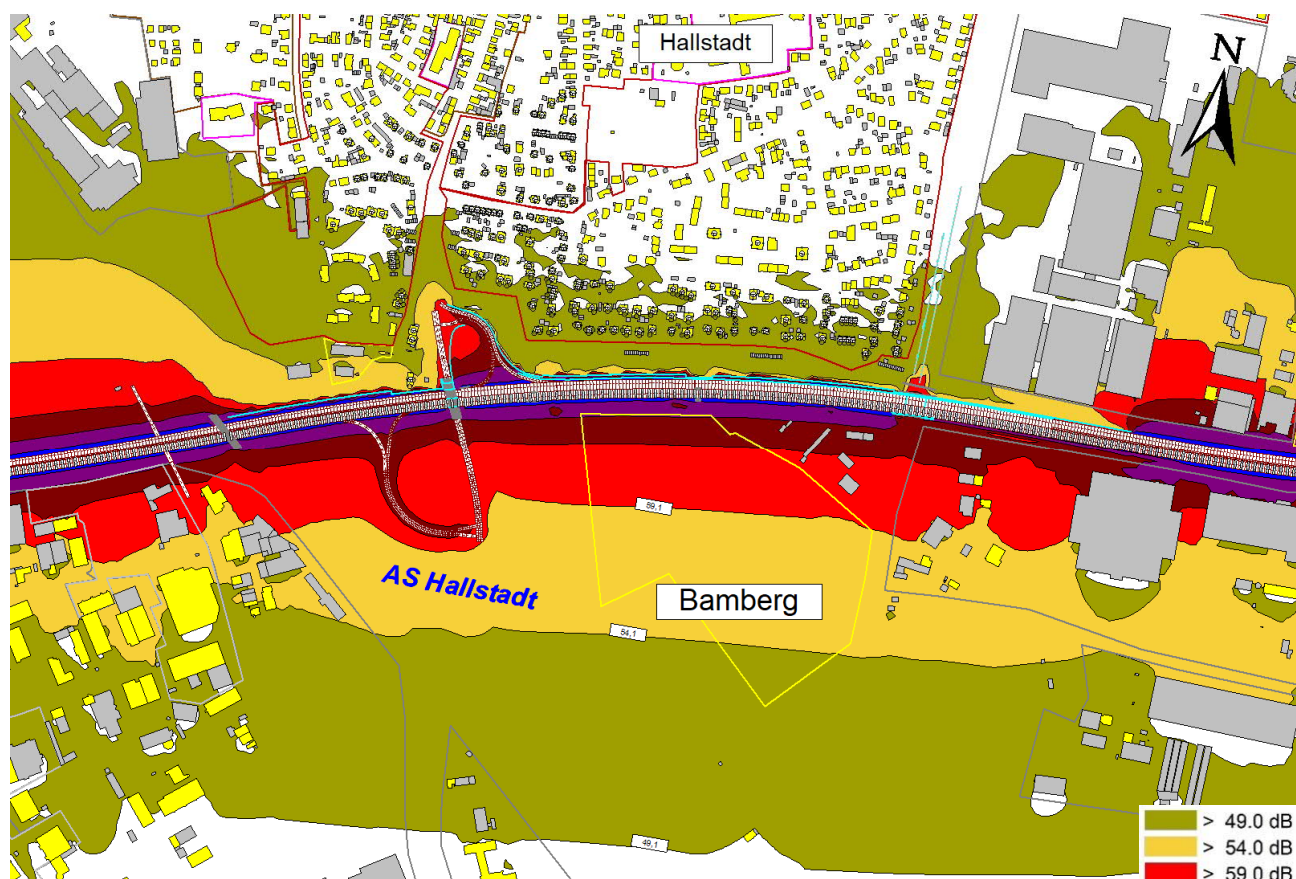


Abb. 10: Variante 01, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Gesamtkosten der Variante										
Variante 01 wie die Planfall-Variante des Vorentwurfs aber Höhe der LS-Wände um 1m reduziert									220.000 € 173.600 €	393.600 € 15.506.268 €
									Verhältnis passiv/aktiv Gesamtkosten	1: 8,2 15.899.868 €

Tab. 12: Variante 01, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

BAB A70, Schweinfurt - Bayreuth
Abschnitt: westlich AS Bamberg-Hafen bis AS Bamberg
Nachträgliche Lärmvorsorge und Trassenanpassung bei Hallstadt

Variante 02

- Die Variante 02 entspricht der Variante 01, allerdings wurden alle LS-Wände in ihrer Höhe um weitere 1 m reduziert. Ausgenommen die Wand an der St2281 Zufahrt zur A70 und die Wand auf BW 62f.

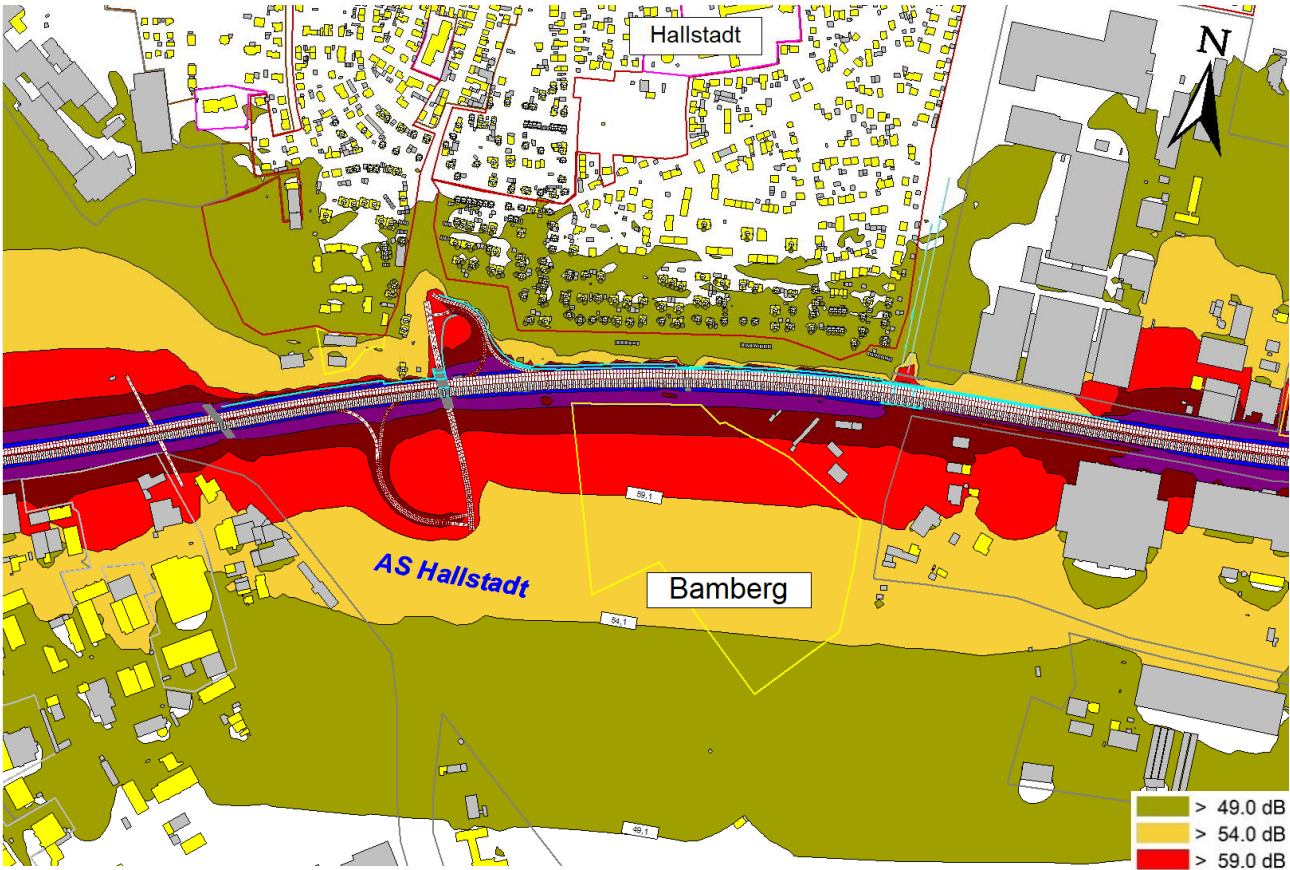


Abb. 11: Variante 02, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschoss-seiten mit Überschreitun g der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschoss-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
									Gesamtkosten der Variante	
Variante 02 wie die Planfall-Variante des Vorentwurfs aber Höhe der LS-Wände bis auf Wand an St 2281 und BW 62f um 2 m reduziert und Höhe der LS-Wände an St2281 und auf BW 62f um 1 m reduziert	98	199	180	153	973	578	174	289.000 € 269.700 €	558.700 €	14.172.768 €
Verhältnis passiv/aktiv Gesamtkosten									1: 7,6 14.731.468 €	

Tab. 13: Variante 02, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

Variante 03

- Die Variante 01 entspricht der Basisvariante allerdings wurden verschiedene LS-Wände in ihrer Höhe reduziert.
- Die LS-Wände Nr. 1 bis 5 wurden um 1,00 m auf eine Abschirmhöhe von 6,00 m bis 11,00 m reduziert.
- Die LS-Wände Nr. 6 bis 8 wurden ebenfalls um 1,00 m auf eine Abschirmhöhe von 2,00 m bis 4,00 m reduziert.
- Die LS-Wände Nr. 9 und 10 wurden um 2,00 m auf eine Abschirmhöhe von 4,00 m bis 6,00 m reduziert.
- Die LS-Wände Nr. 11 bis 16 wurden um 1,00 m auf eine Abschirmhöhe von 8,00 m bis 13,00 m reduziert.

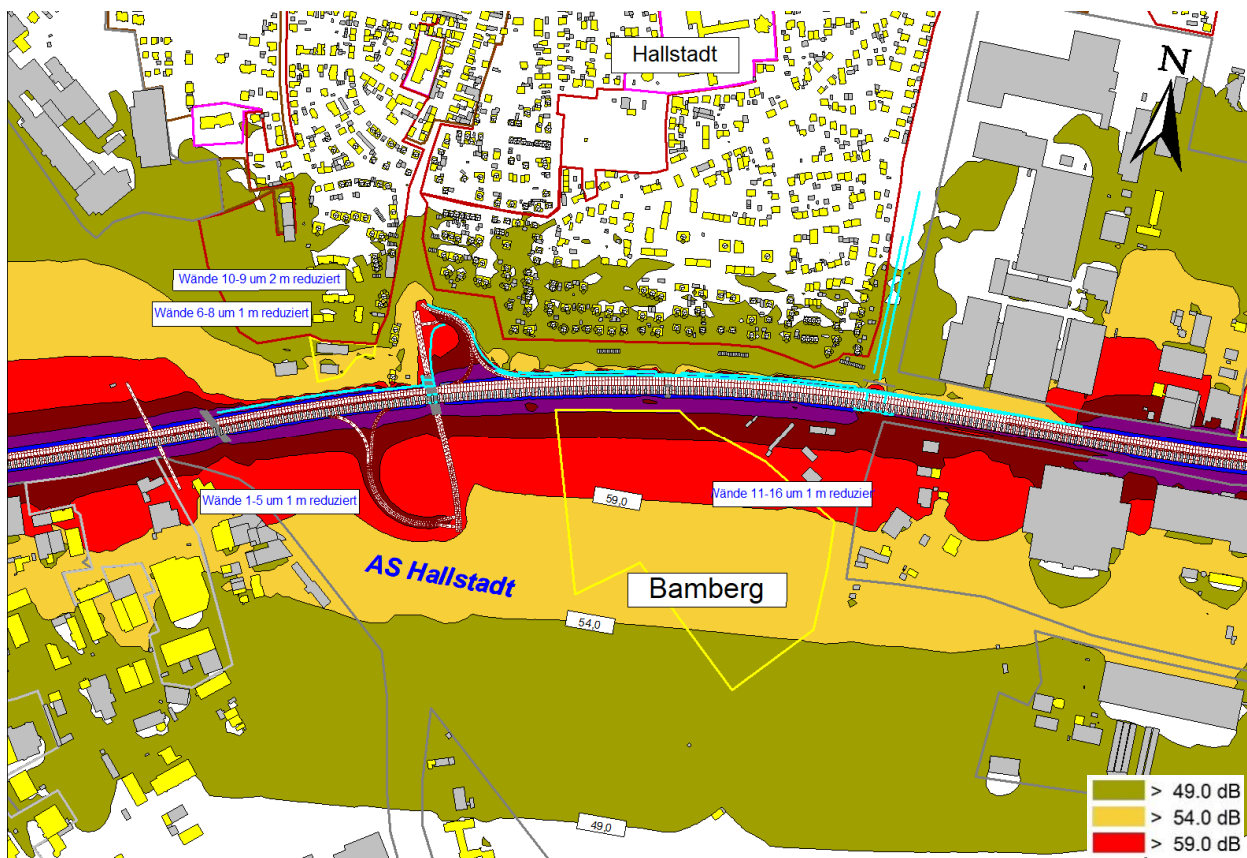


Abb. 12 Variante 01, Raster CadnaA, 6 m ü. Gelände, Isophonen in der Nacht

Variante	Anzahl der Anwesen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Wohnungen mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Geschosse mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster an Geschosse-seiten mit Überschreitung der IGW/Nacht	Anzahl der Fenster die voraussichtl. ausgetauscht werden müssen	Anzahl der Schlaf- u. Ruheräume mit Überschreitung der IGW (je 1 Lüfter notwendig)	Kosten für Fenster bei 500 €/Fenster Kosten für Lüfter bei 1.550 €/Lüfter	Kosten passiv	Kosten aktiv
Variante 03 wie die Planfall-Variante des Vorentwurfs aber Höhe der LS-Wände 1 bis 5, 6 bis 8 und 11 bis 15 um 1 m reduziert und Höhe der LS-Wände 9 und 10 um 2 m reduziert und Höhe der LS-Wände 16 bis 18 um 3 m reduziert	92	180	162	135	877	527	144	263.500 € 223.200 €	486.700 €	15.205.218 €
Gesamtkosten der Variante										
Verhältnis passiv/aktiv									1: 8,1	
Gesamtkosten										15.691.918 €

Tab. 14: Variante V 03, Kosten passiv / aktiv, Auszug aus Unterlage 20.3 Variantenliste

6 Ergebnis der Prüfung

Eine grafische Gegenüberstellung der Varianten bezüglich der Effizienz bzw. der Effektivität befindet sich in Unterlage 20.2. Das Ergebnis der Variantenprüfung ist in der Variantenliste in Unterlage 20.3 dargestellt. Zu jeder Variante gibt es in der Unterlage 20.4 (Variantenübersicht) eine Rasterdarstellung der Isophonen in der Nacht, eine Kostenaufschlüsselung sowie ein Datenblatt zur Effizienz- und Effektivitätsberechnung auf der Grundlage des Lästigkeitsmaßes.

Planfeststellungsvariante (FE)

Die Planfeststellungsvariante (FE) hat bei der Beurteilung der Varianten eine sehr gute Effizienz von 0,688 bei einer Effektivität von 95,14 %. Es werden sämtliche Überschreitungen der Taggrenzwerte eingehalten.

Bei der Planung des Schutzkonzeptes der Planfeststellungsvariante wurde der größtmögliche Lärmschutz für die 552 Schutzfälle (117 Wohnungen mit Taggrenzwertüberschreitungen und 435 Wohnungen mit Nachtgrenzwertüberschreitungen) entwickelt. Es wurden alle wirtschaftlich vertretbaren und technisch machbaren Möglichkeiten ausgeschöpft (vgl. Unterlage 1 Nr. 6.4.1). Dies spiegelt sich in dem Wert von 95,14 % für die Effektivität wieder, der sich auf das unter 2.1 beschriebene und in Unterlage 20.4 berechnete Lästigkeitsmaß bezieht. Bezogen auf die 445 gelösten Schutzfälle lässt sich bei den Kosten für die Variante FE (16,8 Mio. €) ein Durchschnittswert von ca. 38.000 € pro gelöstem Schutzfall berechnen.

Varianten mit niedrigerem Schutzniveau

Nur zwei der bei der Überprüfung untersuchten Varianten haben mit 0,693 und 0,723 eine etwas bessere Effizienz als die Planfeststellungsvariante. Es sind die Varianten 02 und 03. Bei diesen Varianten handelt es sich allerdings um Varianten mit einem geringeren Schutzniveau. Ihre Effektivität beträgt 86,30 % und 88,05 % (s. Unterlage 20.2 bzw. 20.4). Es werden bei diesen Varianten 92 bzw. 73 Schutzfälle weniger gelöst als bei der Planfeststellungsvariante (FE). Die Variante 01 liegt mit dem Wert von 0,670 für die Effizienz und 86,30 % für die Effektivität beide Male ungünstiger als die Variante FE.

Varianten mit höherem Schutzniveau

Die Varianten V -01 bis V -06 mit den höheren Lärmschutzwänden haben bei sinkender Effizienz (0,636 bis 0,298) einen höheren Effektivitätsgrad (96,04 % bis 99,96 %). Die Anzahl der gelösten Schutzfälle würde sich durch diese Varianten erhöhen. Allerdings sind sie mit 18,655 Mio. € bis 41,852 Mio. € um mindestens ca. 1,6 Mio. € teurer als die Planfeststellungsvariante (s. Unterlage 20.2 und 20.3). Die Kosten für jeden weiteren gelösten Schutzfall würden bei ca. 68.000 € bis 234.000 € pro gelöstem Schutzfall liegen.

Abgesehen von der Variante -04, die ausschließlich einen offenporigen Asphalt (OPA) mit einem Korrekturwert für Fahrbahnoberflächen (D_{Stro}) von -5 dB(A) als Ergänzung zu den Lärmschutzmaßnahmen der Variante FE aufweist, sind die restlichen Varianten mit höherem Schutzniveau als fiktive Varianten anzusehen, da die gewählten Höhen der Lärmschutzeinrichtungen zum Teil die Grenze des technisch Machbaren überschreiten und zudem die Verschattungsproblematik erhöhen. Mit der Variante -04 könnten 85 weitere Schutzfälle gelöst werden. Die Mehrkosten betragen allerdings ca. 9,05 Mio. €, was pro Schutzfall einen Betrag von 106.000 € ausmacht.

Der annähernde Vollschutz, der durch die fiktive Variante -06 zu erreichen wäre, würde gegenüber der Variante FE Mehrkosten von ca. 25,01 Mio. € ergeben. Diese Variante würde 107 weitere Schutzfälle lösen. Pro zusätzlich gelöstem Schutzfall ergibt das einen Betrag von ca. 234.000 €.

Das Verhältnis passiv/aktiv der Variante V -06 liegt bei 1:21,5. Das der Variante FE liegt bei 1:8,8.

Fazit

Zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen, die über die in der Planfeststellungsvariante vorgesehenen hinausgehen, sind wirtschaftlich nicht vertretbar und stehen außer Verhältnis zum Schutzzweck. Es ist daher anzunehmen, dass diese Varianten dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz des § 41 Abs. 2 BImSchG nicht mehr genügen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass ein Vollschutz wirtschaftlich nicht vertretbar ist und außer Verhältnis zum Schutzzweck steht. Die Planfeststellungsvariante wird als die wirtschaftlichste Variante angesehen, die notwendigen Kosten stehen im Verhältnis zum geplanten Schutzzweck. Eine grafische Gegenüberstellung der Varianten bezüglich der Effizienz bzw. der Effektivität und den Gesamtkosten befindet sich in der Unterlage 20.2.