

Stadt Heilbronn – Amt für Straßenwesen

Straße: Nordumfahrung Frankenbach / Neckargartach und L1100 Neckartalstraße

Nordumfahrung Frankenbach / Neckargartach

und

L 1100 2-bahniger Ausbau
HN-Neckargartach – AS HN-Untereisesheim

Projekt - Nr.: 16.016

- Feststellungsentwurf -

Unterlage 17.1

Schalltechnische Untersuchung

Vorbemerkung zur Schalltechnischen Untersuchung:

Im Gutachten wird der Prognosehorizont 2030 zugrunde gelegt. In der Plausibilitätsbetrachtung für den Prognosehorizont 2035 (Unterlage 22.5) wird nachgewiesen, dass sich gegenüber der Prognose 2030 für die Prognose 2035 geringere Werte ergeben.

Somit ist die schalltechnische Berechnung trotz ausgewiesenem Prognosehorizont 2030 aussagekräftig und geht von ungünstigeren Verkehrsmengen aus.

05. April 2022



Nordumfahrung Frankenbach und Ausbau der Neckartalstraße Schalltechnische Untersuchung

Unterlage 17.1

(Bericht SoundPLAN: 21-GS-029)

Datum: 26.05.2021



**Nordumfahrung Frankenbach
Ausbau der Neckartalstraße
Schalltechnische Untersuchung**

B Unterlage 17.1

Berichtsdatum: 26.05.2021

Auftraggeber:

Amt für Straßenwesen
Abteilung Straßenbau
Sachgebiet Planung und Entwurf

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Gert Braunstein
Qualitätssicherung: Dipl.-Geogr. Jürgen Roth

SoundPLAN GmbH

Etzwiesenberg 15 | 71522 Backnang

Tel.:+49 (0) 7191 / 9144 -0 | Fax:+49 (0) 7191 / 9144 -24

GF: Dipl.-Math. (FH) Michael Gille | Dipl.-Ing. (FH) Jochen Schaal

HRB Stuttgart 749021 | mail@soundplan.de | www.soundplan.de

Qualitätsmanagement zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG	4
2.1	Verwendete Regelwerke	4
2.2	Verwendete Unterlagen	5
2.3	Ableitung der Prognoseverkehrsstärken	6
3	BERECHNUNG DER SCHALLEMISSIONEN	11
3.1	Berechnung der digitalen Geländemodelle (DGM)	14
3.2	Berechnung der Schallausbreitung	14
4	UNTERSUCHUNG NACH 16.BIMSCHV	14
4.1	Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung zum Neubau der Umfahrung Frankenbach	15
5	ERGEBNISSE DER SCHALLAUSBREITUNGSBERECHNUNG ZUM AUSBAU DER NECKARTALSTRAÙE L 1100	16
5.1	Konzeption von Schallschutzmaßnahmen	18
5.1.1	Aktiver Schallschutz für die Randbebauung von Neckargartach	18
5.1.2	Passive Schallschutzmaßnahmen	20
6	UNTERSUCHUNG DER FERNWIRKUNG	20
7	ENTWICKLUNG DES GESAMTLÄRMPEGELS IM UNTERSUCHUNGSRAUM	22
8	LÄRM VON DEN BAUMASCHINEN	27
9	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG	33
10	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	35
11	ANHANG ABWÄGUNG VON AKTIVEM UND PASSIVEM LÄRMSCHUTZ BEI DER GEPLANTEN SCHALLSCHUTZWAND IN NECKARGARTACH	36
	Anlage 17.1.1: Ausbau der L 1100 auf 4 Fahrstreifen, Zusammenstellung der Pegel	
	Anlage 17.1.2: Nordumfahrung Frankenbach, Ergebnisübersicht Nordumfahrung	

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Heilbronn plant eine neue Nordumfahrung. Diese Straße soll den Norden Heilbronn und vor allem die Zugangsstraßen zum Gewerbegebiet Böllinger Höfe entlasten. Die Nordumfahrung Frankenbach zweigt in Höhe der heutigen Franz-Reichle-Straße von der B 39 ab und ersetzt die Franz-Reichle-Straße zunächst, schwenkt dann jedoch in die Alexander-Baumann-Straße ein, auf der diese dann 1,75 km verläuft. In Verlängerung der Alexander-Baumann-Straße trifft die Nodwestumgehung dann auf die Buchener Straße. Sie mündet dort an einem neuen Knotenpunkt in die L 1100 (Neckartalstraße) ein.

Die L 1100 wird ebenfalls ausgebaut. Der Ausbau beginnt am Ortsende von Frankenbach im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen zur bzw. von der Brückenstraße. Die L 1100 wird auf 4 durchgehende Fahrstreifen erweitert. Hinzu kommen weitere Abbiegefahrstreifen. Der Ausbau endet an der K 9560.

Damit sind im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung folgende Aufgaben zu erledigen:

1. Nachweis der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Bereich der Nordumfahrung
2. Nachweis des Lärmschutzbereichs am Ausbauanfang der L 1100 nach Abschnitt 27 der Verkehrslärmschutzrichtlinien
3. Konzeption von Schallschutzmaßnahmen für den Ausbauabschnitt der L 1100
4. Untersuchung ob eine Fernwirkung gegeben ist, das heißt ob die Straßenneu- und -Ausbaumaßnahmen zu Lärmkonflikten außerhalb des Untersuchungsraums führen können
5. Betrachtung der Gesamtlärmpegel vor und nach dem Bau der Neu- und Ausbaumaßnahmen
6. Vorschläge zur Vermeidung von Konflikten mit dem Baulärm

Mit diesem Bericht erfolgt eine Aktualisierung der Untersuchung vom 30.11.2020 auf der Basis der neuen RLS-19 [3].

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 *Verwendete Regelwerke*

Gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz [1] ist für den Neubau oder die wesentliche Änderung von Verkehrswegen die 16. BImSchV [2] heranzuziehen. In §2 der 16. BImSchV sind zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen folgende Immissionsgrenzwerte hinterlegt.

Gebietsausweisung nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) [5]		Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
		Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 06:00 Uhr)
1)	Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime	57	47
2)	Reine Wohngebiete (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
3)	Kerngebiete (MK), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI) und Urbane Gebiete (MU)	64	54
4)	Gewerbegebiete (GE)	69	59

Tabelle 01: Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV

In diesem Bericht und in den Anlagen 17.1.1 und 17.1.2 wurden die Gebietsnutzungen der Baunutzungsverordnung bzw. der 16. BImSchV um folgende Gebietskategorien erweitert:

AU: Wohngebäude im Außenbereich (Bewertung analog Mischgebiet).

GEB: Bürogebäude im Gewerbegebiet (der Grenzwert des Zeitbereichs nachts entspricht demjenigen des Zeitbereichs tags).

EG: Kleingartengebiet, nur der Grenzwert tags ist relevant.

2.2 Verwendete Unterlagen

Die Wohngebäude im Untersuchungsbereich können weitgehend der Kategorie 3 (Kerngebiete, Mischgebiete, Dorfgebiete) zugewiesen werden. Dieser Kategorie werden auch einzelnstehende Wohngebäude im Außenbereich zugordnet. Einige Wohngebäude und Bürogebäude befinden sich in Gewerbegebieten.

Die 16. BImSchV schreibt seit 04. November 2020 die RLS-19 [3] als Rechenverfahren vor. Die Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 [4] wurden beachtet. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind Schallschutzmaßnahmen beim Neubau oder einer erheblichen baulichen Änderung des Verkehrswegs anzuordnen. Bei einer baulichen Änderung ist zudem der Nachweis einer wesentlichen Änderung erforderlich.

Die Nordumfahrung ist als Neubau zu betrachten, auch in den Abschnitten auf denen bereits heute Straßen vorhanden sind. Die Nordumfahrung verändert das heutige Verkehrsaufkommen so gravierend, dass entsprechend Absatz 28 der Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 von einer Funktionsänderung dieser Straßenabschnitte auszugehen ist.

Der Ausbau der L 1100 erfüllt das Zusatzkriterium der wesentlichen Änderung allein dadurch, dass ein durchgehender zusätzlicher Fahrstreifen angeordnet wird.

Zum Schutz der Anwohner kommen vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen in Frage. Erst wenn die aktiven Maßnahmen nicht realisierbar sind oder in einem äußerst ungünstigen Nutzen-Kostenverhältnis stehen, können passive Maßnahmen zum Einsatz kommen.

Es standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Digitale Eingangsdaten der Lärmkartierung für die EU-Umgebungslärmrichtlinie mit Straßenverläufen und Bebauung des nördlichen Stadtgebiets von Heilbronn im QSI-Format
- Aktuelles Modell der Stadt Heilbronn mit Gebäudedaten als City-GML und das DGM1, zur Verfügung gestellt vom Vermessungs- und Katasteramt der Stadt Heilbronn
- Lage- und Höhenpläne als Vorabzug im pdf-Format von Emch + Berger GmbH
- Diverse Verkehrsuntersuchungen und Ergebnisse von Verkehrszählungen, wie der Gesamtverkehrsplan 2005 der Stadt Heilbronn (Dr. Brenner Ingenieure), Verkehrsbelastungen Bestand, Prognose-Bezugsfall und Planfall, zusammengestellt im Mai 2017 von Brenner Bernard Ingenieure und Verkehrsuntersuchung zur Verlängerung der Alexander-Baumann-Straße von Gevas Humberg & Partner aus dem Jahr 2017 (Tagesverkehrsbelastungen für den Planfall 2 der Verkehrssimulation) sowie der ausgewählte Planfall "PF_Nordumfahrung" vom 13.04.2018. Für ausgewählte Knotenpunkte erfolgte im März 2021 von Gevas Humberg & Partner eine Auswertung der Schwerverkehrsanteile in die Fahrzeuggruppen Lkw sowie Lastfahrzeuge und Sattelschlepper.
- Planungsgesellschaft Bung Dresden, Regierungspräsidium Stuttgart, Untersuchungsbericht der schalltechnischen Untersuchung zum Abschnitt Böllingerbachtalbrücke bis AK Weinsberg als Bestandteil der Planfeststellung vom 30.12.1998 und Veröffentlichungen der Jahresstatistiken auf Autobahnen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) und der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg im Internet.
- Angaben der Stadt Heilbronn über bestehende und geplante Fahrbahnbeläge vom März 2021

2.3 Ableitung der Prognoseverkehrsstärken

Alle Prognoseverkehrsstärken beziehen sich auf das Prognosejahr 2030.

Die Prognoseverkehrsstärken vor und nach dem Bau der Nordumfahrung Frankenbach werden in der Tabelle 02 zusammengestellt. Die dort verwendeten Querschnittsbezeichnungen sind in der nachfolgenden Abbildung 01 wiedergegeben.

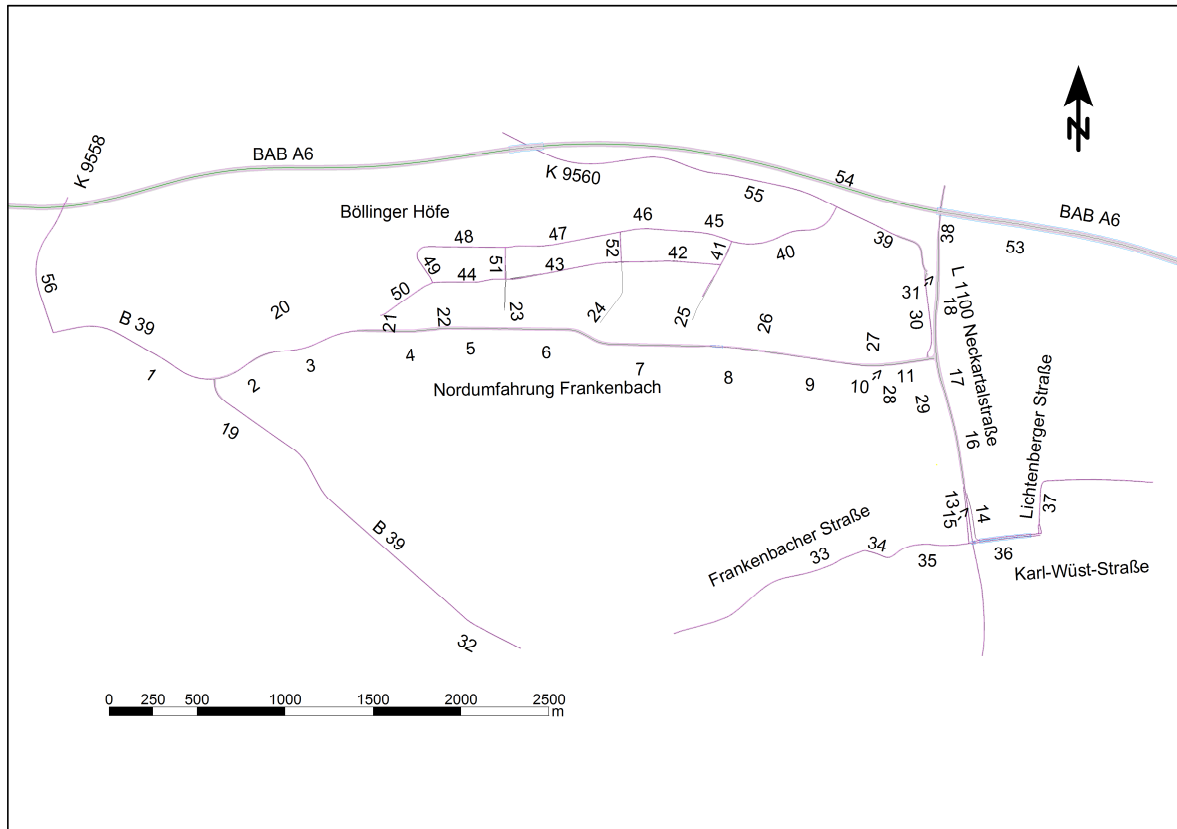


Abbildung 01: Bezeichnung der Straßenabschnitte der Lärmemissionsberechnung

Ab-schnitt	Straße	Status Quo Prognose			Planfall		
		DTV	SV >3,5 t in %		DTV	SV >3,5 t in %	
			P_1	P_2		P_1	P_2
1	B 39 nördlich Nordumfahrung	14.900	3,7	2,6	16.300 ¹	3,2	3,2
2/20	Franz-R.-S. / Nordumfahrung Frankenbach	7.100	9,0	6,9	8.600	6,0	9,7
3	Nordumfahrung Frankenbach	-		-	8.600	6,0	9,7

¹ Der Wert stammt aus der späteren Übersicht von gevas humberg @ partner vom 29.11.2019, Prognose 2030 ohne Aufsiedlung des Gebiets Steinäcker

Ab- schnitt	Straße	Status Quo Prognose			Planfall		
		DTV	SV >3,5 t in %		DTV	SV >3,5 t in %	
			P_1	P_2		P_1	P_2
4	Alexander-Baumann- Straße	1.000	20,8	4,8	6.200	14,1	22,6
5	Alexander-Baumann- Straße	1.000	20,8	4,8	6.200	14,1	22,6
6	Alexander-Baumann- Straße	1.000	7,0	18,6	13.100	9,1	14,6
7	Alexander-Baumann- Straße	2.500	3,4	9,1	16.600	7,9	12,6
8	Nordumfahrung Frankenbach	-		-	15.900	7,8	12,6
9	Nordumfahrung Frankenbach	-		-	19.400	6,7	10,7
10	Nordumfahrung Frankenbach	-		-	19.500	7,1	11,5
11	Buchener Straße	-		-	21.500	6,7	10,7
12	Anschluss an Neckartalstraße	-		-	21.100	6,6	10,7
13	Rampe L 1100 Nord - Brückenstraße	6.600	6,0	8,1	7.200	4,3	5,8
14	Brückenstraße – Rampe L 1100 Nord	8.800	4,2	5,5	9.100	3,6	4,7
15	L 1100 durchfahrend	22.700	3,6	3,6	22.700	3,6	3,6
16	L 1100 südlich Wimpfener Straße	38.600	4,0	4,0	39.100	4,0	3,9
17	L 1100 nördlich Wimpfener Straße	28.100	4,0	4,0	39.100	4,0	3,9
18	L 1100 nördlich Nordumfahrung	28.100	4,0	4,0	45.000	2,8	4,5
19	B 39 südlich Nordumfahrung	12.400	3,6	1,7	10.700	3,3	1,6
21	Pfaffenstraße	1.000	9,8	15,8	3.200	11,4	18,3

Ab-schnitt	Straße	Status Quo Prognose			Planfall		
		DTV	SV >3,5 t in %		DTV	SV >3,5 t in %	
			P_1	P_2		P_1	P_2
22	Wannenäckerstraße	1.500	30,5	49,1	900	12,8	20,5
23	Hans-Bauer-Straße	1.400	19,7	17,4	4.400	5,4	8,8
24	Ochsenbrunnenstraße	550	8,6	13,8	900	4,3	6,8
25	Grundäckerstraße	2.700	6,5	10,5	1.500	4,5	7,2
26	Anschluss Erweiterung Gewerbe	-		-	4.000	2,5	5,7
27	Anschluss Böllinger Straße West	-		-	100	22,5	52,5
28	Anschluss Böllinger Straße Ost	-		-	3.400	3,4	5,4
29	Wimpfener Straße Bestand	10.400	4,4	7,0	-		-
30 a/b	Wimpfener Straße nördlich Buchener Straße	10.400	4,4	7,0	1.700 1.800	5,6 5,3	9,1 8,6
31	Anschluss K 9560 an L 1100	18.800	5,8	9,0	15.500	3,4	5,4
32	B 39 Speyerer Straße	11.300	3,6	1,7	10.700	3,0	1,4
33	Frankenbacher Straße	12.000	3,4	1,8	8.500	3,7	1,9
34	Frankenbacher Straße	12.300	3,0	1,6	7.900	4,4	2,3
35	Brückenstraße	12.800	2,3	1,2	10.500	3,6	1,9
36	Karl-Wüst-Straße	33.300	3,5	5,7	33.300	3,1	4,9
37	Lichtenbergstraße	6.200	3,5	5,7	6.200	3,5	5,7
38	L 1100 nördlich K 9560	33.400	2,6	4,9	34.000	2,6	4,9
39 a/b	K 9560 westlich/östlich Neckgartacher Straße	29.400 29.800	5,8	9,0	15.900 15.600	3,2	5,0
40	Wannenäckerstraße	18.900	8,7	13,7	4.700	7,4	11,8
41	Grundäckerstraße	8.400	4,0	8,2	2.600	4,8	7,7

Ab-schnitt	Straße	Status Quo Prognose			Planfall		
		DTV	SV >3,5 t in %		DTV	SV >3,5 t in %	
			P_1	P_2		P_1	P_2
42	Pfaffenstraße	4.900	10,6	17,2	2.100	5,0	8,1
43	Pfaffenstraße	5.000	11,0	17,8	2.100	5,0	8,1
44	Pfaffenstraße	4.200	11,5	18,4	4.100	3,0	4,9
45	Wannenäckerstraße	9.900	11,7	13,9	3.800	5,8	9,4
46	Wannenäckerstraße	8.100	13,1	15,7	2.900	5,9	9,6
47	Wannenäckerstraße	6.400	15,0	18,0	2.300	6,2	10,1
48	Wannenäckerstraße	4.400	13,0	21,0	2.300	7,1	11,4
49	Wannenäckerstraße	3.800	12,6	20,4	2.400	7,2	11,6
50	Pfaffenstraße	7.100	6,1	9,8	4.200	5,5	8,8
51	Hans-Bauer-Straße	1.200	18,4	29,7	800	6,0	9,7
52	Ochsenbrunnenstraße	950	7,7	12,5	500	5,7	9,3
53	BAB A6 östlich AS Neckargartach	119.300	5,9	19,6	119.300	5,9	19,6
54	BAB A6 westlich AS Neckargartach	114.600	6,7	22,1	114.600	6,7	22,1
55	K 9560 westl. Wannenäckerstraße	13.900	1,3	2,2	14.300	1,1	1,7
56	K 9558	7.200	1,3	2,2	7.200	1,3	2,2

Tabelle 02: Prognoseverkehrsstärken 2030 Status Quo und Planfall Nordumfahrung vom 13.04.2018

DTV Durchschnittlicher Täglicher Verkehr in Kfz/24 h

SV Schwerverkehr

P_1 Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lkw/Bus)

P_2 Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastzug, Sattelschlepper)

Der Anteil der Motorräder liegt im Untersuchungsgebiet meist bei 0,7 Prozent und ist für die Emissionsberechnung nicht sehr relevant – besonders im Zeitbereich nachts. Er wurde jedoch berücksichtigt.

3 Berechnung der Schallemissionen

Als Emissionspegel wird den maßgebenden Emissionslinien ein längenbezogener Schalleistungspegel L_w' zugewiesen. Einer Straße werden in der Regel 2 Emissionslinien für die beiden Fahrtrichtungen zugewiesen. Einstreifige Einbahnstraßen erhalten nur eine Emissionslinie.

Nach RLS-19 [3] sind folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

- Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (DTV)
- Schwerverkehrsanteil über 3,5 t zul. Gesamtgewicht unterteilt in die beiden Fahrzeuggruppen Lkw1: Lkw/Bus und Lkw2: Lastzug, Sattelschlepper und falls bekannt Motorräder
- Aufteilung der Verkehrsstärken auf die Zeitbereiche tags (06-22 Uhr) und nachts (22-06 Uhr). Dies wurde analog Tabelle 2 der RLS-19 [3] für die Straßentypen Autobahn, Bundesstraße² sowie übrige Straßen vorgenommen. Die Aufteilung der „übrigen Straßen“ orientiert sich am Straßentyp Landes-Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen der Tabelle 2 der RLS-19.
- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten der Pkw und der Lkw.
- Fahrbahnbelag im Bestandsnetz und auf der Nordumfahrung Asphaltbetone \leq AC 11, Ausbauabschnitt der Neckartalstraße lärmtechnisch optimierter Asphalt (Splittmastixasphalt SMA L8, im Brückenabschnitt lärmarter Gussasphalt. Auf der Autobahn westlich km 630+750 wird ein offenporiger Asphalt eingebaut.
- Zuschlag für Abschnitte mit einer Längsneigung >2 %. Die Abschnittsbildung und die Ermittlung der Längsneigung erfolgte auf der Basis der Höhenverläufe der Straßen automatisch.
- Zuschlag für Mehrfachreflexionen. Die Abschätzung erfolgte automatisch.
- Knotenpunktzuschlag Zuschlag für Signalanlagen und Kreisverkehrsplätze.

Die Schalleistungspegel in der nachfolgend aufgeführten Tabelle enthalten keine Zuschläge für Mehrfachreflexionen, Knotenpunkte und Zuschläge für Steigungen und Gefälle.

Ab-schn.	Straße	Status Quo Prognose		Planfall	
		V_{Pkw}/V_{Lkw}	$L_{w',T}/L_{w,N}$	V_{Pkw}/V_{Lkw}	$L_{w',T}/L_{w,N}$
1	B 39 nördlich Nordumfahrung (B)	70/70	85,0/78,0	70/70	85,5/78,5
2	Franz-R.-S. / Nordumfahrung (B)	50/50	79,5/73,1	80/80	85,5/79,2
3	Nordumfahrung Frankenbach (B)	-	-	50/50	85,5/79,2
4	Alexander-Baumann-Straße (B)	50/50	71,3/66,5	50/50	80,9/75,3
5	Alexander-Baumann-Straße (B)	50/50	71,3/66,5	50/50	80,9/75,3

² Zu den Bundesstraßen wurden auch die Straßen des Industriegebietes Böllinger Höfe innerhalb des Untersuchungsraums gezählt, da dort ebenfalls mit einem vergleichsweise hohem Schwerverkehrsaufkommen in der Nacht zu rechnen ist.

Ab-schn.	Straße	Status Quo Prognose		Planfall	
		VPkw/VLkw	L _{w',T} /L _{w,N}	VPkw/VLkw	L _{w',T} /L _{w,N}
6	Alexander-Baumann-Straße (B)	50/50	72,4/66,4	50/50	83,3/77,2
7	Alexander-Baumann-Straße (B)	50/50	75,0/68,4	50/50	83,8/77,7
8	Nordumfahrung Frankenbach (B)	50/50	-	50/50	83,5/77,5
9	Nordumfahrung Frankenbach (B)	50/50	-	50/50	84,1/77,9
10	Nordumfahrung Frankenbach (B)	50/50	-	50/50	84,2/78,2
11	Buchener Straße (B)	50/50	-	50/50	84,5/78,4
12	Anschluss an Neckartalstraße (B)	50/50	-	50/50	84,4/78,3
13	Rampe L 1100 Nord – Brückenstr. (L)	50/50	79,1/71,9	50/50	79,0/71,7
14	Brückenstr. – Rampe L 1100 Nord (L)	50/50	79,7/72,4	50/50	79,8/72,4
15	L 1100 durchfahrend (L)	70/70	87,0/79,6	70/70	87,0/79,6
16	L 1100 südlich Wimpfener Straße (L)	70/70	89,4/82,0	70/70	88,2/80,6
17	L 1100 nördlich Wimpfener Straße (L)	70/70	88,0/80,7	70/70	88,2/80,6
18	L 1100 nördlich Nordumfahrung (L)	70/70	88,0/80,7	70/70	88,8/81,2
19	B 39 südlich Nordumfahrung (B)	70/70	84,0/76,9	70/70	83,3/76,2
21	Pfaffenstraße (B)	50/50	72,0/66,1	50/50	77,4/71,7
22	Wannenackerstraße (B)	50/50	77,1/71,9	50/50	72,2/66,6
23	Hans-Bauer-Straße (B)	50/50	74,4/68,6	50/50	77,6/71,1
24	Ochsenbrunnenstraße (B)	50/50	69,1/63,2	50/50	70,0/63,5
25	Grundackerstraße (B)	50/50	75,5/69,3	50/50	72,3/65,8
26	Anschluss Erweiterung Gewerbe (B)	50/50	-	50/50	76,1/69,4
27	Anschluss Böllinger Straße West (B)	50/50	-	50/50	65,3/60,1
28	Anschluss Böllinger Straße Ost (L)	50/50	-	50/50	75,5/68,2
29	Wimpfener Straße Bestand (L)	50/50	80,7/73,5	50/50	-
30 a/b	Wimpfener Straße nördlich Buchener Straße (L)	50/50	80,7/73,5	50/50	73,3/66,1 73,4/66,2
31	Anschluss K 9560 an L 1100 (B), (L)	50/50	83,7/76,5	50/50	85,6/78,3
32	B 39 Speyerer Straße (B)	50/50	79,9/72,9	50/50	79,6/72,5

Ab-schn.	Straße	Status Quo Prognose		Planfall	
		VPkw/VLkw	L _{w',T} /L _{w,N}	VPkw/VLkw	L _{w',T} /L _{w,N}
33	Frankenbacher Straße (L)	70/70	83,9/76,4	70/70	82,4/75,0
34	Frankenbacher Straße (L)	30/30	79,0/71,5	30/30	76,0/68,6
35	Brückenstraße (L)	50/50	80,3/72,7	50/50	79,7/72,3
36	Karl-Wüst-Straße (L)	50/50	85,5/75,2	50/50	85,2/74,8
37	Lichtenbergstraße (L)	50/50	78,2/70,8	50/50	78,2/70,8
38	L 1100 nördlich K 9560 (L)	50/50	88,8/81,4	50/50	88,9/81,5
39 a/b	K 9560 westlich/östlich Neckargartacher Straße. (B),(L)	70/70	89,1/82,8	70/70	85,6/78,2
		50/50	85,6/79,4	50/50	82,1/74,7
40	Wannenäckerstraße (B)	50/50	84,7/78,6	50/50	78,3/72,1
41	Grundäckerstraße (B)	50/50	80,2/73,6	50/50	75,1/68,5
42	Pfaffenstraße (B)	50/50	79,3/73,5	50/50	71,9/67,6
43	Pfaffenstraße (B)	50/50	79,3/73,5	50/50	73,9/67,6
44	Pfaffenstraße (B)	50/50	78,6/72,9	50/50	76,1/69,4
45	Wannenäckerstraße (B)	50/50	82,0/76,1	50/50	76,9/70,6
46	Wannenäckerstraße (B)	50/50	81,4/76,0	50/50	75,8/69,4
47	Wannenäckerstraße (B)	50/50	80,7/75,0	50/50	74,9/68,6
48	Wannenäckerstraße (B)	50/50	79,3/73,6	50/50	74,9/68,9
49	Wannenäckerstraße (B)	50/50	78,5/72,8	50/50	75,2/69,1
50	Pfaffenstraße (B)	50/50	79,5/73,3	50/50	77,1/70,0
51	Hans-Bauer-Straße (B)	50/50	74,7/69,2	50/50	70,0/63,8
52	Ochsenbrunnenstraße (B)	50/50	71,4/65,4	50/50	67,9/61,7
53	BAB A6 östlich AS Neckargartach (A) Offenporiger Asphalt/Asphaltbeton	130/90	99,1-101,1 /94,2-96,4	130/90 ³	99,1-101,1 /94,2-96,4
54	BAB A6 westl. AS Neckargartach (A)	130/90	101,1/96,6	130/90 ³	101,1/96,6
55	K 9560 westl. Wannenäckerstraße (L)	80/80	85,7/78,1	80/80	85,7/78,0

³ Bei Fahrzeugen des Schwerverkehrs wird nach RLS-19 auf Autobahnen die zugewiesene Geschwindigkeit auf 90 km/h angehoben, wenn die zulässige Geschwindigkeit der Strecke über 80 km/h liegt.

Ab-schn.	Straße	Status Quo Prognose		Planfall	
		VPkw/VLkw	L _{w',T} /L _{w,N}	VPkw/VLkw	L _{w',T} /L _{w,N}
56	K 9558 (L)	70/70	81,5/73,9	70/70	81,5/73,9

Tabelle 03: Ergebnisse der Emissionsberechnung

VPkw/VLkw Zulässige Geschwindigkeit der Pkw und der Lkw

L_{w',T}/L_{w,N} Längenbezogener Schalleistungspegel tags/nachts. Die Tabellenwerte gelten für die Verkehrsbelastung des Gesamtquerschnitts. Die Emissionen werden bei der Ausbreitungsberechnung auf die beiden außen liegenden Fahrstreifen aufgeteilt.

3.1 Berechnung der digitalen Geländemodelle (DGM)

Die Berechnungen erfolgten für die beiden Planfälle Status Quo und Planung mit Nordumfahrung getrennt. In beiden Fällen wurden zunächst die Straßenhöhen ausgewertet, geglättet und die Höhendaten mit den Straßenflächen verschnitten. Die Höhenpunkte werden innerhalb der Straßenflächen ausgeblendet, sodass Konflikte mit differierenden Höhen vermieden werden. Die Daten werden für die Berechnung der Straßenlängsneigungen, für die Schallausbreitungsberechnung zur Bestimmung der mittleren Höhe des Schalls über dem Gelände und für Schirmberechnungen verwendet. Bei flächendeckenden Lärmkarten (Rasterlärmkarten) werden die Höhen der Berechnungspunkte ebenfalls aus dem digitalen Geländemodell abgeleitet.

3.2 Berechnung der Schallausbreitung

Die Berechnungen wurden mit dem EDV-Programm SoundPLAN Version 8.2 auf der Basis des Teilstückverfahrens der RLS-19 [3] durchgeführt.

Die Ausbreitungsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen⁴ und Bodendämpfung. Pegelminderungen durch Bewuchs wurden hingegen vernachlässigt.

Die Berechnung der flächigen Lärmkarten basiert auf einem Rasterabstand von 5 m und einer Höhe von 2,0 m über Gelände zur Darstellung der Lärmsituation im Zeitbereich tags im Außenwohnbereich. Für Darstellungen im Zeitbereich Nacht wurde eine Höhe von 5,5 m über Gelände gewählt, was in etwa dem 1. Obergeschoss der Gebäude entspricht. In der Nähe von Gebäuden unterscheiden sich die Pegel in den Lärmkarten, die die Reflexionen an der Gebäudefassade enthalten von den Fassadenpegeln ohne diesen Reflexionseinfluss. Dieser Einfluss kann bis zu 3 dB(A) betragen.

4 Untersuchung nach 16.BImSchV

In diesen Untersuchungsteil erfolgen die schalltechnischen Berechnungen strikt nach den Vorgaben der 16. BImSchV. Dies hat zur Folge, dass der Bau der Umfahrung Frankenbach und der Ausbau der Neckartalstraße (L1100) als zwei voneinander unabhängige Planungen angesehen werden. Die Ergebnisse werden jeweils getrennt ermittelt und mit den Vorgaben der 16. BImSchV verglichen.

⁴Nach RLS-19 werden zwei Reflexionen unmittelbar gerechnet. In Straßenschluchten werden höhere Reflexionsordnungen durch einen Faktor abgeschätzt.

4.1 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung zum Neubau der Umfahrung Frankenbach

Die Umfahrung Frankenbach beginnt im Westen an der B 39. Die B 39 schwenkt dabei von Westen kommend vorfahrtsberechtigt in die Nordumfahrung ein. Der Einmündungsbereich liegt außerhalb der bisherigen Trasse. Deshalb wird auch ein 280 m langes Teilstück auf der B 39 dem Neubau der Nordumfahrung zugeschlagen.

Da die Immissionsgrenzwerte am Gebäude Konradsberg 3 eingehalten werden, kann für dieses Gebäude auf die Bestimmung einer wesentlichen Änderung verzichtet werden.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für alle maßgebenden Immissionsorte in der Anlage 17.1.2 dokumentiert.

Beurteilungspegel des Lärms, der von der Umfahrung Frankenbach ausgeht, im Zeitbereich tags 06 – 22 Uhr

Die Abbildung 02 zeigt die Pegelverteilung als Lärmkarte in 2 m über Gelände. Weiterhin wurden die Immissionsgrenzwerte (Spalte GW) und die Beurteilungspegel (Spalte Lr) im Zeitbereich tags für ausgewählte Immissionsorte angegeben.

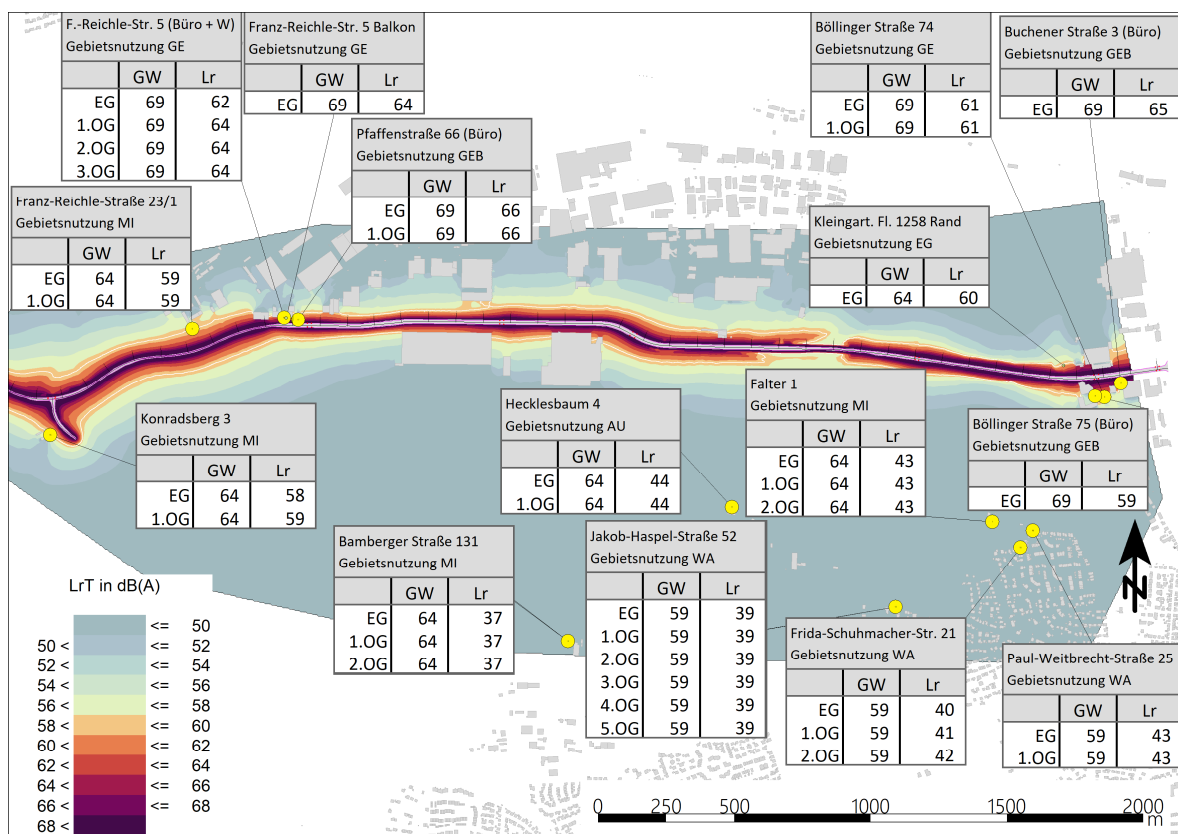


Abb. 02: Beurteilungspegel im Zeitbereich tags (nur Lärmanteil der Nordumfahrung)

An allen Wohn- und Bürogebäuden werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Zeitbereich tags eingehalten

Bei der Kleingartenanlage an der Böllinger Straße nördlich der Buchener Straße entfallen zwei Parzellen als Folge des Baus der Nordumfahrung. Der neue Rand des Kleingartengebiets befindet sich an der südlichen Grenze der Parzelle 1258. Der Grenzwert tags für Mischgebiete von 64 dB(A) ist dort eingehalten.

Beurteilungspegel des Lärm, der von der Umfahrung Frankenbach ausgeht, im Zeitbereich nachts 22 – 06 Uhr

Die Abbildung 03 zeigt die Pegelverteilung als Lärmkarte in 5,5 m über Gelände. Weiterhin wurden die Immissionsgrenzwerte (Spalte GWN) und die Beurteilungspegel (Spalte PN) im Zeitbereich nachts für ausgewählte Immissionsorte angegeben.

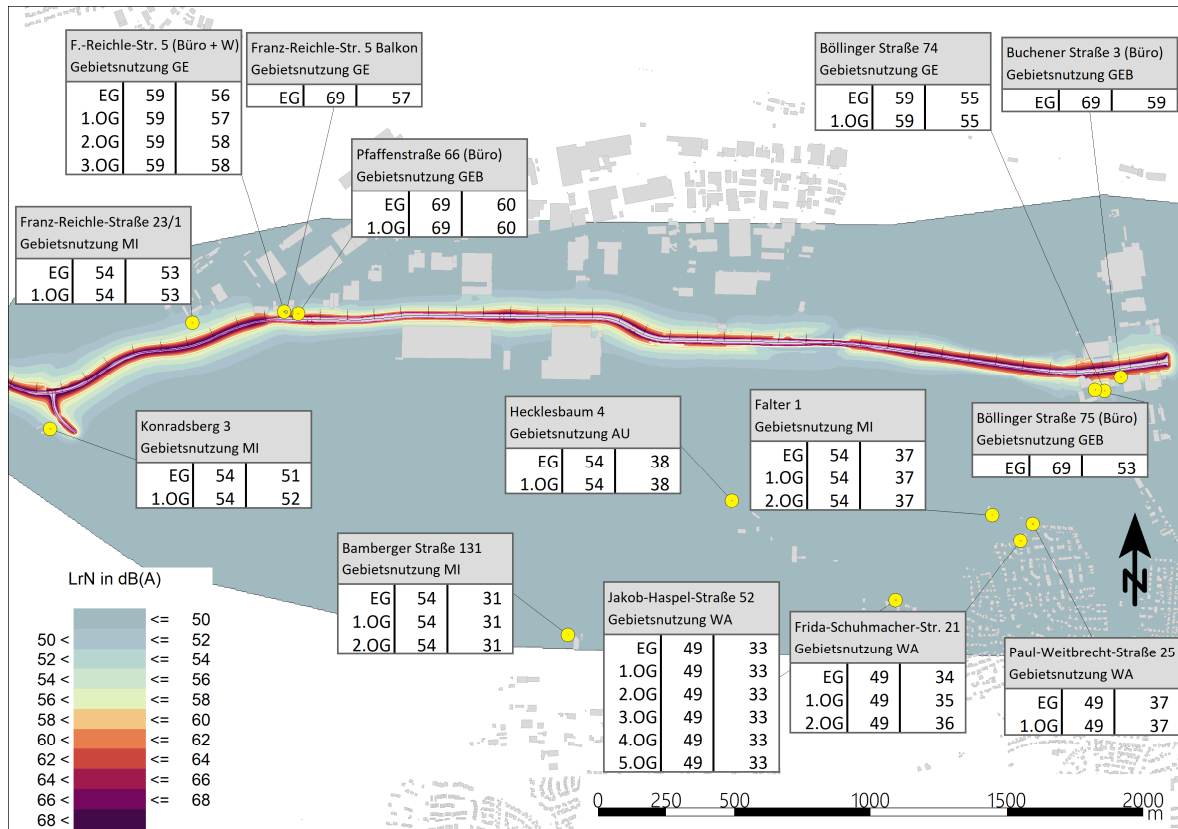


Abb. 03: Beurteilungspegel im Zeitbereich nachts (nur Lärmanteil der Nordumfahrung)

An allen empfindlichen Gebäuden werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Zeitbereich nachts eingehalten.

Zusammenfassung

Aus dem Bau der Umfahrung Frankenbach ergeben sich folglich beim Schall-Immissionsschutz für die Randbebauung keine Konflikte mit den Grenzwerten der 16. BImSchV.

5 Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung zum Ausbau der Neckartalstraße L 1100

Der Ausbauabschnitt beginnt im bebauten Siedlungsbereich von Neckargartach und endet am Knotenpunkt L1100 / K 9560. Da in diesem Abschnitt zusätzliche durchgehende Fahrstreifen an die L 1100 angebracht werden, wird damit das Kriterium „wesentliche Änderung“ der 16. BImSchV erfüllt. Als Nachweis für notwendige Schallschutzmaßnahmen reicht es aus, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten sind. Die nachfolgend vorgestellten Ergebnisse basieren aus den Abschnitten 13, 14 und 16 bis 38 aus Abbildung 01.

Nach Abschnitt „X“ der Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 ist der Lärmschutzbereich, also der Bereich in dem Schallschutzmaßnahmen zu prüfen sind, über den Ausbauabschnitt hinaus auszudehnen. Außerhalb des Ausbauabschnitts ist ein Anspruch gegeben, wenn der Teilpegel aus dem Ausbauabschnitt über den Immissionsgrenzwerten liegt. Bei der Bebauung, die innerhalb des Ausbauabschnitts liegt, werden die Emissionen der gesamten Straße betrachtet, die hier im Rechenmodell von der Brückenstraße bzw. Karl-Wüst-Straße bis zur Autobahn reicht. Dazu gehören auch die Ein- und Ausfahrtsrampen zur Karl-Wüst-Straße solange sich diese nicht auf städtischem Grund befinden.

Die Veränderung der Fahrbahnränder bzw. der Gradienten beginnt bei km 0+130. Dies wird als Beginn des Ausbauabschnitts angesehen.

Die Abbildung 04 gibt die Gebäudesseiten an, an denen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV innerhalb und außerhalb des Ausbauabschnitts überschritten sind. Der gesamte Bereich ist als Mischgebiet ausgewiesen. Die Immissionsgrenzwerte betragen am Tag 64 dB(A) und in der Nacht 54 dB(A).

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für alle maßgebenden Immissionsorte in der Anlage 17.1.1 dokumentiert.

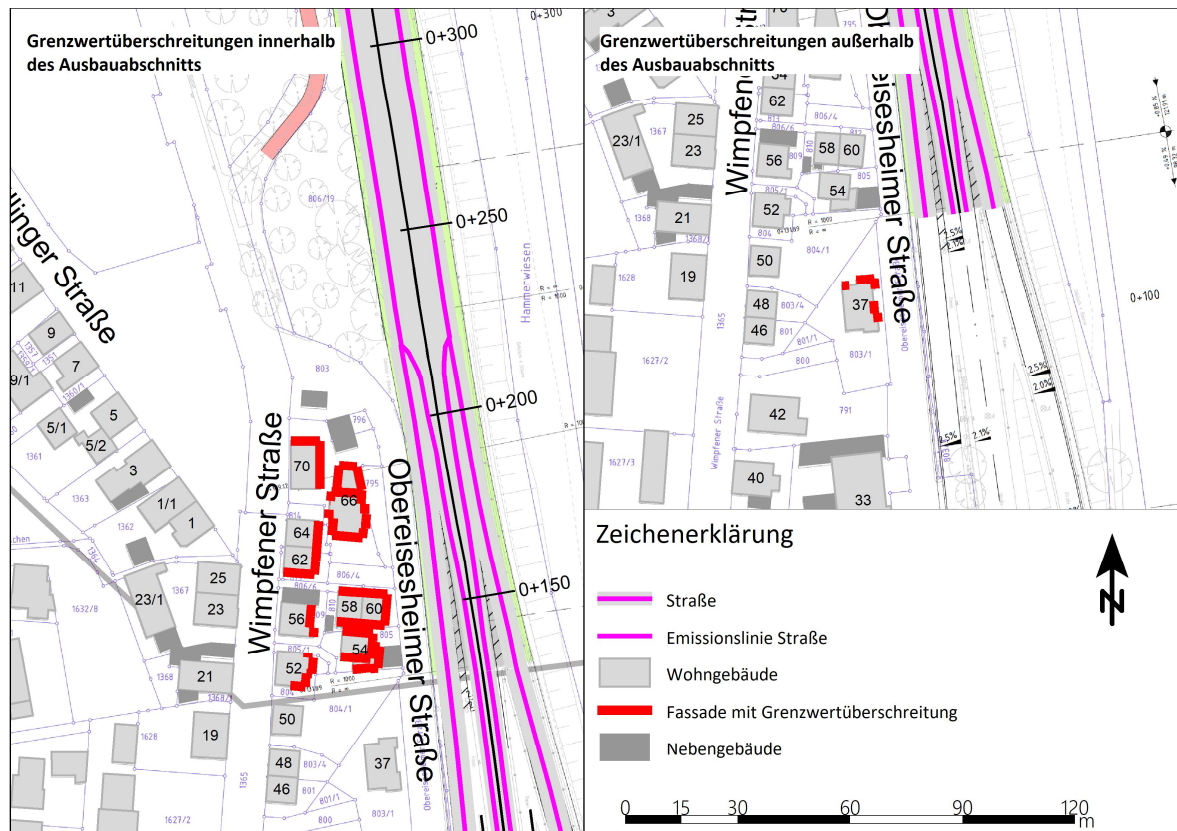


Abb. 04 Ausbau der L 1100, Fassaden mit Grenzwertüberschreitung am Ortsrand von Neckargartach

Die entsprechenden Konflikte treten sowohl am Tage als auch in der Nacht auf.

Im weiteren Verlauf der L 1100 wird bei Bau-Kilometer 1+060 der L 1100 der Grenzwert Tag von 69 dB(A) an der Ostfassade des Bürogebäudes Wimpfener Straße 125 im 1. bis 3. Obergeschoss um bis zu 2 dB überschritten. Dort sind passive Maßnahmen zu prüfen. Die genauen Pegel gehen aus der Anlage 17.1.1 (Gebäude Nr. 13) hervor.

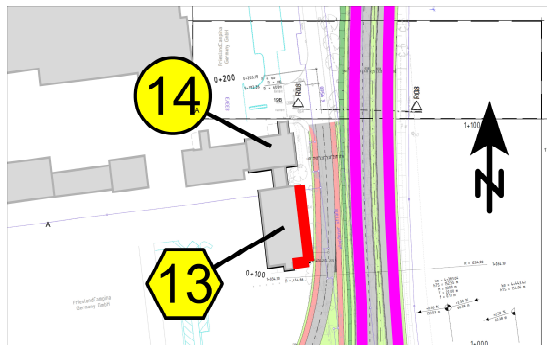


Abb. 05: Fassaden mit einer Überschreitung des Immissionsgrenzwertes tags (rote Linie) am Gebäude Wimpfener Straße 125

5.1 Konzeption von Schallschutzmaßnahmen

5.1.1 Aktiver Schallschutz für die Randbebauung von Neckargartach

Mit der vorgesehenen Schallschutzwand werden die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete an allen Gebäudefassaden eingehalten. Die Wand beginnt bei Bau km 0+088 und endet bei km 0+239. Die Länge beträgt 142 m. Die Oberkante der Schallschutzwand liegt durchgehend bei einer Höhe von 159,80 m über dem Meeresspiegel. Die durchschnittliche Wandhöhe beträgt ca. 5,50 m, die maximale Wandhöhe 5,80 m. Zur Vermeidung von Reflexionen der Obereisesheimer Straße ist sie zur Obereisesheimer Straße hin hochabsorbierend auszuführen.

Die nachfolgenden Abbildungen geben die Fassadenpegel mit und ohne Schallschutzwand wieder:

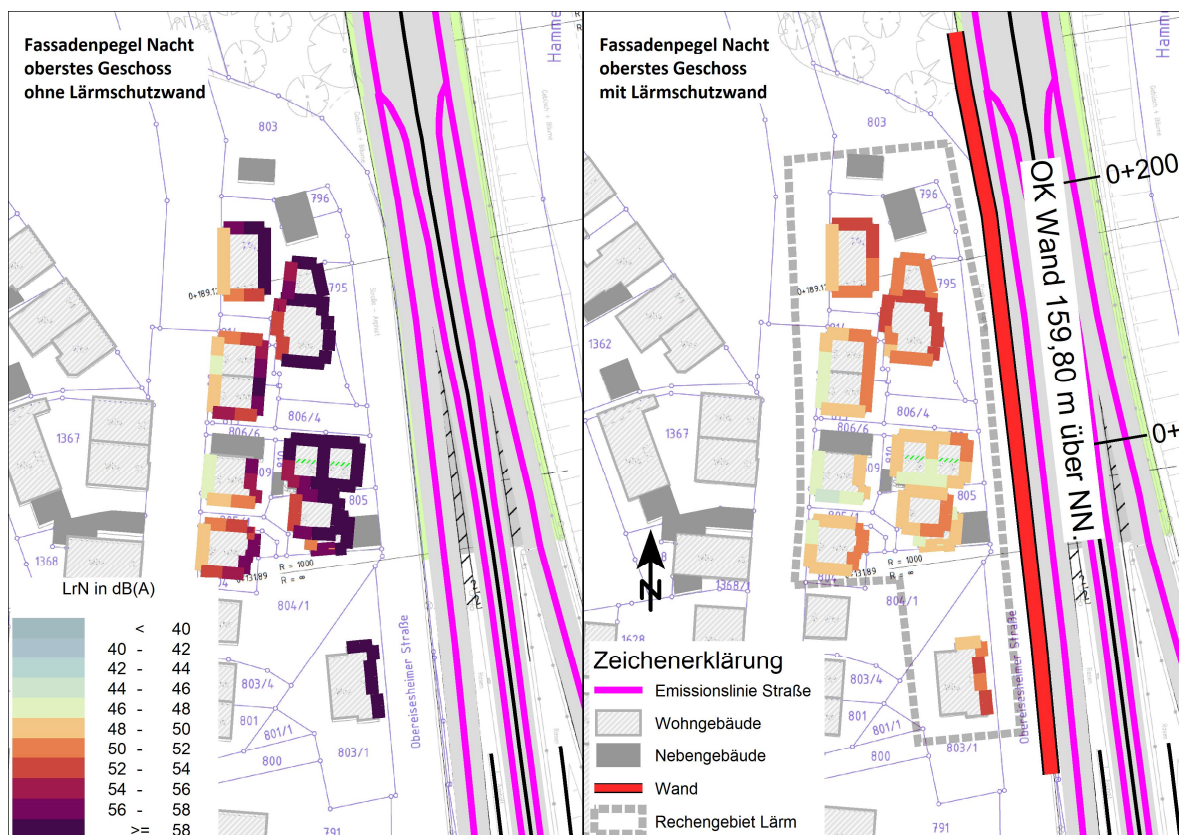


Abb. 06: Fassadenpegel mit und ohne Schallschutzwand für das ungünstigste Stockwerk

Die Abbildung 06 zeigt die Pegel im für die Beurteilung maßgebenden Zeitbereich nachts für die Fassaden des jeweils obersten Geschosses, die Abbildung 07 für ausgewählte Fassadenpunkte in allen Geschosslagen und die Zeitbereiche tags und nachts sowie die Pegelminderung.

Mit der vorgesehenen Schallschutzwand werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an allen Gebäudefassaden, bei denen ein Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen erkannt wurde, eingehalten.

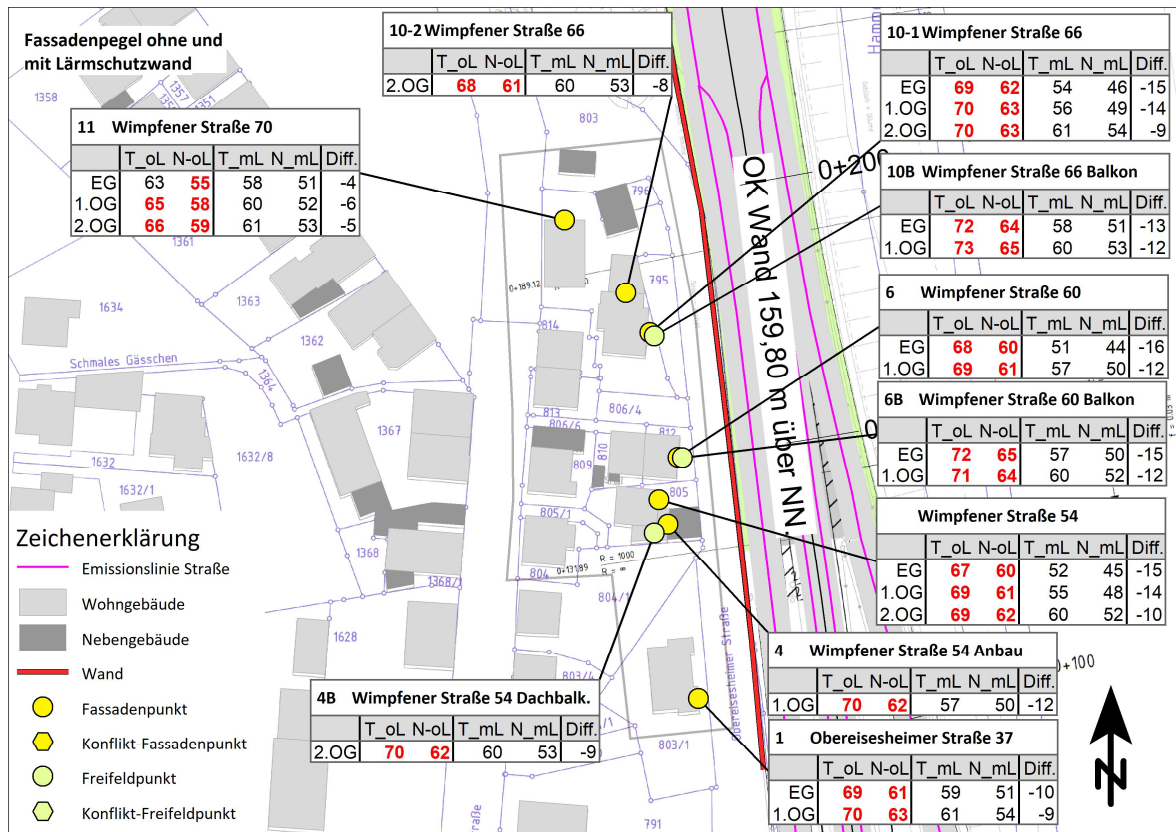


Abb. 07: Fassadenpegel (Auswahl) ohne und mit Schallschutzwand (Grenzwertüberschreitungen sind rot eingefärbt). Eine vollständige Übersicht erhalten Sie in Anlage 17.1.1

Die vorgesehene Schallschutzwand ist das Resultat einer Kosten-Nutzen-Abwägung. Es zeigte sich, dass bei einer Abweichung vom Vollschutz keine deutliche Änderung der Kosten je gelöstem Schutzfall⁵ entstehen. Die Lärmschutzwand wurde deshalb so konzipiert, dass die Grenzwerte der 16. BImSchV an allen Immissionsorten eingehalten werden, bei denen ein Anspruch auf Lärmschutz besteht. Eine genaue Darstellung der Abwägung befindet sich im Anhang zu dieser Untersuchung.

Die Schallschutzwand hat eine Länge von 151 m bzw. eine Wandansichtsfläche von 786 m².

Hinzu kommt der Nutzen für Außenwohnbereiche. Die Abbildung 07 zeigt auch die Pegel an vorhandenen Balkonen und Loggien. Nach dem Bau der Schallschutzwand werden an den Gebäuden mit Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen alle Außenwohnbereiche geschützt.

⁵ Ein Schutzfall ist gegeben, wenn an einer Wohnung der Grenzwert am Tag oder in der Nacht überschritten ist. Eine Grenzwertüberschreitung Tag und Nacht an einer Wohnung werden als 2 Schutzfälle gerechnet

5.1.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

In der nachfolgenden Tabelle 5 werden die Gebäudeseiten benannt, bei denen passive Schallschutzmaßnahmen zu prüfen sind. Diese Fassaden haben einen Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen „dem Grunde nach“. Der Umfang der Maßnahmen wird im Rahmen der Bauausführung auf der Basis einer Bemessung nach der 24. BImSchV [7] festgelegt.

Nr.	Straße Hausnummer	Flurstück	Ausrichtung	Zeitbereich	Stockwerke
13	Wimpfener Straße 125 (Büronutzung) Südliches Gebäude	821 (Werksge- lände Campina)	Ostseite	tags	1. bis 3. OG
			Südseite bis Vorsprung	tags	3.OG

Tabelle 05: Maßnahmenliste passiver Schallschutz

6 Untersuchung der Fernwirkung

Der Neubau oder Ausbau einer Straße kann zu Verkehrsverlagerungen und damit auch außerhalb des Untersuchungsraums zu einer „wesentlichen Änderung“ eines Verkehrswegs führen.

Ein Hinweis auf mögliche Verkehrsverlagerungen kann die Verkehrszunahme oder Zunahme des Schwerverkehrs auf den Straßen sein, die von außerhalb in das Untersuchungsgebiet hineinführen.

Im vorliegenden Fall sind dies folgende Querschnitte aus Abbildung 01:

Q1 B 39 Richtung Kirchhausen, Q15 Neckartalstraße südlich der Rampen zur Karl-Wüst-Straße, Q35 Brückenstraße, Q 36 Karl-Wüst-Straße, Q 38 L 1100 nördlich der K 9560 und Q 55 K 9560.

Quer- schnitt	DTV vorher Kfz/24h	DTV nachher Kfz/24h	L _{w,T} vorher dB(A)	L _{w,N} vorher dB(A)	L _{w,T} nachher dB(A)	L _{w,N} nachher dB(A)	Diff. tags dB	Diff. nachts dB
1	14.900	16.300	85,0	78,0	85,5	78,5	+0,5	+0,5
15	22.700	22.700	87,0	79,6	87,0	79,6	0	0
35	12.800	10.500	80,3	72,7	79,7	72,3	-0,6	-0,4
36	33.300	33.300	85,5	75,2	85,2	74,8	-0,3	-0,4
38	33.400	34.000	88,8	81,4	88,9	81,5	+0,1	+0,1
55	13.900	14.300	85,7	78,1	85,7	78,0	0,0	-0,1 ⁶

Tabelle 06: Verkehrsstärken und Emissionspegel im Außenkordon des Untersuchungsbereichs

DTV Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (Jahresdurchschnitt)

L_{w,T}/L_{w,N} Längenbezogener Schalleistungspegel tags/nachts. Die Tabellenwerte gelten für die Verkehrsbelastung des Gesamtquerschnitts. Die Emissionen werden bei der Ausbreitungsberechnung auf die beiden außen liegenden Fahrstreifen aufgeteilt.

⁶ Die Pegelabnahme resultiert aus der Abnahme des Schwerverkehrs

Vorher Status Quo Prognose 2030

Nachher Prognose 2030 mit den geplanten Neu- und Ausbaumaßnahmen

Die Veränderungen am Rande des Untersuchungsbereichs sind äußerst gering. Die Emissionspegel sind am Außenkordon eher etwas rückläufig, mit Ausnahme am Querschnitt 1 B 39 Richtung Kirchhausen.

Da die Ortsdurchfahrt in Kirchhausen bereits heute schon sehr stark belastet ist und dort die für die Gesundheit kritischen Pegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts überschritten sind, soll aufgezeigt werden, wie sich durch den Bau der Umgehung Frankenbach die Lärmbelastung verändert.

Deshalb wurde das Verkehrsmodell um den Ortsteil Kirchhausen erweitert. Der bisherige Untersuchungsraum schließt sich nach rechts an. Der Querschnitt 1 ist mit dem Abschnitt 1 aus Abbildung 01 identisch.

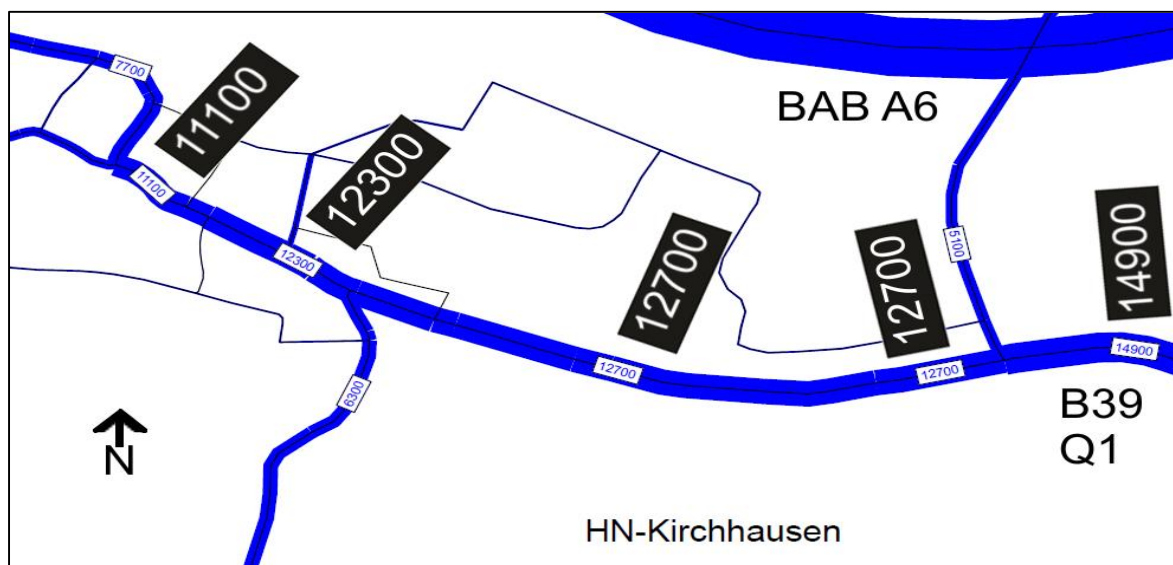


Abb. 08: Prognoseverkehr [Kfz/24h] 2030 in HN – Kirchhausen (Straßennetz Status Quo)

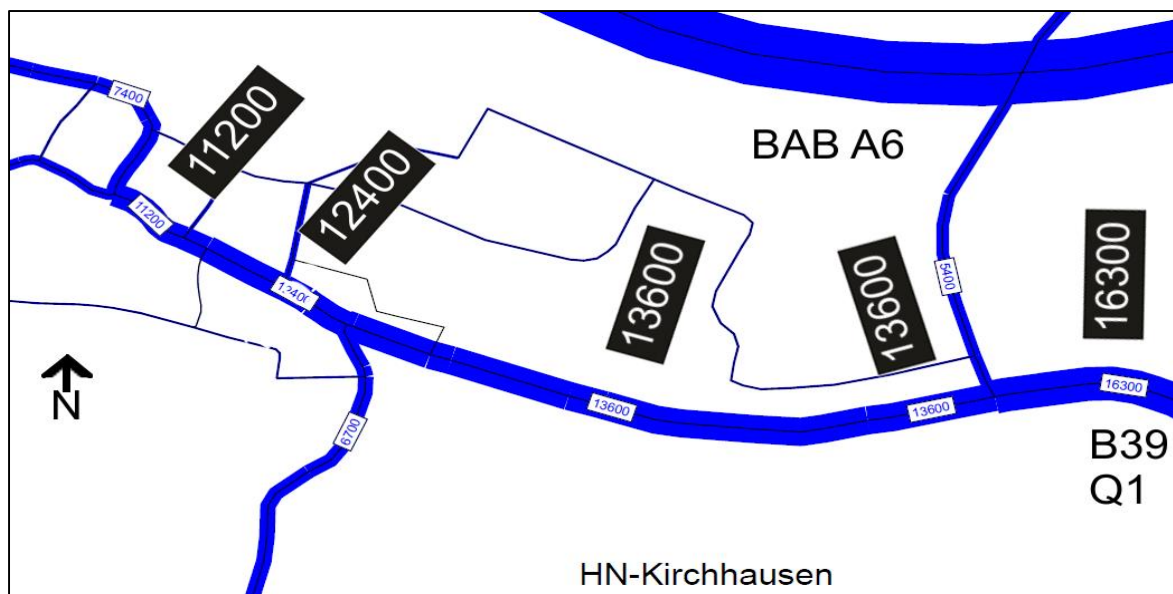


Abb. 09: Prognoseverkehr [Kfz/24 h] 2030 in HN – Kirchhausen (Straßennetz mit Nordumfahrung Frankenbach)

Die Abbildungen wurden von der Fa. Gevas Humbert & Partner am 29.11.2019 erstellt. Der hier gezeigte Ausschnitt wurde grafisch weiter aufbereitet.

Die beiden Darstellungen zeigen, dass zwar am Querschnitt Q1 als Folge der Nordumfahrung Frankenbach weitere 1400 Kfz am Tage angetroffen werden. Dieser Mehrverkehr verteilt sich bis zur kritischen Ortsdurchfahrt Kirchhausen in das untergeordnete Straßennetz, sodass in Kirchhausen nur noch 100 Kfz/24 h übrig bleiben. Die Pegelerhöhung in Kirchhausen beträgt rein rechnerisch ca. 0,04 dB(A) und ist vernachlässigbar.

7 Entwicklung des Gesamtlärmpegels im Untersuchungsraum

Der Bereich zwischen den nördlichen Ortsrändern von Frankenbach und Neckargartach ist in den nächsten Jahren Einfüssen ausgesetzt, die sich auf die Verlärmung der Wohngebiete und des Landschaftsraums auswirken können. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind:

1. Bau der Nordumfahrung Frankenbach. Aus der Nordumfahrung resultiert eine Zunahme der Verlärmung der Wohngebiete im Norden von Frankenbach und Neckargartach. Wie in der vorliegenden Untersuchung gezeigt werden konnte, liegen die künftigen Lärmpegel dort sehr deutlich unter den Immissionsgrenzwerten der 16. BimSchV. Im Gegenzug wird eine leichte Entlastung der Ortsdurchfahrten in Neckargartach und Frankenbach erwartet.
2. Die Verlagerung des Erschließungsverkehrs innerhalb des Industriegebiets Böllinger Höfe von der Wannenäckerstraße auf die Nordumfahrung Frankenbach hat zu Folge, dass sich der Erschließungsverkehr in stärkerem Maße nach Süden hin verlagert.
3. Der Norden des Untersuchungsgebiets wird sehr stark vom Lärm der Autobahn A6 beeinflusst. Die Autobahn wird zur Zeit durchgehend auf 6 Fahrstreifen ausgebaut. Es wird erwartet, dass die heute zum Teil bestehenden Geschwindigkeitsbegrenzungen aufgehoben werden.
4. Der Ausbau der Neckartalstraße bündelt den Verkehr. Die Wimpfener Straße wird sehr stark entlastet. Die heutige Zufahrt zur Neckartalstraße wird geschlossen. Die Neckartalstraße erhält eine Schallschutzwand. Diese wirkt sich sehr günstig auf die Bebauung der Wimpfener Straße aus und kann auch in den unteren Geschossen den Lärm aus dem Neckartal abhalten.

Die Berechnung des Gesamtlärmpegels bezieht neben dem Straßenverkehrslärm folgende relevante Quellen mit ein:

1. Lärm von den IED Anlagen (immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen), in diesem Fall, das Kraftwerk der ENBW, Campina, die Recycling Betriebe Alba und Kurz , der Osthafen und das Fleischwerk der Fa. Kaufland⁷.
2. Der Lärm aus den übrigen Gewerbebetrieben, soweit sie sich in ausgewiesenen Gewerbegebieten befinden. Hier wurde davon ausgegangen, dass nicht alle Betriebe zulässige Lärmwerte ausschöpfen und vor allem nachts überwiegend nicht arbeiten⁸.

⁷ Die zugehörigen Schalleistungspegel wurden aus der Lärmkartierung im Rahmen der Umgebungslärmrichtlinie abgeleitet. Die Schalleistungspegel tags/nachts betragen (Einheit dB(A)/m² Betriebsfläche) für Campina und Recycling Kurz 63/63, für ENBW 62/62, Osthafen und Recycling Alba 60/60 sowie Kaufland 60/-.

⁸ Die zugehörigen Schalleistungspegel betragen je m² Betriebsfläche 57 dB(A) tags und 42 dB(A) nachts

3. Der Lärm von den Neckarschiffen⁹.

Der Lärm von der 1,5 km entfernten Bahnstrecke kann hingegen vernachlässigt werden. Aus der Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamts für das Jahr 2017¹⁰ geht hervor, dass an keiner Stelle des Untersuchungsraums ein Pegel von 45 dB(A) in der Nacht erreicht wird.

Die Berechnungen des Straßenverkehrslärms wurden mit allen in Abbildung 2 dargestellten Emittenten durchgeführt. Die Ausbreitungsberechnungen der weiteren Schallquellen erfolgten auf der Basis der ISO 9613/2 (alternatives Verfahren) [13]. Aus den Ergebnissen wurde ein Mittelungspegel tags von 06 bis 22 Uhr und nachts von 22 bis 06 Uhr gebildet. Die Ergebnisse wurden zu den Beurteilungspegeln des Straßenverkehrslärms energetisch addiert.

Die Abbildungen 11 und 12 zeigen die Ergebnisse vor und nach dem Ausbau der Neckartalstraße und der Nordumfahrung Frankenbach, die Abbildung 13 die Pegelunterschiede.

Die Lärmkarten beziehen sich auf eine Höhe von 2 m über Gelände.

⁹ Das Frachtverkehrsaufkommen konnte auf der Basis der letzten verfügbaren Jahresstatistik für den Neckar [11] geschätzt werden: Die Gesamttonnage (Güterverkehrsdichte) zwischen Stuttgart und Heilbronn betrug im Jahr 2016 1.843.000 t und von Heilbronn bis zum Rhein 4.845.000 t. Bei einer Ladekapazität von ca. 1300 t /Schiff entspräche dies ca. 4 Schiffen / Tag zwischen Stuttgart und Heilbronn und 10,1 Schiffen zwischen Heilbronn und dem Rhein. Geht man davon aus, dass nicht alle Schiffe volle Ladung haben und rechnet man zusätzlich Passagierschiffe hinzu, ist man mit 16 Schiffen am Tag und 4 Schiffen in der Nacht auf der sicheren Seite. Die Schallemission wurde in der Flussmitte entsprechend der ABSAW [12] mit einem Schalleistungspegel von 67,1 dB(A) am Tage und 64,1 dB(A) in der Nacht in 4 m Höhe je m Fahrrinne angesetzt

¹⁰ Siehe: http://laermkartierung1.eisenbahn-bundesamt.de/RLK/DINA3_Lnight_6926.pdf

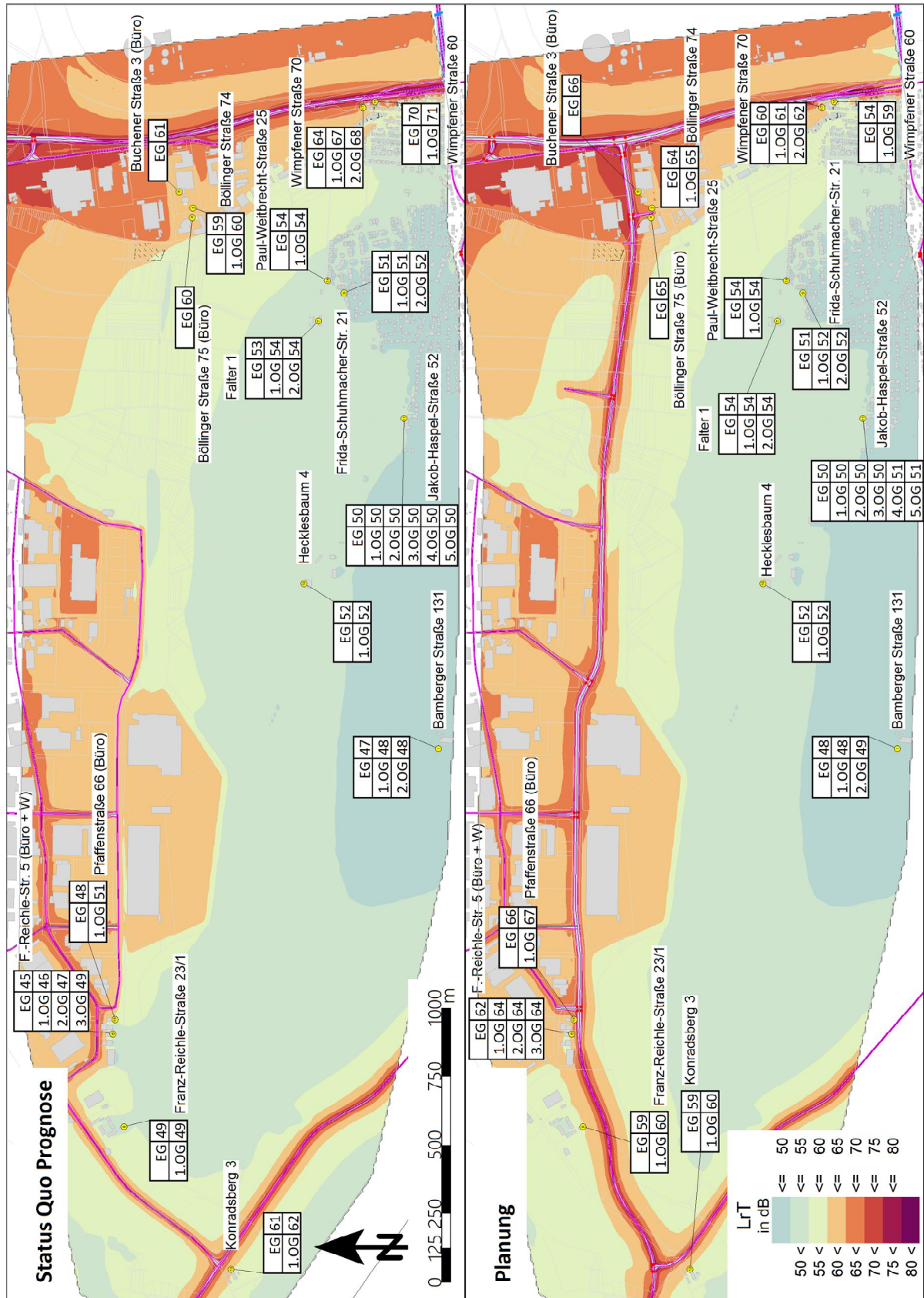


Abb. 10: Gesamtlärmpegel tags vor (linke Darstellung) und nach den Ausbaumaßnahmen (rechte Darstellung)

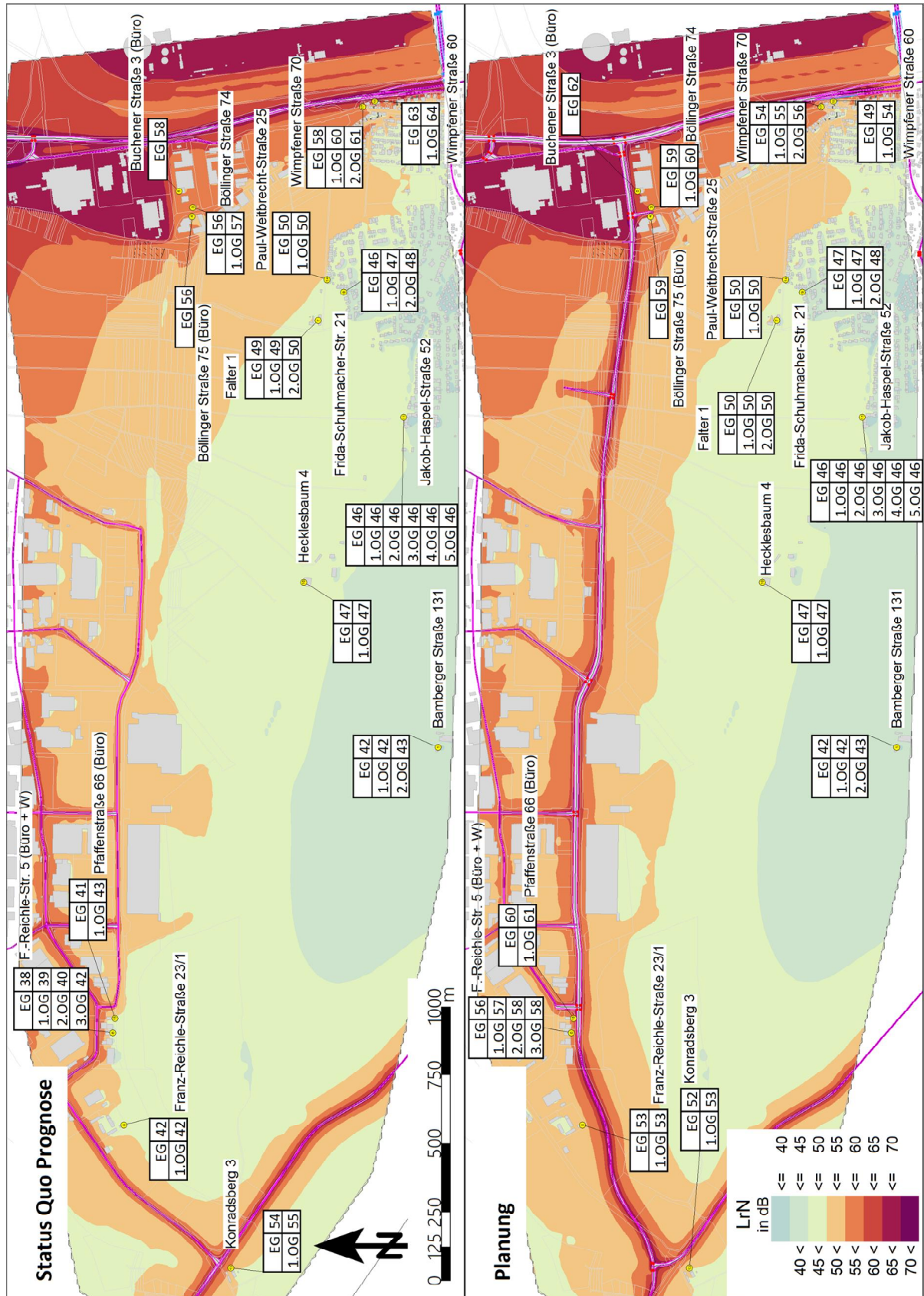


Abb. 11: Gesamtlärmpegel **nachts** vor (linke Darstellung) und nach den Ausbaumaßnahmen (rechte Darstellung)

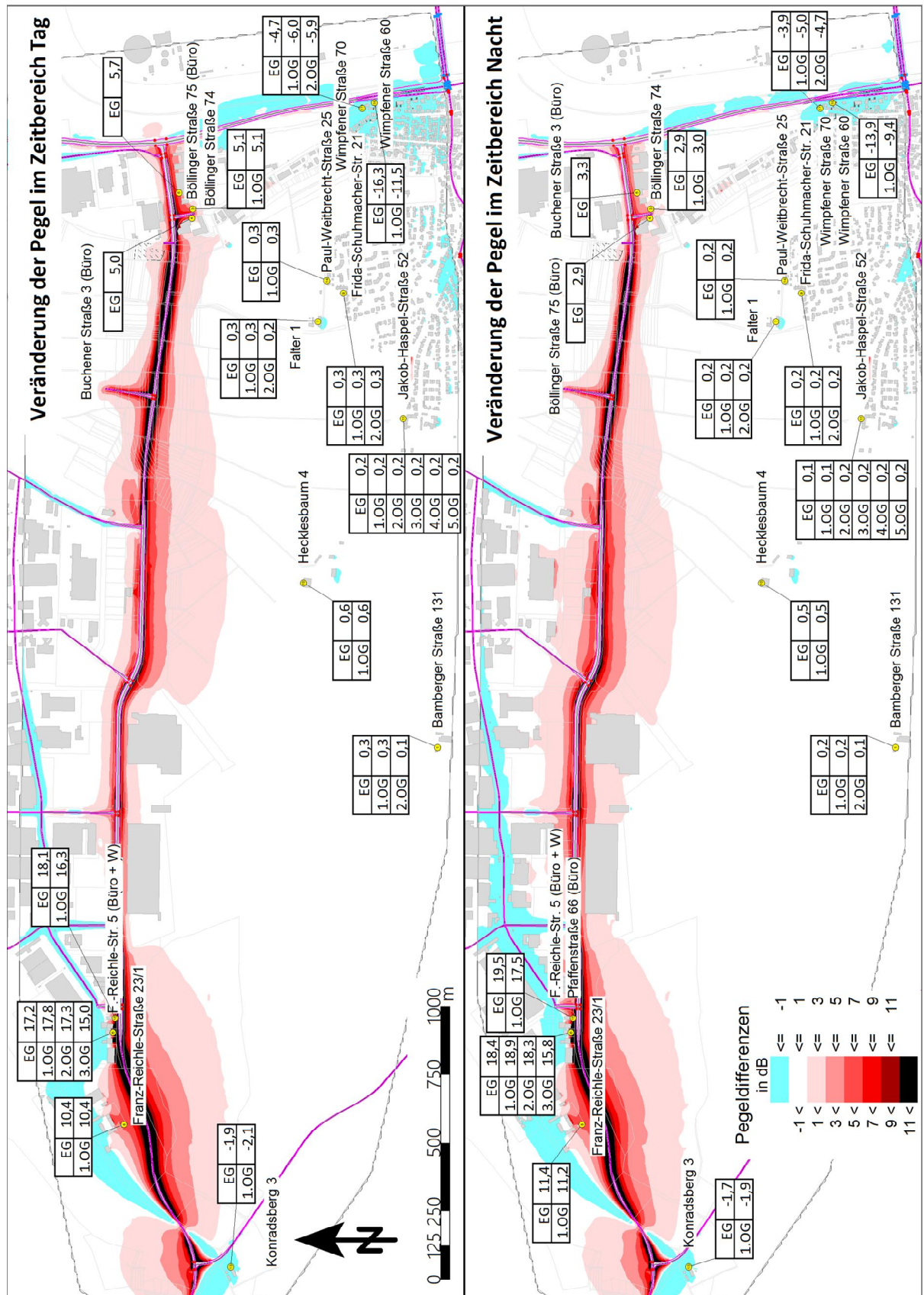


Abb. 12: Veränderung der Gesamtlärmpegel im Zeitbereich Tag (linke Darstellung) und Nacht (rechte Darstellung)

Der Untersuchungsraum wird heute bereits durch die Autobahn, Neckartalstraße und die Erschließung der Gewerbegebiete sowie durch Industrie- und Gewerbelärm vor allem im Osten stark verlärm.

Nachts macht sich auch der Lärm von den Anlagen der Campina, dem Kraftwerk und Hafen in starkem Umfang bemerkbar.

Der Ausbau der Nordwestumfahrung führt entlang des Neubauabschnitts zu einer weiteren Erhöhung der Lärmpegel.

An der Wohnbebauung des nördlichen Rands von Frankenbach und Neckargartach wirkt sich die Nordumfahrung praktisch nicht mehr aus. Auch im Bereich der Aussiedlerhöfe zwischen der Wohnbebauung und der Nordumfahrung liegen die Pegelzunahmen unter einem dB(A). Die Nordumfahrung führt zu einer Bündelung des Verkehrs. Dadurch kommt es im Industrie- und Gewerbegebiet Böllinger Höfe außerhalb der Nordumfahrung zu einem Rückgang der Pegel.

Entlang der Neckartalstraße führt der lärmreduzierte Straßenbelag zu einem kleinen Rückgang der Pegel. Dieser Effekt wird an den Gebäuden der Wimpfener Straße durch die geplante Lärmschutzwand weiter verstärkt.

Am Gebäude Böllinger Straße 74 wird in der Nacht der für die Gesundheit kritische Pegel von 60 dB(A) erreicht aber nicht überschritten.

Summa Summarum kommt eine Beurteilung auf der Basis des Gesamtpegels¹¹ zu keiner anderen Einschätzung der Lärmsituation: In Neckargartach werden auch bei Hinzuziehung der Pegel des Anlagenlärms und Schiffsverkehrs die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete am Tag eingehalten und in der Nacht (Gebäude Wimpfener Straße 70) mit 56 dB(A) etwas überschritten. Gesundheitsschädigende Werte werden nicht erreicht.

8 Lärm von den Baumaschinen

Der Lärm, der von Baumaschinen ausgeht, wird nach der AVV Baulärm [8] beurteilt. Dieses Beurteilungsverfahren weist sehr starke Ähnlichkeiten mit der TA-Lärm auf, die bei der Beurteilung gewerblicher Immissionen angewandt wird. Die AVV Baulärm aus dem Jahr 1970 ist die älteste deutsche Beurteilungsvorschrift für Schallimmissionen. Sie weist einige Besonderheiten auf.

Beispielsweise stützt sich die AVV Baulärm vor allem auf Messwerte. Sie gibt auch an, wie aus den Messwerten Beurteilungspegel abgeleitet werden können. Dem Stand der Technik des Jahres 1970 entsprechend, waren die Messergebnisse und die Abschätzung der Beurteilungspegel sehr grob. Dies ist zu beachten, wenn man heute mit genaueren Kennwerten aus Emissionsdatenbanken und EDV-Unterstützung genauere Ergebnisse erzielen möchte. Um den Vergleich mit den damals festgesetzten Immissionsrichtwerten zu ermöglichen, müssen vor allem die in Abschnitt 6 angegebenen Grundsätze zur Ermittlung des Beurteilungspegels sinnvoll auf die heutigen Möglichkeiten der Ermittlung des Beurteilungspegels umgesetzt werden.

¹¹ Für den Fall von Wohnungen an bestehenden Straßen oder wenn mehrere Emittenten unterschiedlicher Quellarten auf einen Immissionsort einwirken, hat der Gesetzgeber es bisher unterlassen, eine gesetzliche Regelung zu treffen. In der vorliegenden Untersuchung werden dennoch die Grenzwerte der 16.BImSchV zum Vergleich herangezogen, da die Werte der 16. BImSchV ohnehin bereits 4 dB über den Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung liegen und eine Anleihe an die höheren Werte für Lärmsanierung im Vorsorgefall nicht zweckdienlich erscheint.

Festsetzung der Immissionsrichtwerte (3.1.1)

a)	<i>Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind,</i>	70 dB (A)
b)	<i>Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,</i>	tagsüber 65 dB (A) nachts 50 dB (A)
c)	<i>Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,</i>	tagsüber 60 dB (A) nachts 45 dB (A)
d)	<i>Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,</i>	tagsüber 55 dB (A) nachts 40 dB (A)
e)	<i>Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,</i>	tagsüber 50 dB (A) nachts 35 dB (A)
f)	<i>Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten</i>	tagsüber 45 dB (A) nachts 35 dB (A)

Tabelle 07: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr. Für den Zeitbereich nachts wurde weiterhin eine Obergrenze des Spitzenpegels von 20 dB über dem Richtwert festgelegt. Schallschutzmaßnahmen sind anzuordnen, wenn der Beurteilungspegel um mehr als 5 dB in einem Abstand von 50 cm vor dem geöffneten Fenster der nächst gelegenen empfindlichen Bebauung überschritten ist. Als Schutzmaßnahmen kommen leisere Maschinen, leisere Arbeitsverfahren oder eine zeitliche Begrenzung der täglichen Arbeitszeit bzw. Maschinenlaufzeiten in Frage.

Bildung des Beurteilungspegels

Der Beurteilungspegel wird auf der Basis einer einfachen Zeitkorrektur aus den Messwerten der Bauphasen bzw. Maschinenlaufzeiten gebildet, wobei die einzelnen Beiträge zu einem Gesamtpegel (logarithmisch) aufaddiert werden. Dabei ist vom „Wirkpegel“ auszugehen, bei dem bei zeitlich schwankenden Geräuschen alle 5 Sekunden der höchste Wert dem 5 Sekundenintervall zugewiesen wird (Taktmaximalverfahren).

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur
in der Zeit von		
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2 ½ h	bis 2 h	10 dB (A)
über 2 ½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB (A)
über 8 h	über 6 h	0 dB (A)

Tabelle 08: Zeitkorrektur zur Bildung des Beurteilungspegels

Zulässige Pegel der Baumaschinen

Die zulässigen Schalleistungspegel für Erd- und Straßenbaumaschinen werden in der 2000/14/EG [9] festgesetzt. Diese Richtlinie wurde mit der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) [10] in deutsches Recht umgesetzt. Die 2000/14/EG unterscheidet Maschinen, die nach

dem 3. Januar 2001 (Stufe I) und nach dem 3. Januar 2006 (Stufe II) in Betrieb genommen wurden. Die zulässigen Schalleistungspegel liegen in Stufe II 3 dB niedriger.

Die zulässigen Schalleistungspegel werden in Artikel 11 dieser Richtlinie festgelegt. Dabei wird nach dem Maschinentyp unterschieden und bei Geräten mit großer Motorleistung (oder großer Schnittbreite) erfolgt die Angabe auch auf der Basis eines Grundwertes und einer leistungsabhängigen Komponente (Beispiel Verdichtungsmaschinen $86 + 11 \lg P$, P ist die elektrische Leistung in KW).

Für die üblicherweise im Straßenbau eingesetzten Geräte können in etwa die in Tabelle 9 angegebenen Schalleistungspegel erwartet werden. Neben der 2000/14/EG findet man im Internet zahlreiche Quellen mit Angaben der Schalleistungspegel Lw für Baumaschinen (Forum Schall Österreich, Umweltbundesamt, Bundesanstalt für Gewässerkunde).

Extrem laut	Rammen	Lw über 110 dB(A)
Sehr laut	Planierdrauen und Verdichtungsgeräte	Lw bis 110 dB(A)
Laute Maschinen oder sehr laute Maschinen lärmoptimiert	Radlader, Bagger und andere Radfahrzeuge sowie Asphaltfräsen, Lkw, Betonpumpe, Sägen	Lw = 105 - 107 dB(A)
Laute Maschinen lärmoptimiert oder sonstige größere Baumaschinen	Sonstige Baugeräte (Rüttler, Kompressoren ..)	Lw = 100 – 105 dB(A)

Tabelle 09: Größenordnung der Maschinen-Schalleistungspegel Lw

Abschnitte mit spezifischer Baulärmproblematik

Überlegungen zum Baulärm in der frühen Planungsphase können dazu führen, dass eine lärmarme Ausführung der Bauarbeiten bereits in der Angebotsaufforderung berücksichtigt werden kann. Allerdings sind in dieser frühen Phase die konkreten Bauabläufe noch nicht bekannt, sodass es hier vor allem darauf ankommt, die baulärmempfindlichen Abschnitte herauszuarbeiten.

Um diese zu bestimmen, wurde jeweils eine laute Baumaschine mit einem Schalleistungspegel von 110 dB(A) an den Rand der künftigen Baustelle gesetzt. Es wurde unterstellt, dass diese Maschine durchgehend in Betrieb ist. Falls dies nicht der Fall ist, kann aus Tabelle 08 eine Zeitkorrektur bestimmt werden. Bei einem Betrieb von 2 Baumaschinen mit gleichem Pegel erhöht sich der Pegel am Immissionsort um 3 dB. Werden leisere Maschinen eingesetzt kann die Differenz zu 110 dB(A) von den Beurteilungspegeln an den Immissionsorten abgezogen werden.

Abzweig der Nordumfahrung von der B 39

Der maßgebliche Immissionsort liegt in dem Gehöft Konradsberg 3.

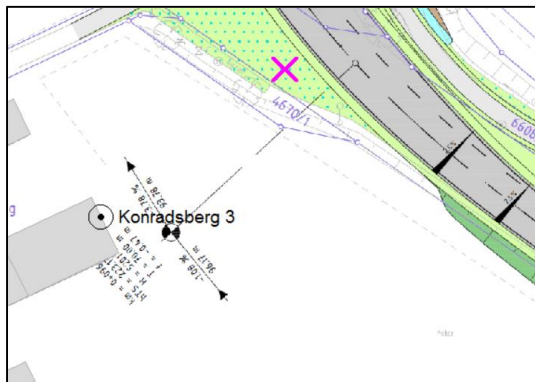


Abb. 13: Lage der Schallquelle und des maßgeblichen Empfängers im Bereich Konradsberg

Der Pegel am Wohngebäude liegt bei 69 dB(A), der Richtwert der AVV Baulärm am Tage bei 60 dB(A), in der Nacht bei 45 dB(A). Ein Nachtbetrieb der Baustelle sollte vermieden werden. Am Tage sind sehr laute Maschinen in einer Zeitdauer von maximal 2,5 Stunden einsetzbar (Abzug von 10 dB, bei leiseren Maschinen und einer Zeitdauer bis zu 8 Stunden werden 5 dB abgezogen).

Abschnitt Nordumfahrung km 1 +100 bis km 1+250

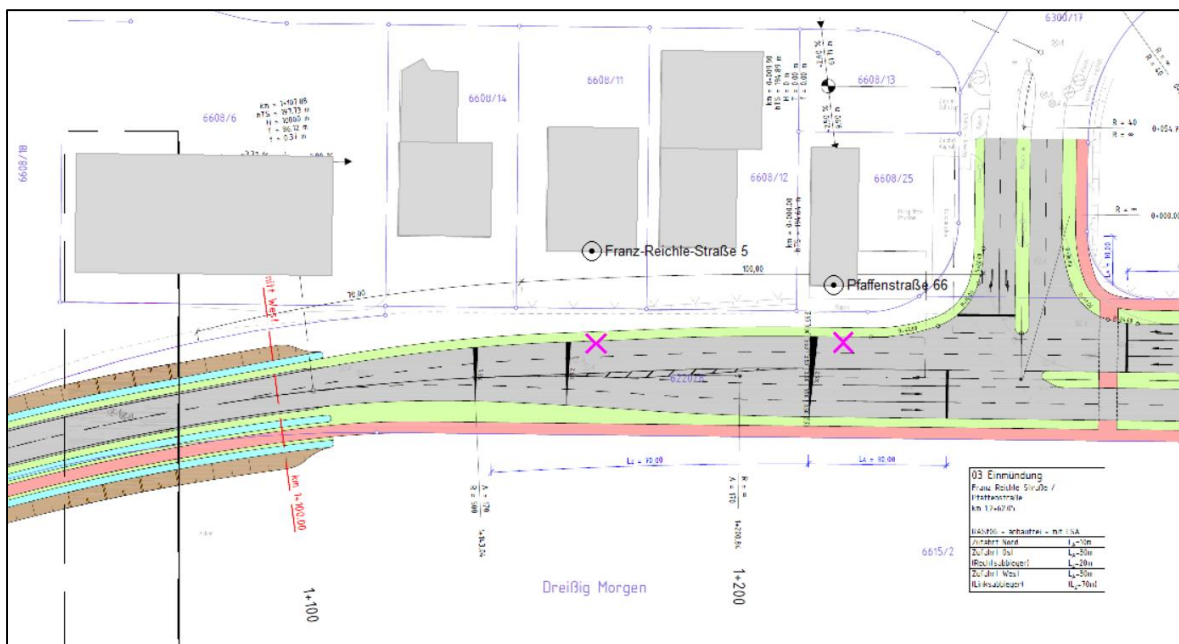


Abb. 14: Lage der Schallquelle und des maßgeblichen Empfängers im Bereich Franz-Reichle-Straße 5 und Pfaffenstraße 66

In diesem Abschnitt befinden sich ein Bürogebäude und ein gewerblich genutztes Gebäude mit Betriebsinhaberwohnung. Der Richtwert liegt bei 70 dB(A). Dieser wird in unserer Berechnung mit 76 dB(A) bzw. 80 dB(A) deutlich überschritten. Auch in diesem Abschnitt sind sehr laute Maschinen nur in Intervallen von maximal 2,5 Stunden einsetzbar (Abzug von 10 dB) oder, sofern diese lärmoptimiert sind, können sie unter Umständen 8 Stunden in Betrieb (Abzug von 5 dB) sein.

Abschnitt Buchener Straße der Nordumfahrung Frankenbach

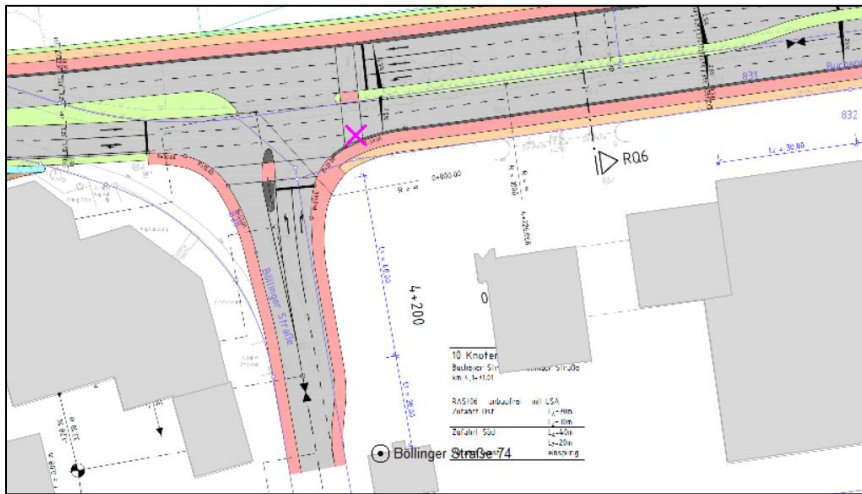


Abb. 15: Lage der Schallquelle und des maßgeblichen Empfängers im Abschnitt Buchener Straße

Am Gebäude Böllinger Straße 74 liegt unser Referenzpegel deutlich unter dem Richtwert von 70 dB(A). Baulärm ist in diesem Abschnitt der Nordumfahrung unproblematisch.

Neckartalstraße in Neckargartach

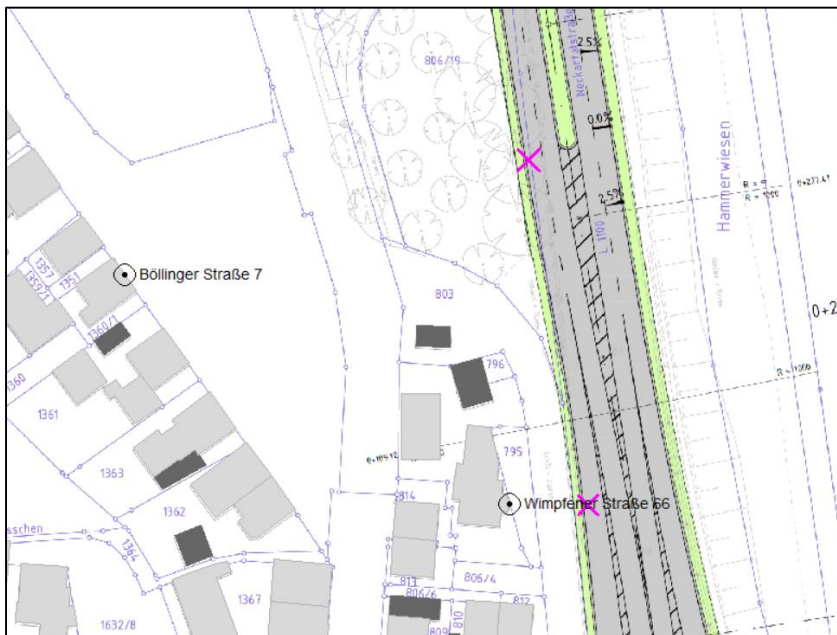


Abb. 16: Abschnitt Neckartalstraße in Neckargartach

Am Gebäude Wimpfener Straße 66 werden 78 dB(A) und am Gebäude Böllinger Straße 7 62 dB(A) erreicht. Die Immissionsrichtwerte für gemischte Nutzungen liegen bei 60 dB(A) am Tage und 45 dB(A) in der Nacht. Ein Nachtbetrieb kann folglich ausgeschlossen werden. Am Tage dürfte die geringe Richtwertüberschreitung am Gebäude Böllinger Straße 7 unproblematisch sein. Vor allem Bauarbeiten an der Rampe Richtung Brückenstraße und in Höhe der Ausfahrt stellen jedoch ein Problem dar. Dieses könnte entschärft werden, wenn man mit dem Bau der Schallschutzwand zuerst beginnt. Die Schallschutzwand kann die Pegel um deutlich mehr als 10 dB reduzieren, wenn sich

die Baumaschinen in der Nähe der Wand befinden. Die Abschirmung der Wand reicht jedoch nicht ganz aus, sodass zusätzlich lärmarme Baumaschinen eingesetzt werden sollten.

Bürogebäude Wimpfener Straße 125

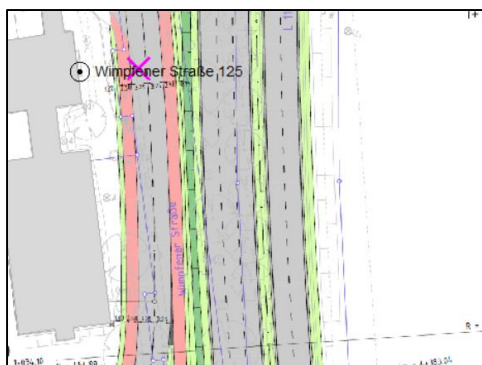


Abb. 17: Weiterer Verlauf der Neckartalstraße

Hohe Pegel von 80 dB(A) treten vor allem bei Arbeiten an der Wimpfener Straße auf. Bei Arbeiten an der Neckartalstraße werden bis zu 75 dB(A) erreicht. Bei Arbeiten an der Wimpfener Straße müssen die Maschinenlaufzeiten sehr lauter Maschinen reduziert werden.

9 Zusammenfassung und Empfehlung

Die schalltechnische Untersuchung kann wie folgt zusammengefasst werden:

Der Ausbau der L 1100 (Neckartalstraße) und die Nordumfahrun Frankenbach wurden getrennt voneinander nach der 16. BImSchV beurteilt. Im Anschluss daran wurde ein Gesamtlärmpegel gebildet. Für beide Straßen wurde weiterhin eine Risikoabschätzung des zu erwartenden Baulärms durchgeführt.

Bau der Umgehung Frankenbach

1. Beim Bau der Nordumfahrung Frankenbach können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten werden.
2. Der Bau der Umgehung Frankenbach beeinflusst die Lärmsituation außerhalb des Untersuchungsraums nicht (keine Fernwirkung).
3. Der Gesamtlärmpegel erhöht sich an der nördlichen Bebauung von Frankenbach und den vorgelagerten Aussiedlerhöfen um bis zu 1 dB(A).
4. Beim Baulärm sind in den Bereichen Konradsberg sowie Franz-Reichle-Straße 5 und Pfaffenstraße 66 zeitliche Einschränkungen bei sehr lärmintensiven Maschinen zu beachten.

Ausbau der Neckartalstraße L 1100

5. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind im Bereich der Auffahrts- und Abfahrtsrampen zur Karl-Wüst-Straße an den nächst gelegenen Gebäuden der Wimpfener Straße und der Obereisesheimer Straße ohne Anbringung von Schallschutzmaßnahmen überschritten. Es ist eine Schallschutzwand mit einer Höhe bis ca. 6 m vorgesehen.
6. Passive Schallschutzmaßnahmen sind am Bürogebäude Wimpfener Straße 125 zu prüfen.
7. Eine Fernwirkung (signifikante Pegelerhöhungen außerhalb des Untersuchungsbereichs) ist nicht gegeben.
8. Im Umfeld der Neckartalstraße kann außerhalb des Einflussbereichs der Schallschutzwand der lärmreduzierte Straßenbelag den zu erwartenden Anstieg der Verkehrszunahme weitgehend kompensieren. Die Aufhebung des Anschlusses an die Wimpfener Straße führt zu einer Bündelungswirkung und insgesamt zu einer leichten Lärmreduktion. Eine Beurteilung auf der Basis des Gesamtpegels führt zu keiner anderen Einschätzung der Lärmsituation.
9. Die Konflikte mit dem Baulärm sind im Verhältnis zu den umfangreichen Baumaßnahmen im Untersuchungsbereich relativ überschaubar. In der Nähe von Mischgebieten sollte auf einen Nachtbetrieb verzichtet werden. Es ist weiterhin darauf zu achten, dass in den empfindlichen Bereichen neuere lärmarme Baumaschinen zum Einsatz kommen.
10. Für den Ausbauabschnitt der L 1100 in Neckargartach ist es sinnvoll, mit dem Bau der Schallschutzwand zu beginnen, da diese auch den Baulärm wirkungsvoll abhält.
11. Nachts macht sich auch der Lärm von den Anlagen der Campina, dem Kraftwerk und Hafen in starkem Umfang bemerkbar.

Gesamtlärm

12. Weite Teile des Untersuchungsgebiets sind bereits heute durch Verkehrslärm und Lärm aus bestehenden großen Gewerbeanlagen vor allem im Osten des Plangebiets betroffen. Die beiden neuen Ausbaumaßnahmen führen nur noch zu einer geringen Erhöhung der Lärmpegel im Landschaftsraum. In der näheren Umgebung der Nordumfahrung

Frankenbach, vor allem östlich des Gewerbegebiets Böllinger Höfe sind die Zunahmen etwas höher.

13. Im Nahbereich der Neckartalstraße und der Nordumfahrung dominiert jeweils der Pegel, der von der L 1100 oder der Nordumfahrung ausgeht. Die Hinzunahme weiterer Emittenten erfordert keine Korrekturen der Lärmbeurteilung auf der Basis der 16. BImSchV.

10 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), letzte Neufassung vom 26. September 2002, zuletzt geändert am 19. Juni 2020
- [2] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- [3] Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019 (ältere Fassung: RLS-90)
- [4] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes – Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VlärmschR 97), Allgemeines Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 26/1997
- [5] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert am 08. August 2020
- [6] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz Richtlinien-StV) Bonn, den 23. November 2007 S 32/7332,9/1/781915
- [7] Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 4. Februar 1997 (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist
- [8] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – Vom 19. August 1970
- [9] Richtlinie 2000/14/EG des EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
- [10] 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung, erlassen am 29. August 2002, letzte Änderung am vom 19. Juni 2020
- [11] Statistisches Bundesamt, Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt, Fachserie 8 Reihe 4, erschienen am 26. April 2017)
- [12] ABSAW, Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Januar 2000, Stand 6/2003
- [13] ISO 9613-2:1996-10: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Schallausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

11 Anhang Abwägung von aktivem und passivem Lärmschutz bei der geplanten Schallschutzwand in Neckargartach

Diese Abwägung kann nach der 16. BImSchV bzw. den Verkehrslärmschutzrichtlinien 97 wegen der Priorisierung des aktiven Lärmschutzes nur auf der Basis der Kosten erfolgen, wobei auch bei diesem Kriterium nicht die realen Kosten anzusetzen sind.

Hinweise, wie damit umzugehen ist, werden in den „EBA-Richtlinien¹²“ gegeben, die zwar primär für den Schienenverkehrslärm aufgestellt sind, die aber der gleichen Rechtsprechung zum Straßenverkehrslärm unterliegt:

Die grundsätzlichen Anforderungen an eine hinreichend differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse hat das BVerwG in der mündlichen Verhandlung vom 25.06.2008 zum Verwaltungsstreitverfahren – 9 A 5/07 - (Ostkreuz, PFA 1) weiter präzisiert. Nach Auffassung des Gerichts kann der Ausgangspunkt einer Verhältnismäßigkeitsprüfung nicht ein Minimalschutzkonzept sein, bei dessen „Verbesserung“ die Zusatzkosten zu den zusätzlich gelösten Lärmschutzfällen ins Verhältnis gesetzt werden. Vielmehr sind die für einen Vollschutz - Einhaltung der Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV - erforderlichen Schutzmaßnahmen in Form von Variantenrechnungen schrittweise abzustufen (z.B. durch Reduzierungen von Wandhöhen), um den „gerade noch verhältnismäßigen Aufwand“ zu ermitteln. Als Kenngröße ist dabei das Verhältnis der Kosten der jeweiligen Schutzvariante zur Zahl der insgesamt gelösten Schutzfälle in den Blick zu nehmen. Grundlage der Abwägung sind die Kosten je gelöster Schutzfall. Die Anzahl der Schutzfälle ergibt sich aus der Zahl der Wohneinheiten (WE) mit Grenzwertüberschreitungen am Tag zuzüglich der WE mit Grenzwertüberschreitungen nachts, d.h. einer WE mit Grenzwertüberschreitungen tags und nachts entsprechen zwei Schutzfälle.

Mit der vorliegenden Ausarbeitung wird diese Systematik auf die hier vorliegende Planung übertragen. Die Methodik wird im Einzelnen wie folgt präzisiert:

1. Zuweisung von Wohnungen an Gebäuden. Die Anzahl der Wohnungen wurde aus den Erkenntnissen der Ortsbesichtigung und Fotodokumentation abgeschätzt.
2. Aufteilung der Wohnungen auf die Stockwerke. Die Wohnung eines kleineren Einfamilien- oder Reihenhauses in 2 Stockwerken wird beispielsweise auf 1/2 Wohnung je Stockwerk aufgeteilt.
3. Berechnung der Fassadenpegel für alle Gebäudeseiten und Stockwerke. Auswertung der Anzahl der Schutzfälle.
4. Ableitung der Anzahl der Schutzfälle (ohne Schallschutzmaßnahmen).
5. Konzeption von Schallschutzmaßnahmen für einen vollen aktiven Schallschutz.
6. Varianten mit Abstrichen an dem Schallschutzkonzept.
7. Gegenüberstellung der Schallschutzvarianten.

¹² Eisenbahn Bundesamt: Hinweise zur Erstellung Schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung von Neu- oder Ausbaumaßnahmen von Schienenwegen vom 17.04.2009

Aus der Berechnung nach RLS-90 der vorangegangenen Untersuchung ergaben sich folgende Erkenntnisse:

- Ausgangspunkt ist eine Wandlösung entlang der Neckartalstraße, die sich auf der Basis der Berechnungen nach RLS-90 als günstigste Wand herausgestellt hatte. Allerdings musste diese Wand im Verlauf des Planungsverfahrens etwas weiter von der Neckartalstraße abgerückt werden. An dieser Stelle reicht die ursprünglich geplante Wandhöhe nicht mehr aus, um für alle Gebäude einen Vollschutz sicherzustellen. Bei dieser Lösung (Variante 1) kommt es tags an einem Gebäude im 2. OG und nachts an vier Gebäuden zu leichten Grenzwertüberschreitungen.
- Ausgehend von dieser Lösung wurde eine neue Variante „Vollschutz“ entwickelt, die an allen Gebäuden die Grenzwerte der 16. BImSch einhält.
- Eine weitere Variante mit reduzierter Wandhöhe (Variante 2) soll das Ziel verfolgen vor allem im Zeitbereich tags die Außenwohnbereiche vollständig zu schützen.

Da die Wand vergleichsweise kurz ist, sich die topographischen Bedingungen und die Höhenlage der maßgeblichen Immissionsorte an den Gebäuden in etwa gleichen, konnte darauf verzichtet werden, die Wand höhenmäßig zu gliedern.

Die Berechnungen nach RLS-19 ergeben höhere Pegel. Die Ursachen sind:

- Ausgehend vom Straßentyp und von den Lkw-Typen werden bei Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen nachts höhere Werte angesetzt. In unserem Fall ist jetzt der Zeitbereich nachts im Vergleich zu den Grenzwerten maßgebend. Bisher war es bei der L 1100 der Zeitbereich tags.
- Die Pkw sind bei einer auf der Neckartalstraße zulässigen Geschwindigkeit von 70 km/h lauter geworden, auch der SMA-lärmarm kann hier nicht wesentlich zur Pegelminderung beitragen.
- Die Berechnungen berücksichtigen nach RLS-19 zwei Reflexionen, nach RLS-90 eine Reflexion. Damit treten hohe Pegel jetzt auch verstärkt an den Seitenfronten auf.
- Hinzu kommt in unserem Fall, dass die Wand etwas näher an die Gebäude herangerückt ist.

Damit ergeben sich folgende Varianten:

Variante	km von bis	Wandlänge	Oberkante über NN und maximale Höhe über der Fahrbahn	Ansichtsfläche
Vollschutz	0+88 bis 0+210	142 m (bisher 133 m)	159,80 m / ca. 5,80 m (bisher 158,80 m)	ca. 786 m ²
Variante 1, leichte Abstriche vom Vollschutz	0+88 bis 0+230	133 m	158,80 m / ca. 4,80 m	ca. 600 m ²
Variante 2, größere Abstriche vom Vollschutz	0+94 bis 0+210	116 m	158,50 m / ca. 4,5 m	ca. 500 m ²

Tabelle 11: Mögliche Lärmschutzvarianten

Es wurden folgende Kostenansätze angesetzt, sie wurden gegenüber der vorangegangenen Untersuchung um 20 % erhöht:

1 m ² Schallschutzwand:	480 €
1 m ² Lärmschutzfenster:	720 €
1 Schalldämmlüfter:	720 €

Der genaue Umfang des passiven Schallschutzes kann erst nach einer Besichtigung der Räume genauer angegeben werden. Die hier vorliegende Kostenschätzung beruht auf folgenden Annahmen:

Eine Wohnung besteht aus 5 Fenstern + 2 Lüftern.

In der nachfolgenden Tabelle 10 sind die Ergebnisse zusammengestellt:

Variante	Kosten für die Lärm-schutzwand Euro	gelöste Schutzfälle Anzahl				Kosten (aktiv) je gelöstem Schutzfall Euro	Anzahl Schutzfälle mit verbleibender Grenzwertüberschreitung			Schutzfälle mit Lr=70 dB(A) Tag Anzahl	Schutzfälle mit Lr=60 dB(A) Nacht Anzahl	Kosten passiv (Schätzung) Euro	Gesamtkosten aktiv + passiv (Schätzung) Euro
		Tag	%	Nacht	%		Tag	Nacht	Gesamt				
Ohne LS-Wand							13,9	19,2	31,4	2,5	8,7	158.256	158.256
Vollschutz	377.280	13,9	100,0	19,2	100,0	12.015	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	377.280
Variante 1	288.000	12,9	92,8	17,7	92,2	9.412	0,0	1,5	4,0	0,0	0,0	20.160	308.160
Variante 2	240.000	11,4	88,4	16,7	94,4	8.541	2,5	2,5	12,4	0,0	1,0	62.496	302.496

Tabelle 10: Zusammenstellung der Kosten / Nutzenabwägung für die aufgestellten Schallschutzvarianten

Die Kosten je gelöstem Schutzfall unterscheiden sich zwischen dem Vollschutz und der Variante 1 nicht gravierend. Bei Variante 2 sind die Kosten je gelöstem Schutzfall noch etwas geringer. Da die Unterschiede in den Kosten je gelöstem Schutzfall nicht auffällig hoch sind, sollte einer Lärmschutzwand, die alle Fassaden schützt, der Vorzug gegeben werden.