

Unterlage 11.2.1

**Schalltechnische Untersuchung zur
B 32, Ortsumgehung Horb (Neckartalbrücke)**

Prüfung auf Vorsorgeansprüche auf Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung
sowie Dimensionierung von Schallschutzmaßnahmen
im Bereich der Neuplanung der Neckartalbrücke Horb

Bericht-Nr.

20080236 – PF01

Datum:

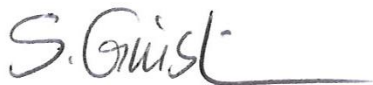
16.02.2015

Auftraggeber:

Regierungspräsidium Karlsruhe
76247 Karlsruhe

Bearbeitung:

Krebs + Kiefer
Ingenieure GmbH
Hilpertstr. 20
64295 Darmstadt
Telefon: 06151 – 885 - 0
Telefax: 06151 – 885 - 150
E-Mail: darmstadt@kuk.de



i.A. Dipl.-Ing. (FH) Simone Griesheimer



Dipl.-Ing. Reimund Hain

Inhaltsverzeichnis

2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	5
2.1	Rechtsgrundsätze	5
2.2	Immissionsschutzrechtliche Behandlung	6
3	Bearbeitungsgrundlagen	7
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	7
3.2	Planungsunterlagen	7
4	Beschreibung des Planvorhabens	9
4.1	Projektbeschreibung Neckartalbrücke	9
4.2	Einwirkungsbereich und Schutzabschnitte	9
5	Geräuschemissionen	11
5.1	Grundlagen der Berechnung	11
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	15
6.1	Ermittlung der Beurteilungspegel	15
6.2	Schallschutzmaßnahmen	15
6.3	Grundlagen für die Abwägung der Schallschutzmaßnahmen	16
6.3.1	Schutzfälle	16
6.3.2	Vollschutz	17
6.3.3	Kosten der Schallschutzmaßnahmen	17
6.3.4	Bewertungskriterien	17
7	Geräuschemissionen	19
7.1	Allgemein	19
7.2	Berechnungsergebnisse	19
7.3	Planfall ohne Schallschutz	20
8	Abwägung der Schallschutzmaßnahmen	21
8.1	Nordstetten Nord	21
8.2	Nordstetten Süd	26
8.3	Haugenstein / Kaserne Hohenberg	28

8.4	Abwägung / Vorzugsvariante	28
8.4.1	Nordstetten Nord	28
8.4.2	Nordstetten Süd	31
8.5	Ausdehnung des Lärmschutzbereichs	32
9	Fernlärm Betrachtung	33
9.1	Rechtsgrundsätze und immissionsschutzrechtliche Behandlung	33
9.1.1	Rechtsgrundsätze	33
9.1.2	Immissionsschutzrechtliche Behandlung	33
9.2	Untersuchungsbereich	34
9.3	Ergebnisse und Bewertung	35
10	Abschließende Bemerkungen / Zusammenfassung	36

ANHANG 1.1	Abwägung aktiver Schallschutz - Abschnitt Nordstetten Nord
ANHANG 1.2	Kostenvergleich – Abschnitt Nordstetten Nord
ANHANG 2.1	Abwägung aktiver Schallschutz - Abschnitt Nordstetten Süd
ANHANG 2.2	Kostenvergleich – Abschnitt Nordstetten Süd
ANHANG 3.1	Beurteilungspegel innerhalb des Neuplanungsabschnitts - Anspruch passiv
ANHANG 3.2	Beurteilungspegel außerhalb des Neuplanungsabschnitts - Anspruch passiv
ANHANG 4.1	Darstellung des engeren Planungsbereichs
ANHANG 4.2	Plan Fernlärm engerer Untersuchungsbereich
ANHANG 4.3	Beurteilungspegel Fernlärm engerer Untersuchungsbereich

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Planung der B 32, Ortsumgehung Horb (Neckartalbrücke), sieht vor, das Zentrum von Horb durch eine neu zu bauende Neckartalbrücke zu entlasten und eine Verbindung von der Region Nordschwarzwald zur A 81 zu schaffen. Die Ausbauplanung beginnt bei Bau-km 0+162 und endet bei Bau-km 1+850.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Ermittlung der vorhandenen Immissionen und die Prüfung erforderlicher Schallschutzmaßnahmen auf Grundlage von schalltechnischen Berechnungen, insbesondere das Erarbeiten eines Lösungsvorschlags des aktiven Schallschutzes für die Maßnahme B 32 Ortsumfahrung Horb.

2.1 Rechtsgrundsätze

Gesetzliche Grundlage für die Durchführung von Schallschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen sind die §§ 41 und 42 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in Verbindung mit der nach § 43 BImSchG erlassenen Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV).

Nach § 41(1) BImSchG muss beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen sichergestellt werden, dass durch Verkehrsräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach § 41(2) BImSchG muss gewährleistet sein, dass die Kosten der Schallschutzmaßnahmen in einem angemessenen Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen.

In der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) sind Schallschutz auslösende Kriterien festgelegt (z.B. die Definitionen für Neubau und wesentliche Änderung), die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie.

Kann eine bauliche Nutzung durch aktiven Schallschutz nicht oder nicht ausreichend geschützt werden, besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf Entschädigung für Schallschutzmaßnahmen an den betroffenen baulichen Anlagen in Höhe der hierfür notwendigen Aufwendungen (passiver Schallschutz). Hierzu legt die 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmen Verordnung – 24. BImSchV) die Art und den Umfang der notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen fest.

Bei der Abwägung der Schallschutzmaßnahmen wird dem aktiven Schallschutz hierbei der Vorrang eingeräumt, jedoch sollten die hierfür erforderlichen Aufwendungen in einem vertretbaren Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck stehen.

In Ergänzung zum Schutz der Bebauung innerhalb des Planungsbereichs, fordert die Rechtsprechung die Betrachtung des durch die Planungsmaßnahme hervorgerufenen Lärmzuwachses in Siedlungsbereichen außerhalb des Planungsabschnitts (Fernlärm).

Das Bundesfernstraßengesetz (FStrG) trifft für die Erstellung von Planfeststellungsunterlagen folgende Feststellung: „Bei der Planfeststellung sind die von dem Vorhaben

berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen.“ Im Rahmen dieser Abwägung gilt gem. Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.03.2005 (BVerwG 4 A 18.04) folgender Leitsatz: „Nimmt als Folge des Straßenverkehrs der Verkehr auf einer anderen, vorhandenen Straße zu, ist der von ihr ausgehende Lärmzuwachs im Rahmen der Abwägung nach §17 Abs. 1 Satz 2 FStrG zu berücksichtigen, wenn er mehr als unerheblich ist und ein eindeutiger Ursachenzusammenhang zwischen dem planfestgestellten Straßenbauvorhaben und der zu erwartenden Verkehrszunahme auf der anderen Straße besteht.“

Des Weiteren wird im Urteil des BVerwG vom 21. März 1996 (Az. 4 C 9.95) das Maß der durch Verkehrszunahme verursachten zulässigen Gesamtbelastung in folgendem Leitsatz definiert: „Ein bereits vorhandener Verkehrslärm (Vorbelastung) und die durch den Bau oder durch wesentliche Änderung einer öffentlichen Straße entstehende zusätzliche Lärmbeeinträchtigung dürfen zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt.“

2.2 Immissionsschutzrechtliche Behandlung

In der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV wird die Anwendung und Umsetzung der Vorgaben des Bundesimmissionsschutzgesetzes konkretisiert. Bei der Errichtung der Neckartalbrücke handelt es sich um eine Neubaumaßnahme. Demzufolge wird die geplante Brückenbaumaßnahme mit den erforderlichen Anbindungen immissionsschutzrechtlich, gemäß der 16. BImSchV, wie ein Neubau behandelt.

In der schalltechnischen Untersuchung ist zu prüfen, ob die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für die im Einwirkungsbereich der Straße gelegenen Siedlungsflächen eingehalten werden.

Gebietskategorie	Tag (6:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Tabelle 1: Immissionsgrenzwert nach 16. BImSchV

Zur Reduzierung der Schallimmissionen sind in Bereichen, in denen die Immissionsgrenzwerte nicht eingehalten werden, aktive Lärmvorsorgemaßnahmen zu dimensionieren. Als aktive Schallschutzmaßnahmen können Lärmschutzwände oder -wälle und / oder auch lärm mindernde Fahrbahnbeläge zum Einsatz kommen. Wenn dies in einem städtebaulich und wirtschaftlich vertretbaren Rahmen nicht möglich ist, sind im nächsten Planungsschritt ergänzend Festlegungen zum passiven Schallschutz, d. h. Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden, zu treffen.

Die immissionsschutzrechtliche Behandlung außerhalb des Planungsabschnittes wird in den Kapiteln 7.5 und 8 behandelt.

3 Bearbeitungsgrundlagen

Der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung liegen folgende Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Urteile und Planunterlagen zugrunde:

3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, Stand vom 02. Juli 2013)
- /2/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung, Stand vom 19. September 2006)
- /3/ 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege – Schallschutzmaßnahmenverordnung, Stand vom 23. September 1997)
- /4/ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, RLS 90, Ausgabe 1990
- /5/ VLärmSchR97, Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes aufgestellt vom Bundesministerium für Verkehr vom 02.06.1997
- /6/ Bundesfernstraßengesetz (FStrG), Stand vom 31.05.2013
- /7/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz, Bonn, den 25. April 1991
- /8/ Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 17. März 2005, Az. 4 A 18/04 zum Thema Verkehrszunahme auf einer anderen, vorhandenen Straße durch den Bau oder die wesentliche Änderung einer Straße
- /9/ Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 21. März 1996, Az. 4 C 9.95 zum Thema Vorbelastung und zusätzliche Lärmbeeinträchtigung durch den Bau oder die wesentliche Änderung von Straßen

3.2 Planungsunterlagen

Zur Durchführung der schalltechnischen Untersuchung standen folgende Planungsunterlagen zur Verfügung:

- Aktualisierter Trassierungsentwurf Neckartalbrücke bei Horb Bau-km 0-161,187 bis Bau-km 1+850, Maßstab 1:2.500, erhalten im März 2014 als CARD Projekt, Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH, Karlsruhe.
- Vorentwurf der Variante 7a zur Umfahrung Hohenberg, erhalten im Januar 2014, Krebs + Kiefer Ingenieure GmbH, Karlsruhe.
- Katasterdaten (ALK) und Gebietsnutzungen, erhalten vom Ingenieurbüro geoinformation+planung - reichert+partner ingenieure am 04.08.2008.
- Rechtskräftige Bebauungspläne, die andere Nutzungen ausweisen als die aktuell verwendeten und mit der Stadt Horb abgestimmten, liegen nach Aussage der Stadt Horb nicht vor.

-
- Digitales Straßennetz, erhalten am 12.09.2008 durch das Regierungspräsidium Karlsruhe.
 - Digitale Geländedaten mit Gebäudeinformationen aus bereinigten Rohdaten der Überfliegung, zur Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells, erhalten durch das Regierungspräsidium Karlsruhe am 19.08.2008. Ergänzt durch Gebäudeaufnahmen in Nordstetten im Januar 2015.
 - Verkehrsuntersuchung B 32, OU Horb (Neckartalbrücke), Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Dieter Bauer, Wörth am Rhein, vom Februar 2014

4 Beschreibung des Planvorhabens

4.1 Projektbeschreibung Neckartalbrücke

Das Regierungspräsidium Karlsruhe plant eine Umfahrung für das Zentrum von Horb. Hierfür ist eine Talbrücke über den Neckar östlich der Stadt Horb mit den zugehörigen Anbindungen an das bestehende Straßennetz geplant. Im Süden erfolgt der Anschluss an die von der Autobahn BAB A 81 kommende Bundesstraße B 32, mit der Neuplanung des Abzweigs zur B 32 (Hornaustraße) und der Anbindung der L 396 nach Nordstetten. Im Norden erfolgt die Anbindung an die B 14 nach Bildechingen mit Neuplanung des Abzweigs zur B 14 (Stuttgarter Straße) Richtung Horb Zentrum.

Der Planungsbereich erstreckt sich zwischen dem Parkplatz Rauschbart an der Bundesstraße B 14 im Norden und verläuft südlich der Abfahrt der L 396 entlang der B 32 bis nach Nordstetten auf Höhe der Froschgasse. Der Standardquerschnitt der Straße verläuft dreispurig, mit Aufweitungen auf vier bzw. fünf Spuren im Bereich der Knotenpunkte. Bei den Anbindungen an die B 14 und B 32 werden die Linienführung und der Querschnitt der vorhandenen Straßen im Einmündungsbereich verändert. Für die zukünftige Anbindung nach Nordstetten wird ein planfreier Knotenpunkt, mit einer Straßenüberführung über die B 32, hergestellt.

Der Planungsabschnitt hat eine Gesamtlänge von ca. 2,0 km einschließlich des Brückenbauwerks, das mit einer Länge von rund 680,0 m und einer maximalen Höhe von 70,0 m das Neckartal überquert. Für den nördlichen bzw. nordöstlichen Ortsrand von Nordstetten, den östlichen Bereich der Kaserne Hohenberg und den südwestlichen Bereich der Wohnsiedlung Haugenstein, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft zur Planungsmaßnahme der Neckartalbrücke befinden, werden die Schallimmissionen ermittelt und anschließend die Notwendigkeit sowie gegebenenfalls die Wirkung möglicher Schallschutzmaßnahmen überprüft.

4.2 Einwirkungsbereich und Schutzabschnitte

Der Untersuchungsbereich der Planungsmaßnahme erstreckt sich von km 0+161 bis km 1+850 und berührt die nachfolgend beschriebenen Siedlungsgebiete und Ortsbereiche:

- Nordstetten

Nördlich der Ortszufahrt L 396 und an der B 32 gelegen, befindet sich in erhöhter Lage ein Wohngebiet mit ein- bis zweigeschossiger Einzelhausbebauung. Im nördlichen Bereich, mit Abstand zur restlichen Bebauung, befinden sich in der „Scheibenthalde“ einzelne Wohngebäude.

Südlich der L 396 befindet sich, zwischen L 396 und B 32 ein Mischgebiet mit überwiegend ein- bis dreigeschossiger Einzelhausbebauung in erhöhter Lage zur B 32. Das Gebiet ist überwiegend durch Wohnbebauung geprägt.

- Ehemalige Kaserne Hohenberg

Westlich des nördlichen Brückenanschlusses, zwischen Bildechinger Straße und B 14, befindet sich in einem Abstand von 70 bis 150 m zur B 14 in erhöhter Lage die ehemalige Kaserne Hohenberg mit fünfgeschossiger Blockbebauung. Die

Gebietseinstufung gemäß Flächennutzungsplan lautet Sonderbaufläche und wird in der Schalltechnischen Untersuchung als Mischgebiet eingestuft.

- Haugenstein

Im Bereich östlich des nördlichen Brückenanschlusses befindet sich in erhöhter Lage mit einem Abstand von ca. 100 m zur B 14 mit der ehemaligen Militärwohnsiedlung Haugenstein ein Wohngebiet mit zweigeschossigen Mehrfamilienhäusern.

- Neckartal / Brückenbereich

Unterhalb der Talbrücke, im Neckartal, befinden sich Grünflächen und vier einzeln stehende Gebäude, unter anderem das Neckarbad und ein Sportheim. Das Gebäude des Ausflugslokals Rauschbart liegt mit einem Abstand von ca. 90 m in Hanglage, im Bereich des nördlichen Brückenwiderlagers.

Zur Abwägung der (aktiven) Schallschutzmaßnahmen werden die Untersuchungsgebiete in sinnvolle Schutzabschnitte unterteilt (s. Kapitel 7). Diese ergeben sich aufgrund räumlich trennender Merkmale wie Freiflächen, Straßen oder unterschiedliche Gebietsnutzungen. Zu Ermittlung der aktiven Schallschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der schallmindernden Wirkung und der Kosten-Nutzen-Betrachtung erfolgt die Abwägung der aktiven Schallschutzmaßnahmen getrennt für jeden Schutzabschnitt.

5 Geräuschemissionen

Die für die schalltechnische Untersuchung relevanten Emissionen des Straßennetzes werden auf Grundlage der nachfolgend genannten Eingangsparameter nach der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) berechnet.

5.1 Grundlagen der Berechnung

Grundlage für die Berechnung der Schallemissionen aus dem Straßenverkehr bildet die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV). Diese Werte werden für das gesamte betrachtete Verkehrsnetz der vorliegenden Verkehrsuntersuchung (Büro Bauer, Februar 2014) entnommen. Weitere Zu- und Abschläge werden, soweit ausgewiesen, der Verkehrsuntersuchung entnommen oder nach Vorgaben der RLS 90 zur Ermittlung der Emissionen angewendet.

- Verkehrsstärke

Die Auswirkungen des Verkehrslärms werden für das Analysejahr 2008 und für das Prognosejahr 2025 ermittelt. Maßgebend ist hierbei die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und der maßgebende Schwerverkehrsanteil über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht. Um die Schwerverkehrsanteile über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht nach RLS 90 zu erhalten, wurden die aus der Verkehrsuntersuchung abgeleiteten Schwerverkehrsanteile über 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht auf den Schwerverkehrsanteil über 2,8 t zulässiges Gesamtgewicht mit dem Faktor 1,3 umgerechnet.

Als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung wurden die Verkehrszahlen der Variante 7a (Bedarfsplanlinie) der o.g. Verkehrsuntersuchung herangezogen. Die Verkehrszahlen der Variante 7a (Planfall 7a) stellen die Prognose für das Jahr 2025 dar und berücksichtigen neben der Neckartalbrücke folgende Maßnahmen:

- 4-spüriger Ausbau der Stuttgarter Straße in Freudenstadt (im Bau),
- Umgehung Schopfloch (fertiggestellt)
- Ausbau der L 370 zwischen Schopfloch und Grünmettstetten (fertiggestellt)
- Lange Umfahrung des Gewerbegebiets Hohenberg ohne Mitbenutzung der L355b (geplant)
- Tunnel (B 462 und B 28) in Freudenstadt (geplant)
- Rauher Stich (geplant).

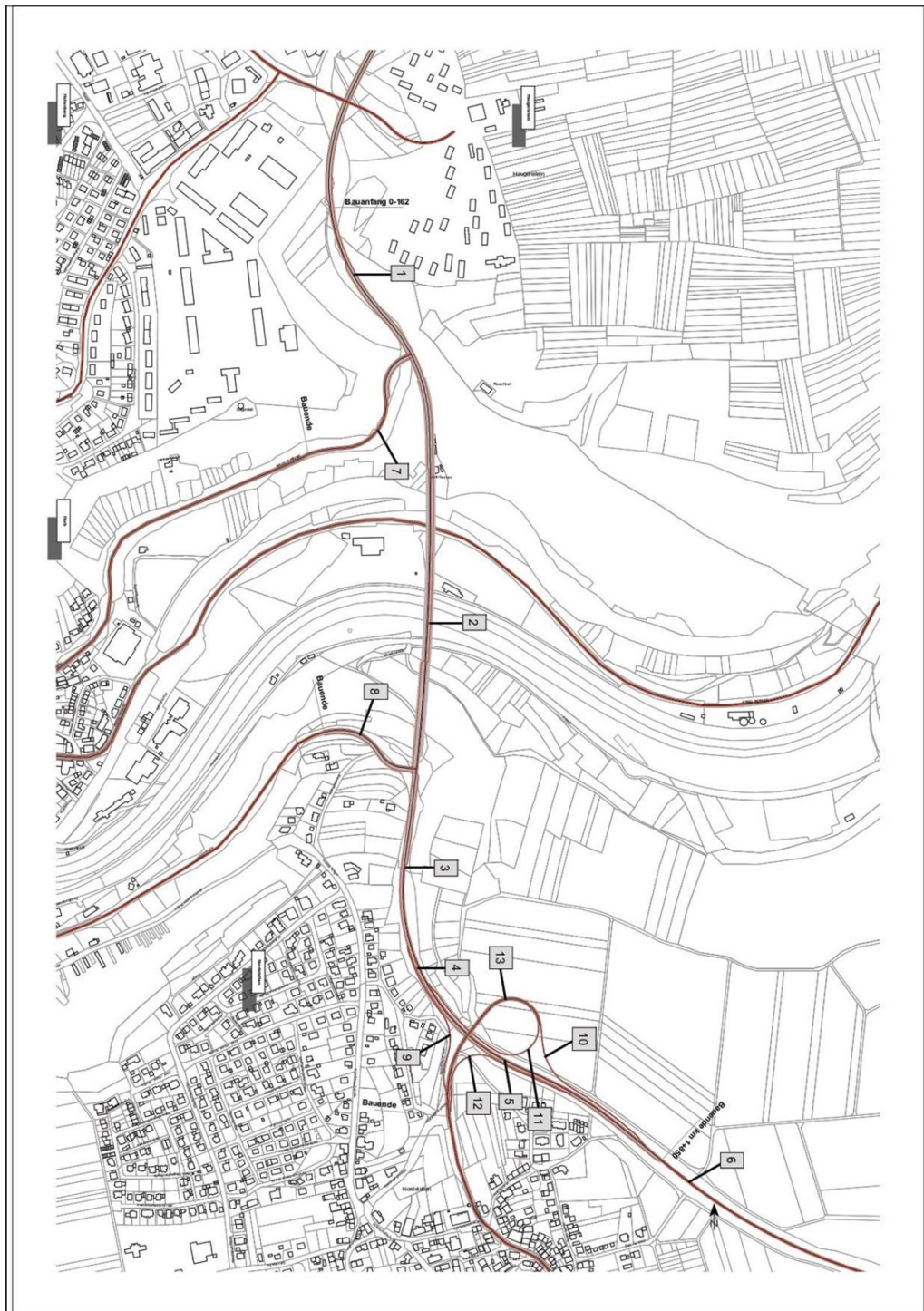


Abbildung 1: Übersicht der Abschnitte aus Tabelle 2 (Übersicht Verkehrswerte)

Abschnitt		Station [km]	Station [km]	DTV [Kfz/24h]	p _T [%]	p _N [5]	V _{PKW} [km/h]	V _{LKW} [km/h]
1	B32	-0,162	0,155	25.200	9,4	12,0	70	70
2		0,155	0,370	24.300	9,5	12,0	70	70
		0,370	0,720	24.300	9,5	12,0	100	80
		0,720	0,910	24.300	9,5	12,0	70	70
3		0,910	1,235	20.200	10,1	13,5	70	70
4		1,235	1,313	16.480	12,5	14,7	70	70
5		1,313	1,815	11.580	12,5	14,7	70	70
6		1,815		11.800	12,2	15,7	100	80
7	B14 Stuttgarter Straße	0,000	0,200	5.600	6,0	4,3	70	70
		0,200	0,299	5.600	6,0	4,3	50	50
8	B32 Hornaustraße	0,000	0,122	17.700	8,6	12,1	70	70
		0,122	0,193	17.700	8,6	12,1	50	50
9	Rechtsabbieger nach Nordstetten			3.720	8,6	8,9	40	40
10	Linksabbieger nach Nordstetten			171	20,6	20,8	40	40
11	Linksabbieger nach Norden			4.900	6,8	7,1	40	40
12	Rechtsabbieger nach Süden			30	24,7	25,0	40	40
13	Zufahrt nach Nord- stetten über Kreu- zungsbauwerk (10+11)			5.071	7,3	7,6	40	40

Tabelle 2: Übersicht Verkehrswerte

DTV – Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

p_T – LKW-Anteil über 2,8 to tagsüberp_N – LKW-Anteil über 2,8 to nachts

Basis für die Berechnung des Emissionspegels L_{m,E} bildet der Mittelungspegel L_m⁽²⁵⁾, der für folgende Randbedingungen gilt:

- horizontaler Abstand: 25 m
- Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt
- zulässige Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h
- Gradienten: Steigung oder Gefälle ≤ 5%
- freie Schallausbreitung mit h_m = 2,25 m

Unter Berücksichtigung folgender Korrekturwerte wird daraus der Emissionspegel L_{m,E} ermittelt:

- Geschwindigkeiten

Im Planungsabschnitt werden für die schalltechnische Berechnung folgende Geschwindigkeiten angesetzt:

- Neckartalbrücke 100 km/h
- Rampen zur Neckartalbrücke 40 km/h
- Sonstige (Knotenpunkte, etc.) 70 km/h
- Innerorts 50 km/h

- Geschwindigkeitskorrektur

Der Einfluss der Geschwindigkeit auf die Geräuschemissionen wird gem. RLS 90 berücksichtigt. Bei der Ermittlung des Emissionspegels $L_{m,E}$ werden durch den Korrekturwert D_v von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt.

- Korrektur für Straßenoberfläche

Abhängig von der Beschaffenheit der Straßenoberfläche und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit wird der Korrekturwert der Straßenoberfläche nach RLS 90 Tabelle 4 angesetzt. Bei der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass bis zum Prognosejahr eine Erneuerung sämtlicher Fahrbahnbeläge im untersuchten Straßennetz stattgefunden hat. Deshalb wird außerhalb von Ortschaften nach dem „Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 Sachgebiet 12.1 Lärmschutz“ folgender Korrekturwert angesetzt.

$$\begin{array}{l} \text{Asphaltbetone } \leq 0/11 \text{ und Splittmastixas-} \\ \text{phalte } 0/8 \text{ und } 0/11 \text{ ohne Absplittung} \end{array} \quad D_{\text{Stro}} = -2,0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Korrekturwert gilt für Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten $> 60 \text{ km/h}$.

- Korrektur für Steigung und Gefälle

Der Korrekturwert für Steigung und Gefälle D_{Stg} wird bei einer Längsneigung des Fahrstreifens von $> 5\%$ nach RLS 90 berücksichtigt.

- Mehrfachreflexionen

Verläuft ein Teilstück zwischen parallelen reflektierenden Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden (Lückenanteil $< 30\%$), erhöht sich der Mittelungspegel mit der Korrektur D_{ref} zusätzlich zur ersten Reflexion. In der vorliegenden Untersuchung wird der Korrekturwert bei entsprechenden Voraussetzungen vom Berechnungsprogramm Soundplan gem. RLS 90 ermittelt.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

6.1 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Geräuschemissionen und der Geräuschimmissionen, d.h. der Beurteilungspegel aus dem Straßenverkehr, erfolgt unter Anwendung der RLS 90. Auf Grundlage der RLS 90 werden die Emissionspegel für jede Straße, wie unter Punkt 4.1 beschrieben, ermittelt.

Für das zu berechnende Schallausbreitungsmodell sind zusätzlich die Topografie, die Lage der Emissionslinien (Straße) und die Lage der Immissionsorte (Gebäude) im Gelände von Bedeutung.

Die in der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigten Geländehöhen zur Bestimmung der Lage der Gebäude und der umgebenden Topografie basieren auf den bereinigten Rohdaten aus der Überfliegung. Die Grundlage für das bestehende Straßennetz bildet das durch das RP Karlsruhe übergebene digitale Straßennetz. Der Entwurf der B 32 Ortsumgehung Horb (Neckartalbrücke) basiert auf den vom Ingenieurbüro Krebs + Kiefer, Ingenieure GmbH, Karlsruhe, im März 2014 übergebenen Planungsdaten. Hieraus werden auch die Geländeanschlüsse der Brückenplanung entnommen.

Zur Ermittlung des Einwirkungsbereiches der Schallimmissionen werden Ausbreitungsberechnungen mit dem Programm Soundplan 7.3 durchgeführt. Hierbei wird zuerst der Emissionspegel $L_{m,E}$ der Straße nach RLS 90 ermittelt. Aus dem Emissionspegel wird unter Berücksichtigung der Luftabsorption, des Abstandes, der Boden- und Meteorologiedämpfung und der topografischen und baulichen Gegebenheiten der Beurteilungspegel berechnet.

6.2 Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden und -wällen, stellen eine Möglichkeit zur Reduzierung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg dar, während der Einsatz des offenporigen Asphalts eine Reduzierung der Immissionen direkt an der Schallquelle ermöglicht.

Zur Reduzierung der Schallimmissionen an den Gebäuden im direkten Einwirkungsbereich der Baumaßnahme Neckartalbrücke werden die o.a. aktiven Schallschutzmaßnahmen untersucht.

Für offenporigen Asphalt ergibt sich nach dem „Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 Sachgebiet 12.1: Lärmschutz“ folgender Korrekturwert:

Offenporige Asphaltdeckschichten, die im
Neuzustand einen Hohlraumgehalt \geq $D_{Stro} = -5,0 \text{ dB(A)}$
15% aufweisen – mit Kornaufbau 0/8

Dieser Korrekturwert gilt für Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten $> 60 \text{ km/h}$. Aufgrund der negativen Erfahrungswerte hinsichtlich Haltbarkeit und Unterhaltung ist der Einbau einer offenporigen Asphaltdeckschicht aus technischen Gründen nur in Straßenabschnitten außerhalb von Brückenbauwerken möglich.

6.3 Grundlagen für die Abwägung der Schallschutzmaßnahmen

Für Untersuchungsbereiche bzw. Schutzabschnitte, in deren Einwirkungsbereich erhebliche Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte für Wohngebäude vorliegen und somit Ansprüche auf Vorsorgemaßnahmen bestehen, werden aktive Schallschutzmaßnahmen unter der Maßgabe der Einhaltung der Immissionsgrenzwerte dimensioniert.

Aus städtebaulichen und technischen Gründen können Lärmschutzwände nicht in beliebiger Höhe ausgeführt werden. Im Rahmen der Abwägung werden deshalb verschiedenen Lärmschutzwandvarianten (LS-Varianten) und weitere aktive Lärmschutzmaßnahmen hinsichtlich der Gesamtkosten als auch hinsichtlich der verbleibenden Schutzfälle mit Restkonflikten untersucht.

Die Übersicht der untersuchten LS-Varianten und deren Abwägung ist den Anhängen 1.1, 1.2, 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

6.3.1 Schutzfälle

Die im Untersuchungsbereich vorhandene Bebauung und die Anzahl der in den Gebäuden vorhandenen Geschosse werden anhand der dreidimensionalen Geländedaten mit Gebäudeinformationen aus den übergebenen bereinigten Rohdaten der Überfliegung ermittelt und anhand von Gebäudeaufnahmen vor Ort überprüft und ergänzt.

Bei der Einzelpunktberechnung wird für jede Fassadenseite jedes Geschosses des Gebäudes ein Beurteilungspegel ermittelt. Eine Fassadenseite eines Geschosses wird im Folgenden als Geschossfassade bezeichnet. Ein Gebäude mit beispielsweise 2 Geschossen und 4 Fassaden besitzt $2 \times 4 = 8$ Fassadenseiten.

Anschließend kann aus der Berechnung ohne Schallschutzmaßnahmen die Gesamtzahl der Geschossfassaden mit Grenzwertüberschreitung im Untersuchungsbereich ermittelt werden. Hierbei entspricht jede Geschossfassade mit einer Grenzwertüberschreitung tagsüber und nachts zwei Schutzfällen, d.h. eine Grenzwertüberschreitung tagsüber an einer Geschossfassade bedeutet ein Schutzfall und eine Grenzwertüberschreitung nachts an einer Geschossfassade bedeutet ein Schutzfall.

Die Gesamtzahl der Schutzfälle ergibt sich aus der Immissionsberechnung ohne aktive Schallschutzmaßnahmen und beziffert die Anzahl der Geschossfassaden im Untersuchungsbereich, die ohne aktive Schallschutzmaßnahmen von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind. Gleichzeitig ist dies die maximale Anzahl der durch Schallschutzmaßnahmen zu schützenden Geschossfassaden (Schutzfälle). Kann durch eine aktive Schallschutzmaßnahme die Einhaltung des gebietsspezifischen Grenzwertes an einer Geschossfassade gewährleistet werden, bedeutet dies die Lösung des Schutzfalls.

Ausgehend von der Gesamtzahl der zu lösenden Schutzfälle wird im Rahmen der Variantenuntersuchung die Anzahl der aktiv gelösten Schutzfälle und die Anzahl der Schutzfälle mit Restkonflikt für jedes Schutzkonzept ermittelt.

Die mittlere Pegelminderung am Tag bzw. in der Nacht ergibt sich aus der Differenz zwischen dem mittleren Beurteilungspegel der Lärmschutzvariante ohne Schallschutz und der jeweiligen Lärmschutzvariante mit Schallschutz. Der mittlere Beurteilungspegel ergibt sich, für jede Lärmschutzvariante, aus der Mittelung der Beurteilungspegel

tagsüber bzw. nachts aller Geschossfassaden im Untersuchungsbereich, die ohne aktive Schallschutzmaßnahmen von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind.

6.3.2 Vollschutz

Der Vollschutz stellt eine Kombination aller aktiven Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. Lärmschutzwände und offenporiger Asphalt, dar. Aus diesen Maßnahmen wird ein Schutzkonzept erarbeitet, welches die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV sowohl tagsüber als auch nachts an allen betroffenen schutzwürdigen Nutzungen gewährleistet.

Die Lärmschutzwandhöhen und -längen werden derart dimensioniert, dass an den Gebäuden mit schutzwürdiger Nutzung im Einwirkungsbereich der Lärmschutzwand keine Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte auftreten. Hierbei bleibt unberücksichtigt, ob abschnittsweise sehr hohe Lärmschutzwandhöhen nur für einzelne Gebäude erforderlich werden oder ob die Lärmschutzwandhöhen städtebaulich und technisch realisiert werden können.

6.3.3 Kosten der Schallschutzmaßnahmen

Die Gesamtkosten der Schallschutzmaßnahmen für die einzelnen Lärmschutzvarianten setzen sich aus den Mehrkosten für aktive Schallschutzmaßnahmen und den Aufwendungen für den passiven Schallschutz zusammen und werden getrennt für jede Lärmschutzvariante ermittelt.

Die Gesamtkosten des aktiven Schallschutzes ergeben sich aus den Baukosten der Lärmschutzwände und den Kosten für den offenporigen Asphalt gegenüber einer herkömmlichen Asphaltdeckschicht. Erhaltungs- und Unterhaltungskosten werden hierbei nicht berücksichtigt.

Die Baukosten der aktiven Schallschutzmaßnahmen wurden wie folgt angesetzt:

- Offenporiger Asphalt: Mehrkosten 4 EUR/m² ¹
- Lärmschutzwände: 400 EUR/m² ²
- gekrümmte Lärmschutzwände: 3.700 EUR/m ³

Die Kosten für den passiven Schallschutz werden aus der Anzahl der Geschossfassaden, die mit der jeweiligen Lärmschutzvariante weiterhin eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte erfahren (Schutzfälle mit Restkonflikt), ermittelt und werden mit einem Durchschnittswert von 1.000,- EUR pro Schutzfall in Ansatz gebracht.

Alle Angaben der Kosten in diesem Bericht und in den Anlagen sind Netto-Angaben.

6.3.4 Bewertungskriterien

Grundsätzlich räumt der Gesetzgeber den aktiven Schallschutzmaßnahmen einen Vorrang gegenüber passiven Schallschutzmaßnahmen ein. Durch die aktiven Schallschutzmaßnahmen, wie z.B. Lärmschutzwände, können nicht nur Gebäude mit schutzwürdigen Nutzungen, sondern auch die Außenwohnbereiche geschützt werden.

¹ Baupreislexikon

² Angaben Bayerisches Landesamtes für Umwelt

³ Angaben Fa. Rieder.at

Gegenüber früheren Festlegungen stellt heute keine Lärmschutzwandhöhe das absolute Maximum dar. Vielmehr unterliegt die ideale LS-Variante einem Abwägungsprozess, in dem verschiedene Faktoren, wie z.B. Gesamtkosten, städtebauliche Belange, statische Machbarkeit, etc., einbezogen werden. Zur Ermittlung einer bevorzugten Lärmschutzvariante werden im Rahmen dieser Untersuchung für jede Lärmschutzvariante folgende Schritte durchgeführt:

- Ermittlung der Gesamtzahl der zu lösenden Schutzfälle ohne Schallschutz (ergibt sich aus der Lärmschutzvariante 1)
- Ermittlung der Anzahl der Schutzfälle mit Restkonflikt
- Ermittlung der Anzahl der gelösten Schutzfälle (Geschossfassaden) für die jeweilige Lärmschutzvariante
- Ermittlung der Kosten des aktiven Schallschutzes für die jeweilige Lärmschutzvariante
- Ermittlung der Kosten je aktiv gelöstem Schutzfall

Aus der Differenz der Gesamtzahl der zu lösenden Schutzfälle und der Anzahl der gelösten Schutzfälle für jede Lärmschutzvariante ergibt sich die Anzahl der Schutzfälle mit Restkonflikt. Für verbleibende Gebäude mit Grenzwertüberschreitungen besteht dem Grunde nach Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

7 Geräuschimmissionen

7.1 Allgemein

Zur Ermittlung der Immissionen werden auf Basis der ermittelten Emissionen und des dreidimensionalen Berechnungsmodells Ausbreitungsberechnungen nach RLS 90 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen mit der Vorzugsvariante des Lärmschutzes sind auf den Plänen in der Unterlage 11.2.2, Blatt 1 für den Nachtzeitraum und Blatt 2 für den Tagzeitraum grafisch dargestellt. In der Unterlage 11.2.2 Blatt 3 und Blatt 4 wird repräsentativ die Situation für den Außenwohnbereich (Berechnungshöhe 2,0 m) in Form von Isophonen dargestellt.

Die Isophonen werden entsprechend den Immissionsgrenzwerten (IGW) der 16. BImSchV folgendermaßen dargestellt:

Nachtzeitraum

- 49 dB(A)-Isophone: hellgrün (IGW reine und allgemeine Wohngebiete)
- 54 dB(A)-Isophone: rot (IGW Misch- und Kerngebiete, Außenbereich)
- 59 dB(A)-Isophone: dunkelblau (IGW Gewerbegebiete)

Tagzeitraum

- 55 dB(A)-Isophone: gelb (Erholungsrichtwert)
- 59 dB(A)-Isophone: grün (IGW reine und allgemeine Wohngebiete)
- 64 dB(A)-Isophone: rot (IGW Misch- und Kerngebiete, Außenbereich)
- 69 dB(A)-Isophone: dunkelblau (IGW Gewerbegebiete)

Zur Darstellung der Grenzwertüberschreitungen im Untersuchungsgebiet werden für alle Gebäude Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Hierbei wird für jedes Geschoss an jeder Fassade ein Immissionspegel ermittelt. In den Schallimmissionsplänen sind die Fassaden mit mindestens einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der Lärmvorsorge mit einem roten Punkt und die Immissionsorte ohne Grenzwertüberschreitung mit einem grauen Punkt dargestellt. Die beschriebenen Grenzwerte sind maßgebend für den Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen innerhalb des nach VLärmSchR97 definierten Lärmschutzbereichs (in Abhängigkeit von den Grenzen des Bauabschnitts).

7.2 Berechnungsergebnisse

Aus den Ergebnissen der Emissionsberechnung geht hervor, dass die Beurteilungspegel tagsüber bis zu ca. 10 dB(A) höher liegen als nachts.

Durch die Neckartalbrücke erhöhen sich die Beurteilungspegel im Bereich des nördlichen und südlichen Brückenanschlusses.

Der Nachtzeitraum stellt mit den geringeren Immissionsgrenzwerten den sensiblen Zeitraum dar. Deshalb beziehen sich die in der nachfolgenden Ausführung genannten Beurteilungspegel auf den Nachtzeitraum.

7.3 Planfall ohne Schallschutz

Der Planfall 7a ohne Lärmschutz beschreibt die Schallimmissionen im Planungsbereich für das Prognosejahr 2025 mit Neckartalbrücke, wenn keine aktiven Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden würden. Die Beurteilungspegel an den Gebäuden können dem Anhang 3.1 entnommen werden. Nachfolgend ist die Schallsituation im Untersuchungsbereich beschrieben.

- **Nördlich der Neckartalbrücke**

Für den Planfall 7a ohne Lärmschutz liegen in dem Wohngebiet Haugenstein an keinem Gebäude Grenzwertüberschreitungen vor. Im Bereich der ehemaligen Kaserne Hohenberg sind bei ausgewiesener Nutzung als Mischgebiet keine Grenzwertüberschreitungen vorhanden.

In dem Bereich nördlich der Neckartalbrücke werden durch die Baumaßnahme keine Grenzwertüberschreitungen verursacht. Deshalb werden in diesem Abschnitt keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

- **Südlich der Neckartalbrücke**

In dem nördlich der Abfahrt nach Nordstetten, an der B 32 gelegenen Wohngebiet, treten ohne Lärmschutzwand an 21 Objekten mit 203 Schutzfällen Grenzwertüberschreitungen auf. In der ersten Bebauungsreihe betragen die Beurteilungspegel nachts bis zu 60 dB(A). Dies bedeutet eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte für die Lärmvorsorge von max. 11 dB(A) bei ausgewiesener Gebietsnutzung als Wohngebiet.

Aufgrund der hohen Anzahl an Grenzwertüberschreitungen werden im Bereich nördlich der Abfahrt nach Nordstetten (Nordstetten Nord) aktive Lärmschutzmaßnahmen an der B32 untersucht.

In dem südlich der Abfahrt nach Nordstetten, an der B 32 gelegenen, ausgewiesenen Mischgebiet, treten ohne Lärmschutzmaßnahmen an 8 Objekten mit 14 Schutzfällen Grenzwertüberschreitungen auf. In der ersten Bebauungsreihe betragen die Beurteilungspegel nachts bis zu 57 dB(A). Dies bedeutet eine Grenzwertüberschreitung von max. 3 dB(A) bei ausgewiesener Gebietsnutzung als Mischgebiet.

Aufgrund der vorliegenden Grenzwertüberschreitungen wird im Bereich südlich der Abfahrt nach Nordstetten (Nordstetten Süd) eine Lärmschutzwand an der B32 untersucht.

Im gesamten Planungsbereich verbleiben beim Planfall 7a ohne aktive Schallschutzmaßnahmen an 29 Gebäuden Grenzwertüberschreitungen. Die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen betragen hierbei ca. 200.000,- EUR.

8 Abwägung der Schallschutzmaßnahmen

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden werden verschiedene Lärmschutzwandvarianten untersucht. Um einen größtmöglichen Schutz der Bebauung bei städtebaulich vertretbaren Lärmschutzwandhöhen zu erreichen, werden, vom Vollschutz ausgehend, Lärmschutzwände in unterschiedlicher Längenausdehnung in Verbindung mit verschiedenen Höhenkombinationen untersucht. Weiterhin wird die Wirkung des Einsatzes von offenporigem Asphalt untersucht.

Die Abwägung der (aktiven) Schallschutzmaßnahmen erfolgt für Bereiche, in denen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte auftreten, getrennt für folgende Schutzabschnitte:

- Nordstetten Nord
- Nordstetten Süd

8.1 Nordstetten Nord

Aufgrund der vorliegenden Beurteilungspegel der Lärmschutzvariante 1 (LS-Variante 1) ohne aktive Schallschutzmaßnahmen und der damit verbundenen Grenzwertüberschreitungen wird im südlichen Bereich des Plaungsabschnitts, zwischen der Hornaustraße und der L 396 in Nordstetten, die Wirkung von aktiven Schallschutzmaßnahmen für folgenden LS-Varianten untersucht:

- LS-Variante 1: Prognose 2025 ohne Lärmschutzwände und ohne offenporigen Asphalt
- LS-Variante 2: Prognose 2025 mit Vollschutz mit offenporigem Asphalt (B 32)
- LS-Variante 3: Prognose 2025 mit Vollschutz ohne offenporigen Asphalt (B 32)
- LS-Variante 4: Prognose 2025 Lärmschutzwände ($h_{\max} = 7,0\text{m}$), ohne offenporigen Asphalt
- LS-Variante 5: Prognose 2025 Lärmschutzwände ($h_{\max} = 7,0\text{ m}$), mit offenporigem Asphalt
- LS-Variante 6: Prognose 2025 mit gekrümmten Lärmschutzwänden (B 32), ohne offenporigen Asphalt
- LS-Variante 7: Prognose 2025 optimierte Lärmschutzwände ($h_{\max} = 10,0\text{ m}$), ohne offenporigen Asphalt

Die Anzahl aller für den Vollschutz (LS-Varianten 2 und 3) zu berücksichtigenden Schutzfälle wird aufgrund der Berechnung der LS-Variante 1 (ohne aktive Schallschutzmaßnahmen) ermittelt. Dieser Wert stellt die Gesamtzahl der Schutzfälle dar, die ohne aktive Schallschutzmaßnahmen eine Grenzwertüberschreitung erfahren. Dieser Wert wird in die Abwägung gestellt. Aus der Differenz der Gesamtzahl der zu lösenden Schutzfälle und der Anzahl der gelösten Schutzfälle für jede LS-Variante ergibt sich die Anzahl der Schutzfälle mit Restkonflikt.

Ausgehend von den beiden Lärmschutzvarianten 2 und 3 (Vollschutz) erfolgt die Betrachtung der Lärmschutzvarianten LS-Variante 4 bis LS-Variante 7.

Bei den o.a. Betrachtungen werden für die Lärmschutzvarianten 4 bis 7 zur Ermittlung der Vorzugsvariante die verbleibenden Objekte mit Grenzwertüberschreitung (Schutzfälle mit Restkonflikt) ermittelt.

In den untersuchten Lärmschutzvarianten 4 bis 7 erfolgt ein Entfall der Lärmschutzwand an der Hornaustraße gegenüber den LS-Varianten 2 und 3 des Vollschutzes, sowie Variationen der Lärmschutzmaßnahmen wie sie im Folgenden beschrieben werden.

- **LS-Varianten 2 und 3: Prognose mit Vollschutz**

Die zur Erzielung des Vollschutzes erforderlichen Lärmschutzwandhöhen werden im Rahmen der Abwägung für die Lärmschutzvariante 2 (LS-Variante 2) mit offenporigem Asphalt und für die Lärmschutzvariante 3 (LS-Variante 3) ohne offenporigen Asphalt ermittelt. Die Lärmschutzwände der LS-Variante 2 mit offenporigem Asphalt verlaufen entlang der Hornaustraße und entlang der B 32 bis km 1,040 der Neuplanung der B 32 und weiter ab km 1,200 bis zur Abfahrt nach Nordstetten. Die Wandlängen betragen in der Summe ca. 860 m mit Wandhöhen bis zu 12,5 m. Offenporiger Asphalt ist im Bereich von km 0,940 bis km 1,850 (Ende Untersuchungsbereich) der B 32 vorgesehen.

Die Lärmschutzwände der LS-Variante 3 ohne offenporigen Asphalt verlaufen entlang der Hornaustraße und entlang der B 32 bis km 1,040 der Neuplanung der B 32 und weiter ab km 1,150 bis zur Abfahrt nach Nordstetten. Die Wandlängen betragen in der Summe ca. 920,0 m mit Wandhöhen bis zu 14,0 m. Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist den Anhängen 1.1 und 1.2 zu entnehmen.

Beim Vollschutz ergeben sich für die LS-Variante 2 mit offenporigem Asphalt Baukosten in Höhe von 2,50 Mio. EUR für die aktiven Schallschutzmaßnahmen (inkl. Mehrkosten für offenporigen Asphalt) und für die LS-Variante 3 ohne offenporigen Asphalt Baukosten in Höhe von 3,09 Mio. EUR.

- **LS-Variante 4: Prognose Lärmschutzwände ($h_{\max} = 7,0$ m), ohne offenporigen Asphalt**

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden wird bei der LS-Variante 4 im Bereich der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten die vom Vollschutz abgeleitete Lärmschutzwand untersucht.

Die vorgesehene Lärmschutzwand dient dem Schutz der Bebauung an der B 32, nördlich der L 396 in Nordstetten. Die Lärmschutzwand verläuft ab km 1,130 der Neuplanung, entlang der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten, mit einer Länge von ca. 385 m und einer Höhe von 3,0 m bis 7,0 m über Gradienten. Ab km 1+130 verläuft die Lärmschutzwand auf einer Länge von ca. 40 m im Bereich der durch die Straßenplanung entstehenden Stützwand. Die Höhe der Lärmschutzwand beträgt in diesem Bereich 5,0 m über der Straßenachse und ist an den Verlauf der Stützwand anzupassen. Anschließend verläuft die Lärmschutzwand an der Straße am Böschungsfuß bis zur Einmündung der Ritterschaftsstraße, mit Höhen von 6,0 m, 7,0 m und 3,0 m.

Mit Kombination dieser Schallschutzmaßnahmen ist es möglich, in Nordstetten Nord 3 von ursprünglich 21 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitungen zu schützen. An 18

Gebäuden mit 88 Schutzfällen verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

Die genannten Lärmschutzwandhöhen beziehen sich jeweils auf die Straßenachse. Bedingt durch die Geländesituation (Gebäude mit erhöhter Lage zur Straße) und die dadurch entstehenden Kombinationen aus Stützwand bzw. Böschung und Lärmschutzwand, entstehen, von der Bebauungsseite aus gesehen, niedrigere Ansichtshöhen der Lärmschutzwände.

Der Schallschutz im Siedlungsbereich von Nordstetten Nord kann durch die Errichtung der Lärmschutzwand verbessert werden.

An den verbleibenden 18 Gebäuden im Bereich der Lärmschutzwand werden Pegelreduzierungen zwischen 1 und 6 dB(A) erreicht.

Bei der LS-Variante 4 betragen die Kosten für den aktiven Schallschutz (Lärmschutzwände) ca. 0,84 Mio. EUR und die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen ca. 88.000 EUR. Dies ergibt bei der Umsetzung der LS-Variante 4 Gesamtkosten des Schallschutzes in Höhe von 0,93 Mio. EUR.

- **LS-Variante 5: Prognose Lärmschutzwände ($h_{\max} = 7,0$ m), mit offenporigem Asphalt**

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden wird bei der LS-Variante 5 im Bereich der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten die vom Vollschutz abgeleitete Lärmschutzwand untersucht. Bei der LS-Variante 5 wird im Bereich der B 32 offenporiger Asphalt als zusätzliche aktive Lärmschutzmaßnahme vorgesehen.

Der offenporige Asphalt wird auf der B 32 von km 0+940, südlich der Abfahrt zur Honraustraße bis km 1+850 (Bauende) angesetzt. Im Bereich der Neckartalbrücke und in den Bereichen der Kreuzungen wird kein offenporiger Asphalt angesetzt.

Die vorgesehene Lärmschutzwand dient dem Schutz der Bebauung an der B 32, nördlich der L 396 in Nordstetten. Die Lärmschutzwand verläuft wie bei der Variante 4 ab km 1,130 der Neuplanung, entlang der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten, mit einer Länge von ca. 385 m und einer Höhe von 3,0 m bis 7,0 m über der Achse. Ab km 1+130 verläuft die Lärmschutzwand auf einer Länge von ca. 50 m im Bereich der durch die Straßenplanung entstehenden Stützwand. Die Höhe der Lärmschutzwand beträgt in diesem Bereich 5,0 m über der Straßenachse und ist an den Verlauf der Stützwand anzupassen. Anschließend verläuft die Lärmschutzwand an der Straße am Böschungsfuß bis zur Einmündung der Ritterschaftsstraße, mit Höhen von 6,0 m, 7,0 m und 3,0 m.

Mit Kombination dieser Schallschutzmaßnahmen ist es in Nordstetten Nord möglich, 9 von ursprünglich 21 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitungen zu schützen. An 12 Gebäuden mit 61 Schutzfällen verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

Die genannten Lärmschutzwandhöhen beziehen sich jeweils auf die Straßenachse. Bedingt durch die Geländesituation (Gebäude mit erhöhter Lage zur Straße) und die dadurch entstehenden Kombinationen aus Stützwand bzw. Böschung und Lärm-

schutzwand, entstehen, von der Bebauungsseite aus gesehen, niedrigere Ansichtshöhen der Lärmschutzwände.

Der Einsatz des offenporigen Asphalts erfolgt im Bereich der Neuplanung in den Streckenabschnitten mit Geschwindigkeiten größer als 60 km/h außerhalb des Brückenbauwerks. Der Einsatz des offenporigen Asphalts bewirkt aufgrund der Pegelreduzierung direkt an der Quelle eine einheitliche Reduzierung der Beurteilungspegel für alle Gebäude im Einwirkungsbereich.

An den verbleibenden 12 Gebäuden im Bereich der Lärmschutzwand werden Pegelreduzierungen bis zu 7 dB(A) erreicht.

Bei der LS-Variante 5 betragen die Kosten für den aktiven Schallschutz (Lärmschutzwände und offenporiger Asphalt) ca. 0,89 Mio. EUR und die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen in Nordstetten Nord ca. 61.000 EUR. Dies ergibt bei der Umsetzung der LS-Variante 5 Gesamtkosten des Schallschutzes in Höhe von 0,95 Mio. EUR.

- **LS-Variante 6: Prognose mit gekrümmten Lärmschutzwänden ($h_{\max} = 7,0$ m), ohne offenporigen Asphalt**

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden wird bei der LS-Variante 6 im Bereich der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten die vom Vollschutz abgeleitete Lärmschutzwand untersucht, die in Teilbereichen als sogenannte gekrümmte Lärmschutzwand (z.B. Fa. Rieder, Kornneuberg, TYP 1) ausgeführt wird.

Die vorgesehene Lärmschutzwand dient dem Schutz der Bebauung an der B 32 nördlich der L 396 in Nordstetten. Die Lärmschutzwand verläuft ab km 1+130 der Neuplanung Brücke entlang der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten, mit einer Länge von ca. 375 m und einer Höhe von 3,0 m bis 5,0 m über Straßenachse. Ab km 1+130 verläuft die Lärmschutzwand auf einer Länge von ca. 40 m im Bereich der durch die Straßenplanung entstehenden Stützwand. Die Höhe der Lärmschutzwand beträgt in diesem Bereich ca. 5,0 m über der Straßenachse und ist an den Verlauf der Stützwand anzupassen. Anschließend verläuft die Lärmschutzwand an der Straße am Böschungsfuß bis zur Einmündung der Ritterschaftsstraße.

Mit Kombination dieser Schallschutzmaßnahmen ist es in Nordstetten Nord möglich, 6 von ursprünglich 21 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitungen zu schützen. An 15 Gebäuden mit 77 Schutzfällen verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

Die genannten Lärmschutzwandhöhen beziehen sich jeweils auf die Straßenachse. Bedingt durch die Geländesituation (Gebäude mit erhöhter Lage zur Straße) und die dadurch entstehenden Kombinationen aus Stützwand bzw. Böschung und Lärmschutzwand, entstehen, von der Bebauungsseite aus gesehen, niedrigere Ansichtshöhen der Lärmschutzwände.

An den verbleibenden 15 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitung werden Pegelreduzierungen bis zu 7 dB(A) erreicht.

Bei der LS-Variante 6 betragen die Kosten für den aktiven Schallschutz (Lärmschutzwände und gekrümmte Lärmschutzwände) ca. 1,25 Mio. EUR und die Kosten für die

passiven Schallschutzmaßnahmen ca. 77.000 EUR. Dies ergibt bei der Umsetzung der LS-Variante 6 Gesamtkosten des Schallschutzes in Höhe von 1,33 Mio. EUR.

- **LS-Variante 7: Prognose mit Lärmschutzwänden (h_{max} = 10,0m), ohne offener Asphalt**

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden wird bei der LS-Variante 7 im Bereich der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten die vom Vollschutz abgeleitete Lärmschutzwand untersucht.

Die vorgesehenen Lärmschutzwände dienen dem Schutz der Bebauung an der B 32, nördlich der L 396 in Nordstetten. Die Lärmschutzwand verläuft ab km 1+130 entlang der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten, mit einer Länge von ca. 416 m und Höhen von 3,0 m bis 10,0 m über der Gradiante. Ab km 1+130 verläuft die Lärmschutzwand auf einer Länge von ca. 40 m und einer Höhe von 5,0 m über der Straßenachse im Bereich der durch die Straßenplanung entstehenden Stützwand. In diesem Bereich ist die Lärmschutzwand an den Verlauf der Stützwand anzupassen. Anschließend verläuft die Lärmschutzwand an der Straße am Böschungsfuß bis zur Einmündung der Ritterschaftsstraße, mit Höhen von 10,0 m, 6 m und 3,0 m.

Ergänzend ist eine 2,0 m hohe Lärmschutzwand an der Abfahrt nach Nordstetten, auf der Nordseite des „Überfliegers“ vorgesehen. Die Lärmschutzwand verläuft, beginnend auf der Brücke, mit einer Gesamtlänge von 97,0 m entlang der Zufahrt nach Nordstetten.

Mit Kombination dieser Schallschutzmaßnahmen ist es in Nordstetten Nord möglich, 15 von ursprünglich 21 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitungen zu schützen. An 6 Gebäuden mit 49 Schutzfällen verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

Die genannten Lärmschutzwandhöhen beziehen sich jeweils auf die Straßenachse. Bedingt durch die Geländesituation (Gebäude mit erhöhter Lage zur Straße) und die dadurch entstehenden Kombinationen aus Stützwand bzw. Böschung und Lärmschutzwand, entstehen, von der Bebauungsseite aus gesehen, niedrigere Ansichtshöhen der Lärmschutzwände.

Der Schallschutz im Siedlungsbereich von Nordstetten Nord kann durch die Errichtung der Lärmschutzwand erheblich verbessert werden. Mit dieser Variante der Lärmschutzwand kann die größte Anzahl an Gebäuden vor Grenzwertüberschreitungen geschützt werden.

Die Gebäude mit einer verbleibenden Grenzwertüberschreitung und einem daraus dem Grunde nach resultierenden Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen sind im Anhang 3.1 aufgeführt.

Bei der LS-Variante 7 betragen die Kosten für den aktiven Schallschutz (Lärmschutzwände) ca. 1,39 Mio. EUR und die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen ca. 49.000 EUR. Dies ergibt bei der Umsetzung der LS-Variante 7 Gesamtkosten des Schallschutzes in Nordstetten Nord in Höhe von ca. 1,44 Mio. EUR.

8.2 Nordstetten Süd

Aufgrund der vorliegenden Beurteilungspegel der Lärmschutzvariante ohne aktive Schallschutzmaßnahmen (LS-Variante 1) und der damit verbundenen Grenzwertüberschreitungen wird südlich der Abfahrt nach Nordstetten, die Wirkung von aktiven Schallschutzmaßnahmen für folgende Lärmschutzvarianten (LS-Varianten) untersucht:

- LS-Variante 1: Prognose 2025 ohne Lärmschutzwand
- LS-Variante 2: Prognose 2025 mit Vollschutz (h = 3,0 m)
- LS-Variante 3: Prognose 2025 Lärmschutzwände (h = 2,0 m)
- LS-Variante 4: Prognose 2025 Lärmschutzwände (h = 1,0 m),

Die Anzahl aller für den Vollschutz (LS-Variante 2) zu berücksichtigenden Schutzfälle wird aufgrund der Berechnung der LS-Variante 1 (ohne aktive Schallschutzmaßnahmen) ermittelt. Dieser Wert stellt die Gesamtzahl der Schutzfälle dar, die ohne aktive Schallschutzmaßnahmen eine Grenzwertüberschreitung erfahren. Dieser Wert wird in die Abwägung gestellt. Aus der Differenz der Gesamtzahl der zu lösenden Schutzfälle und der Anzahl der gelösten Schutzfälle für jede LS-Variante ergibt sich die Anzahl der Schutzfälle mit Restkonflikt.

Ausgehend von der Lärmschutzvariante 2 (Vollschutz) erfolgt die Betrachtung der Lärmschutzvarianten 3 und 4.

Bei den o.a. Betrachtungen werden für die Lärmschutzvarianten 3 und 4 zur Ermittlung der Vorzugsvariante die verbleibenden Objekte mit Grenzwertüberschreitung (Schutzfälle mit Restkonflikt) ermittelt.

In diesem Gebiet sind die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete gemäß des rechtskräftigen Bebauungsplans anzusetzen. Ohne Lärmschutz (LS-Variante 1) liegen an 8 Gebäude mit 14 Schutzfällen Grenzwertüberschreitungen vor. Aufgrund der Grenzwertüberschreitungen werden Lärmschutzwände an der B 32 untersucht.

• **LS-Variante 2: Prognose mit Vollschutz**

Die zur Erzielung des Vollschutzes erforderlichen Lärmschutzwandhöhen werden im Rahmen der Abwägung für die Lärmschutzvariante 2 ermittelt. Für die LS-Variante 2 verläuft die Wand von km 1,514 bis km 1,757 entlang der B32. Die Wandlänge beträgt ca. 243 m mit einer Wandhöhe von 3,0 m. Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist den Anhängen 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

Beim Vollschutz ergeben sich für die LS-Variante 2 Baukosten in Höhe von 0,29 Mio. EUR für die aktiven Schallschutzmaßnahmen.

• **LS-Variante 3: Prognose mit Lärmschutzwand h = 2,0m**

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden wird bei der LS-Variante 3 im Bereich der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten die vom Vollschutz abgeleitete Lärmschutzwand untersucht.

Die vorgesehene Lärmschutzwand dient dem Schutz der Bebauung an der B 32, südlich der L 396 in Nordstetten. Die Lärmschutzwand verläuft entlang der B 32 von km

1,514 bis km 1,757, mit einer Länge von ca. 243 m und einer Höhe von 2,0 m über Straßenachse.

Mit dieser Schallschutzmaßnahme ist es möglich, in Nordstetten Süd 1 von ursprünglich 8 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitungen zu schützen. An 7 Gebäuden mit 7 Schutzfällen verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

Die genannten Lärmschutzwandhöhen beziehen sich jeweils auf die Straßenachse. Bedingt durch die Geländesituation (Gebäude mit erhöhter Lage zur Straße) und die dadurch entstehenden Kombinationen aus Stützwand bzw. Böschung und Lärmschutzwand, entstehen, von der Bebauungsseite aus gesehen, niedrigere Ansichtshöhen der Lärmschutzwände.

Der Schallschutz im Siedlungsbereich von Nordstetten Süd kann durch die Errichtung der Lärmschutzwand verbessert werden.

An den verbleibenden 7 Gebäuden im Bereich der Lärmschutzwand werden Pegelreduzierungen bis zu 2 dB(A) erreicht.

Bei der LS-Variante 3 betragen die Kosten für den aktiven Schallschutz (Lärmschutzwände) ca. 0,19 Mio. EUR und die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen ca. 7.000 EUR. Dies ergibt bei der Umsetzung der LS-Variante 3 Gesamtkosten des Schallschutzes in Höhe von 0,2 Mio. EUR.

- **LS-Variante 4: Prognose mit Lärmschutzwand h = 1,0m**

Zur Reduzierung der Immissionen an den zur B 32 angrenzenden Gebäuden wird bei der LS-Variante 4 im Bereich der B 32 bis zur Abfahrt nach Nordstetten die vom Vollschutz abgeleitete Lärmschutzwand untersucht.

Die vorgesehene Lärmschutzwand dient dem Schutz der Bebauung an der B 32, südlich der L 396 in Nordstetten. Die Lärmschutzwand verläuft entlang der B 32 von km 1,514 bis km 1,757, mit einer Länge von ca. 243 m und einer Höhe von 1,0 m über Straßenachse.

Mit dieser Schallschutzmaßnahme ist es möglich, in Nordstetten Süd 1 von ursprünglich 8 Gebäuden mit Grenzwertüberschreitungen zu schützen. An 7 Gebäuden mit 13 Schutzfällen verbleiben Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte.

Die genannten Lärmschutzwandhöhen beziehen sich jeweils auf die Straßenachse. Bedingt durch die Geländesituation (Gebäude mit erhöhter Lage zur Straße) und die dadurch entstehenden Kombinationen aus Stützwand bzw. Böschung und Lärmschutzwand, entstehen, von der Bebauungsseite aus gesehen, niedrigere Ansichtshöhen der Lärmschutzwände.

Der Schallschutz im Siedlungsbereich von Nordstetten Süd kann durch die Errichtung der Lärmschutzwand minimal verbessert werden.

An den verbleibenden 7 Gebäuden im Bereich der Lärmschutzwand werden Pegelreduzierungen von maximal 1 dB(A) erreicht.

Bei der LS-Variante 4 betragen die Kosten für den aktiven Schallschutz (Lärmschutzwände) ca. 0,09 Mio. EUR und die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen ca. 13.000 EUR. Dies ergibt bei der Umsetzung der LS-Variante 4 Gesamtkosten des Schallschutzes in Höhe von 0,11 Mio. EUR.

8.3 Haugenstein / Kaserne Hohenberg

Im Bereich der ehemaligen Kaserne Hohenberg und der Wohnsiedlung Haugenstein liegen keine Grenzwertüberschreitungen an den Gebäuden vor.

Laut Mitteilung der Stadt Horb (Mail vom 20.03.2014) wurde für die Hohenbergkaserne ein Aufstellungsbeschluss zur Änderung des Flächennutzungsplans und zur Aufstellung eines Bebauungsplans gefasst. Die Inhalte des Bebauungsplans sind noch in Bearbeitung und noch nicht vom Gemeinderat beschlossen. Laut Mitteilung der Stadt Horb ist davon auszugehen, dass im nördlichen Bereich der Hohenbergkaserne Gewerbenutzungen und Gemeinbedarf „Feuerwehr“ ausgewiesen werden, Im mittleren Bereich ist eine Nutzung als Mischgebiet angestrebt und im südlichen Bereich eine Nutzung als Wohngebiet.

Eine überschlägige schalltechnische Berechnung zur Abschätzung der Immissionen in dem südlichen Bereich der Kaserne Hohenberg hat ergeben, dass bei einer Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ in einem Abstand von ca. 125 m zur B32 und ca. 85 m zur Stuttgarter Straße Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte zu erwarten sind.

8.4 Abwägung / Vorzugsvariante

8.4.1 Nordstetten Nord

Bei den Untersuchungen der LS-Varianten 1 bis 7 ergibt sich in folgender Übersicht der Vergleich der Kosten der passiven und aktiven Schallschutzmaßnahmen zu den verbleibenden Schutzfällen mit Restkonflikten:

LS-Variante	Kurzbeschreibung	Kosten aktiv [Mio. EUR]	Kosten passiv [EUR]	Gesamtkosten [Mio. EUR]	passiv zu lösende Schutzfälle [Geschossfassaden]
LS-Variante 1	ohne LSW, ohne offenporigen Asphalt	0,00	203.000	0,20	203
LS-Variante 2	Vollschutz mit offenporigem Asphalt	2,50	0	2,50	0
LS-Variante 3	Vollschutz ohne offenporigen Asphalt	3,09	0	3,09	0
LS-Variante 4	mit LSW, ohne offenporigen Asphalt	0,84	88.000	0,93	88

LS-Variante 5	mit LSW, mit offenporigem Asphalt	0,89	61.000	0,95	61
LS-Variante 6	gekrümmte LSW, ohne offenporigem Asphalt	1,25	77.000	1,33	77
LS-Variante 7	Optimierte LSW, ohne offenporigen Asphalt	1,39	49.000	1,44	49

Tabelle 3: Übersicht der Kosten und Schutzfälle in Nordstetten Nord

Im Anhang 1.2 ist die o.a. Tabelle als Diagramm dargestellt. Die LS-Variante 1 (Planfall ohne Lärmschutzwände und ohne offenporigen Asphalt) ist hierbei die mit Abstand günstigste LS-Variante (ca. 200.000,- EUR), jedoch sind passive Schallschutzmaßnahmen für ca. 203 Schutzfälle (Geschossfassaden) erforderlich.

Als aktiver Schallschutz bietet der offenporige Asphalt eine Möglichkeit, die Immissionen direkt an der Schallquelle zu reduzieren. Der offenporige Asphalt bietet im Einzelnen die folgenden Vorteile:

- Zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen werden reduziert
- Weniger aggressiver Lärm durch Wegfall der hohen Frequenzen
- Hoher Fahrkomfort (angenehmeres Fahrzeug-Innengeräusch)
- Bei nasser Fahrbahn keine Pegelerhöhung und Frequenzverschiebung („Zischen“)
- Verkehrssicherheit: bei Nässe: kein Aquaplaning, kaum Sprühfahnenbildung und Blendwirkung bei Dunkelheit sowie reduzierter Bremsweg
- Hohe Verformbeständigkeit und Griffigkeit sowie geringe Spurrinnenbildung

Jedoch hat der offenporige Asphalt auch folgende Nachteile im Bereich der B 32:

- Erhöhte Kosten, da hohe Anforderungen an die Bauindustrie im gesamten Herstellungs- und Einbauprozess
- Spezielle Entwässerungseinrichtungen erforderlich
- Regelmäßige Reinigung erforderlich
- besondere Anforderungen an den Winterdienst
- Fehlerhafter Einbau oder unsachgemäßer Betrieb reduzieren die lärmmindernde Wirkung
- Schnelle Entfernung von übermäßigen Verschmutzungen (auch Ölunfälle, tote Tiere) erforderlich
- Anfällig auf Schub- und Scherkräfte, z.B. bei Längsgefällen, Kreuzungen, Ampeln
- Aufwändiger Unterhalt, z.B. bei Beschädigungen der Fahrbahnoberfläche

- Der Abschnitt für den offenporigen Asphalt ist relativ kurz, so dass durch den Übergang von Asphaltbeton auf offenporigen Asphalt ein großer Einwirkungsbereich (Verschmutzungsbereich) durch den Asphaltbeton besteht.
- Im Bereich der B 32 ist starkes Gefälle vorhanden
- Höhengleiche Kreuzungsbereiche
- Starke Verschmutzung des offenporigen Asphalts durch Waldbewuchs neben der B 32 südlich der Neckartalbrücke

Bei Betrachtung der beiden Vollschutz-Varianten (LS-Variante 2 und 3) werden alle betroffenen Gebäude (21 Gebäude mit 203 Schutzfällen) schalltechnisch geschützt, so dass keine Grenzpegelüberschreitungen mehr an den Gebäuden vorliegen. Doch beide LS-Varianten sind auf Grund der Höhen der Lärmschutzwände städtebautechnisch und wegen der hohen Kosten nicht zu empfehlen.

Die LS-Variante 4 bietet mit Lärmschutzwänden und ohne offenporigen Asphalt für einen Teil der Gebäude in Nordstetten einen Schutz vor Grenzwertüberschreitungen. Bei Kosten von ca. 0,93 Mio. EUR werden 115 von 203 Schutzfällen geschützt, das entspricht 57% der Schutzfälle. Es besteht noch für 18 Gebäude mit 88 Schutzfällen dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

Die LS-Variante 5 bietet mit Lärmschutzwänden und dem offenporigen Asphalt eine Möglichkeit, ca. 70 % der Schutzfälle am Ortsrand von Nordstetten vor Grenzwertüberschreitungen zu schützen. Dies wird maßgeblich durch den offenporigen Asphalt erreicht, der jedoch wie o.a. einige sehr entscheidende Nachteile im Bereich der B 32 besitzt. Bei Kosten von ca. 0,95 Mio. EUR werden von 203 Schutzfällen mit Grenzwertüberschreitung 142 Schutzfälle gelöst, das entspricht 70% der Schutzfälle. Es besteht für 12 Gebäude mit 61 Schutzfällen dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

Die LS-Variante 6 entspricht in der Länge der Lärmschutzwände den LS-Varianten 4 und 5, jedoch werden bei den Lärmschutzwänden entlang der B 32 gekrümmte Lärmschutzwände angesetzt. Die gekrümmten Lärmschutzelemente bewirken eine geringe Reduzierung der Anzahl der passiv zu schützenden Gebäude im Vergleich zur LS-Variante 4, allerdings mit erheblich höheren Kosten. Bei Kosten von ca. 1,33 Mio. EUR werden 126 von 203 Schutzfällen geschützt, das entspricht 62% der Schutzfälle. Es besteht noch für 15 Gebäude mit 77 Schutzfällen dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

Die LS-Variante 7 stellt ebenfalls eine Variante ohne offenporigen Asphalt dar. Die Erhöhung und die minimale Verlängerung der Lärmschutzwand aus der Variante 4, ergänzt durch eine ca. 97 m lange Lärmschutzwand auf der Brücke an der Abfahrt nach Nordstetten, ermöglicht den Schutz der Gebäude im Bereich der Lärmschutzwand vor Grenzwertüberschreitungen (siehe auch Diagramm im Anhang 1.2). **Daher wird die LS-Variante 7 als Vorzugsvariante vorgeschlagen.** Bei etwas höheren Kosten von ca. 0,1 Mio. EUR im Vergleich zur LS-Variante 6 werden die Immissionsgrenzwerte an ca. 154 von 203 Schutzfällen eingehalten, das entspricht 76 % der Schutzfälle und stellt somit die beste Schutzwirkung dar. Es besteht noch für 6 Gebäude mit 49 Schutzfällen dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

Im Bereich von Nordstetten Hornaustraße (Gebäude an der „Scheibenthalde“) liegen nur wenige Gebäude mit Grenzwertüberschreitung vor. Die Aufwendungen für eine Lärmschutzwand entlang der Hornaustraße und der B 32, wie in der Vollschutzvariante (LS-Variante 3) angesetzt, stehen außer Verhältnis zum Schutzzweck und können nicht zu Lasten des Bundes finanziert werden. Der Gesehenvermerk hierfür wurde nicht erteilt.

8.4.2 Nordstetten Süd

Bei den Untersuchungen der LS-Varianten 1 bis 4 ergibt sich in folgender Übersicht der Vergleich der Kosten der passiven und aktiven Schallschutzmaßnahmen zu den verbleibenden Schutzfällen mit Restkonflikten:

LS-Variante	Kurzbeschreibung	Kosten aktiv [Mio. EUR]	Kosten passiv [EUR]	Gesamtkosten [Mio. EUR]	passiv zu lösende Schutzfälle [Geschossfassaden]
LS-Variante 1	ohne LSW	0,00	14.000	0,014	14
LS-Variante 2	Vollschutz	0,29	0	0,29	0
LS-Variante 3	mit LSW	0,19	7.000	0,20	7
LS-Variante 4	mit LSW	0,10	13.000	0,11	13

Tabelle 4: Übersicht der Kosten und Schutzfälle in Nordstetten Süd

Im Anhang 2.2 ist die o.a. Tabelle als Diagramm dargestellt. Die LS-Variante 1 (Planfall ohne Lärmschutzwände) ist hierbei die mit Abstand günstigste LS-Variante (ca. 14.000,- EUR), jedoch sind passive Schallschutzmaßnahmen für 8 Gebäude mit 14 Schutzfällen erforderlich.

Als aktiver Schallschutz bietet der offenporige Asphalt eine Möglichkeit, die Immissionen direkt an der Schallquelle zu reduzieren. Aus den unter Punkt 7.4.1 dargestellten Gründen erfolgt keine weitere Untersuchung mit offenporigem Asphalt als aktive Schallschutzmaßnahme.

Bei Betrachtung der Vollschutz-Variante (LS-Variante 2) werden alle betroffenen Gebäude schalltechnisch geschützt, so dass keine Grenzpegelüberschreitungen mehr an den Gebäuden vorliegen.

Die LS-Variante 3 bietet für einen Teil der Gebäude in Nordstetten einen Schutz vor Grenzwertüberschreitungen. Bei Kosten von ca. 0,20 Mio. EUR werden 7 von 14 Schutzfällen geschützt, das entspricht 50% der Schutzfälle. Es besteht noch für 7 Gebäude mit 7 Schutzfällen dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

Mit der LS-Variante 4 ist ein minimaler Schutz der Bebauung am Ortsrand von Nordstetten vor Grenzwertüberschreitungen zu erreichen. Bei Kosten von ca. 0,11 Mio. EUR wird von 14 Schutzfällen mit Grenzwertüberschreitung 1 Schutzfall gelöst, das entspricht 7% der Schutzfälle. Es besteht für 7 Gebäude mit 13 Schutzfällen dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz nach der 24. BImSchV.

Die Lärmschutzvariante 4 bietet so gut wie keinen Schutz vor Grenzwertüberschreitungen an der Bebauung im Bereich Horber Gässle und Froschgasse. Mit der Lärmschutzvariante 3 ist der Schutz der Hälfte der Bebauung möglich und mit der LS-Variante 2, dem Vollschutz kann mit einer technisch und städtebaulich vertretbaren Wandhöhe die gesamte Bebauung im Bereich Horber Gässle und Froschgasse vor Grenzwertüberschreitungen geschützt werden. Gleichzeitig besteht bei der LS-Variante 2 das günstigste Kosten-Nutzenverhältnis.

Daher wird die LS-Variante 2, der Vollschutz, als Vorzugsvariante vorgeschlagen.

8.5 Ausdehnung des Lärmschutzbereichs

Nach VlärmSchR97 (Ziffer X.) ist die Notwendigkeit von Lärmschutzmaßnahmen über den Neubau- bzw. Ausbauabschnitt hinaus für den Bereich zu prüfen, auf den der vom Verkehr im Bauabschnitt ausgehende Lärm ausstrahlt.

Im Rahmen der Schalltechnischen Untersuchung wurde für Gebäude außerhalb des Neuplanungsbereichs, am Bauanfang in Hohenberg und Haugenstein und am Bauende in Nordstetten, die Beurteilungspegel ermittelt. Dabei wurde festgestellt, dass an den untersuchten Gebäuden keine Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV auftreten. Die Berechnungsergebnisse können dem Anhang 3.2 entnommen werden.

9 Fernlärm Betrachtung

Außerhalb des Planungsabschnittes sind für ausgewählte Straßenabschnitte im nachfolgenden Straßennetz die aus der Planungsmaßnahme resultierenden Verkehrsveränderungen und die damit verbundenen Schallimmissionen auf die angrenzende Bebauung zu prüfen und zu bewerten.

9.1 Rechtsgrundsätze und immissionsschutzrechtliche Behandlung

In Ergänzung zum Schutz der Bebauung innerhalb des Planungsbereichs, fordert die Rechtsprechung die Betrachtung des durch die Planungsmaßnahme hervorgerufenen Lärmzuwachses in Siedlungsbereichen außerhalb des Planungsabschnitts.

9.1.1 Rechtsgrundsätze

Das Bundesfernstraßengesetz (FStrG) trifft für die Erstellung von Planfeststellungsunterlagen folgende Feststellung: „Bei der Planfeststellung sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen.“

Im Rahmen dieser Abwägung gelten gem. Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 17.05.2005 (BVerwG 4 A 18.04) folgende Leitsätze:

- *„Nimmt als Folge des Straßenbauvorhabens der Verkehr auf einer anderen, vorhandenen Straße zu, ist der von ihr ausgehende Lärmzuwachs im Rahmen der Abwägung nach §17 Abs. 1 Satz 2 FStrG zu berücksichtigen, wenn er mehr als unerheblich ist und ein eindeutiger Ursachenzusammenhang zwischen dem planfestgestellten Straßenbauvorhaben und der zu erwartenden Verkehrszunahme auf der anderen Straße besteht.“*
- *„Für die Abwägung bieten die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eine Orientierung. Werden die in § 2 Abs. 1 Nr. 3 der 16. BImSchV für Dorf- und Mischgebiete festgelegten Werte eingehalten, sind in den angrenzenden Wohngebieten regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse gewahrt und vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen.“ (Weiterer Leitsatz aus dem Urteil des BVerwG, Az. 4 A 18.04 vom 17. März 2005).*

Des Weiteren ist für die Situation außerhalb des Planungsabschnittes folgender Leitsatz zu berücksichtigen:

- *„Ein bereits vorhandener Verkehrslärm (Vorbelastung) und die durch den Bau oder durch wesentliche Änderung einer öffentlichen Straße entstehende zusätzliche Lärmbeeinträchtigung dürfen zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt.“ (Leitsatz aus dem Urteil des BVerwG vom 21. März 1996 Az. 4 C 9.95)*

9.1.2 Immissionsschutzrechtliche Behandlung

Für die Bereiche außerhalb des Planungsabschnittes ist zunächst festzulegen, auf welchen bestehenden Straßenzügen die prognostizierte Verkehrszunahme eindeutig

auf den Neubau der Neckartalbrücke zurückzuführen ist. Auf diesen festgelegten Straßenzügen ist im Weiteren zu prüfen, ob durch den zusätzlichen Verkehr die Erheblichkeitsschwelle (3 dB(A), mit Rundungsregel $\geq 2,1$ dB(A)) überschritten wird. Wenn beides vorliegt, ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Verkehrszunahme auf der bestehenden Straße und dem Neubau der Neckartalbrücke sowie die Überschreitung der Erheblichkeitsschwelle auf der bestehenden Straße, muss geprüft werden, ob die Immissionsgrenzwerte für Dorf- und Mischgebiete auf dieser Straße eingehalten werden. Sind diese Werte an der Bebauung eingehalten, vermittelt das Abwägungsgebot keinen Rechtsanspruch auf die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen.

Gemäß des Leitsatzes aus dem Urteil des BVerwG vom 21. März 1996 Az. 4 C 9.95 wird im Rahmen der vorliegenden Netzbetrachtung außerhalb des Planungsabschnitts zusätzlich geprüft, ob auf bestehenden Straßen die folgenden Werte erstmalig erreicht werden oder überschritten sind und weiter erhöht werden:

Tags (6-22 Uhr) 70 dB(A)

Nachts (22-6 Uhr) 60 dB(A)

Diese Werte werden für die Beurteilung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung herangezogen und entsprechen auch der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze für Wohngebiete.

Ein Anspruch auf Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen des Neubaus der Neckartalbrücke kann sich dabei nur ergeben, wenn die Verkehrszunahme auf der bestehenden Straße eindeutig auf den Bau der Neckartalbrücke zurückzuführen ist. Aufgrund der Gesundheitsgefährdung wird von der Erheblichkeitsschwelle von $\geq 2,1$ dB(A) abgerückt. Vielmehr wird in Bezug auf die Gesundheitsgefährdung die Erhöhung der Lärmbelastung als erheblich eingestuft, wenn die Lärmpegel von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht erstmals überschritten werden. Weiter ist von einer Erheblichkeit auszugehen, wenn die Lärmpegel von 70 dB(A) am Tag bzw. von 60 dB(A) bereits überschritten sind und durch die Verkehrszunahme um mehr als 1 dB(A) weiter zunehmen. Ist das nicht vermeidbar, muss der Situation durch geeignete Maßnahmen (z.B. passive Lärmschutzmaßnahmen) entgegen gesteuert werden.

9.2 Untersuchungsbereich

In der Netzkarte (Anhang 4.1) wird dargestellt, für welche Straßenabschnitte sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Verkehrsverteilung und Neubau der Neckartalbrücke ergibt (engerer Untersuchungsbereich).

Folgende Teilstücke des klassifizierten Straßennetzes sind direkt durch den neuen Netzschluss und somit von einer anderen Verkehrsverteilung bzw. Zuführung zur neuen Neckartalbrücke betroffen:

- Die Ortsrandbebauung Horb a.N. entlang der B 32 an der Südflanke des Neckartals (Hornaustraße)
- Teile der Ortsdurchfahrt Bildechingen (K 4708 / B 14 westlich der K 4708)

Nur für diese bestehenden Straßen wird davon ausgegangen, dass eine Änderung der Verkehrsverteilung eindeutig im Zusammenhang mit dem Bau der Neckartalbrücke steht.

9.3 Ergebnisse und Bewertung

Für Gebäude in diesem Einwirkungsbereich wurde zunächst untersucht, ob durch zusätzlichen Verkehr die Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) ($\geq 2,1$ dB(A) mit Rundungsregel) überschritten wird und in diesem Fall zugleich die Grenzwerte für Dorf- und Mischgebiete nach 16. BImSchV von 54 dB(A) nachts bzw. 64 dB(A) tags, welche als Orientierungshilfe für gesunde Wohnverhältnisse dienen, überschritten werden.

In einem weiteren Schritt wurde untersucht, ob die Werte von 60 dB(A) nachts bzw. 70 dB(A) tags (Schwelle der Gesundheitsgefährdung) erstmalig erreicht oder überschritten werden oder ob diese Werte überschritten sind und weiter erhöht werden.

Aus der Ermittlung der zukünftigen Lärmbelastung an der untersuchten Bebauung zeigt sich folgendes Ergebnis:

In der Ortsdurchfahrt der B 14 in Bildechingen, westlich der Einmündung K 4708, (Rottweiler Straße) werden die Werte der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung nicht erreicht bzw. der vorhandenen Beurteilungspegel nicht erhöht.

An den Gebäuden an der B 32 (Hornaustraße) ergeben sich Pegelerhöhungen bis zu 0,30 dB(A) gegenüber dem Vergleichsfall 2 ohne Neckartalbrücke.

Die Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) wird nicht erreicht bzw. überschritten, so dass die Immissionsgrenzwerte für Dorf- und Mischgebiete als Orientierungshilfe für die Anordnung von Lärmschutzmaßnahmen nicht überprüft werden müssen. An 6 von 8 Gebäuden werden die Lärmpegel von 60 dB(A) im Nachtzeitraum oder/und 70 dB(A) im Tagzeitraum erstmalig erreicht oder überschritten. Die Pegelerhöhungen betragen ≤ 1 dB(A), so dass Anspruch auf Lärmschutz nur bei den Gebäuden besteht, bei welchen die Schwelle erstmals überschritten wird.

Bei folgendem Gebäude wird der Beurteilungspegel erstmals auf 70 dB(A) tagsüber erhöht:

Hornaustraße 15

10 Abschließende Bemerkungen / Zusammenfassung

Im Rahmen der Planungen zur B 32, Ortsumgehung Horb (Neckartalbrücke) zur Umfahrung des Zentrums von Horb waren die Schallauswirkungen aus dem Straßenverkehr auf die angrenzenden schutzwürdigen Nutzungen zu ermitteln und eine Beurteilung nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vorzunehmen. Weiterhin waren die Auswirkungen des Fernlärms für den engeren Untersuchungsbereich zu betrachten und zu bewerten.

Zur Ermittlung der Beurteilungspegel und der Grenzwertüberschreitungen wurden die Immissionen für den Planfall 7a (Prognose 2025) ohne Lärmschutzmaßnahme ermittelt. Ohne Lärmschutzmaßnahme sind an 29 Gebäuden die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV überschritten, davon 21 Gebäude im Ortsbereich Nordstetten Nord und 8 Gebäude im Ortsbereich Nordstetten Süd (Horber Gässle/Froschgasse). Für die Bereiche mit Grenzwertüberschreitungen an der Wohnbebauung erfolgte die Untersuchung und Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen. Aufgrund der nahen Lage zur B 32 und der vorhandenen Grenzwertüberschreitungen nach 16. BImSchV wurden in Nordstetten für den nördlich der L 396 gelegenen Ortsbereich (Nordstetten Nord) und für den südlich der L 396 gelegenen Ortsbereich (Nordstetten Süd) Lärmschutzmaßnahmen untersucht.

Zur Reduzierung der Immissionen auf die Ortsbereiche von Nordstetten Nord und Nordstetten Süd sind folgende Lärmschutzwände vorzusehen:

Bezeichnung	Lage	Länge	Höhe
Lärmschutzwand Nordstetten Nord	westlich der B 32	416 m	3,0 m bis 10,0 m
Lärmschutzwand „Überflieger“	Brücke der Abfahrt nach Nordstetten	97 m	2,0 m
Lärmschutzwand Nordstetten Süd	westlich der B 32	243 m	3,0 m

Tabelle 5: Übersicht der Lärmschutzwände der Vorzugsvariante (LS-Variante 7)

Mit den o.g. Lärmschutzwänden können in Nordstetten Nord 15 von 21 Gebäuden, bei denen eine Grenzpegelüberschreitung vorlag, geschützt werden, so dass bei 6 Gebäuden Grenzpegelüberschreitungen verbleiben. Die Kosten für den aktiven Lärmschutz in Nordstetten Nord betragen ca. 1,4 Mio. Euro.

In Nordstetten Süd können mit der o.g. Lärmschutzwand alle 8 Gebäude, an denen eine Grenzwertüberschreitung vorlag, geschützt werden. Die Kosten für den aktiven Lärmschutz in Nordstetten Süd betragen ca. 0,3 Mio. Euro

Für den gesamten Untersuchungsbereich ergibt sich somit folgende Gesamtzahl an Grenzwertüberschreitungen:

Anzahl Gebäude mit Grenzwertüberschreitung ohne LSW	Anzahl Gebäude mit Grenzwertüberschreitung mit LSW	Anzahl Gebäude mit Einhaltung Grenzwert durch LSW
29	6	23

Tabelle 6: Anzahl der Gebäude mit Überschreitung bzw. Einhaltung der Grenzwerte nach 16.BImSchV

Dies entspricht einem Schutz von ca. 80 % der Schutzfälle im Untersuchungsbereich. An dem größten Teil der Objekte am Ortsrand von Nordstetten liegen bei Umsetzung der aktiven Schallschutzmaßnahmen geringere Beurteilungspegel als für den Vergleichsfall ohne Neckartalbrücke (Vergleichsfall 2) vor (siehe auch Differenzlärnkarte Unterlage 11.2.2, Blatt 7 und 8).

Durch die Lärmschutzwand können die Beurteilungspegel im Bereich von Nordstetten Nord um durchschnittlich 6 dB(A) und im Bereich Nordstetten Süd um 3 dB(A) gegenüber der Situation ohne Lärmschutz reduziert werden.

Für Gebäude, an denen trotz aktiver Schallschutzmaßnahmen dennoch Restkonflikte, das heißt Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte, auftreten, besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf passiven Schallschutz gemäß 24. BImSchV.

Für Gebäude mit Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes tagsüber besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf Außenbereichsentschädigung.

Die genauen Beurteilungspegel an den Gebäuden im Untersuchungsbereich und Ansprüche auf passiven Schallschutz dem Grunde nach sind den Anhängen 3.1 und 3.2 zu entnehmen. In der Unterlage 11.2.2 befinden sich die Immissionspläne mit Darstellung der Immissionsorte und der Grenzwertüberschreitungen für den Nachtzeitraum (Blatt 1) und den Tagzeitraum (Blatt 2).

Grundsätzlich kann in einem großen Teil der Siedlungsbereiche von Horb durch den Brückenneubau eine Verbesserung der Schallsituation erreicht werden.

Im Untersuchungsbereich außerhalb des Planungsabschnitts ergibt sich für die Untersuchung der Fernlärmauswirkungen im engeren Untersuchungsbereich an einem Gebäude eine erstmalige Überschreitung des Schwellenwertes von 70 dB(A) tagsüber.