

Schalltechnische Untersuchung zur  
Lärmaktionsplanung der Stadt Weinstadt  
gemäß § 47d BImSchG

Bericht-Nr.: ACB-1113-5969/06  
Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Damaris Krines

vom 29.11.2013

**Titel:** Schalltechnische Untersuchung zur  
Lärmaktionsplanung der Stadt Weinstadt  
gemäß § 47d BImSchG

**Auftraggeber:** Stadt Weinstadt  
Stadtbauamt  
Poststraße 17  
71384 Weinstadt

**Auftrag vom:** 10.01.2013

**Bericht-Nr.:** ACB-1113-5969/06

**Umfang:** 27 Seiten und 7 Anlagen

**Datum:** 29.11.2013

**Bearbeiter:** Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Damaris Krines

---

## Inhalt

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>6</b>
2.1 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen .....	6
2.2 Zur Einstufung der Lärmbelastung .....	8
2.3 Zuständigkeiten bei der Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen.....	9
<b>3 Eingangsdaten .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Lärmanalyse der Strategischen Lärmkartierung .....</b>	<b>11</b>
4.1 Betroffene Menschen je Pegelklassen .....	11
4.2 Betroffene Menschen über den Auslösewerten .....	11
4.3 Ermittlung und Ausweisung von Hot Spots .....	12
<b>5 Untersuchung und Bewertung von möglichen Lärminderungsmaßnahmen .....</b>	<b>14</b>
5.1 Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h.....	14
5.2 Fahrbahnsanierung mit lärmoptimiertem Asphalt .....	16
5.3 Bau von Lärmschutzwänden .....	18
5.4 Passiver Schallschutz .....	20
5.5 Weitere mögliche Maßnahmen .....	20
<b>6 Vorschlag für ein Maßnahmenpaket .....</b>	<b>21</b>
<b>7 Zusammenfassung .....</b>	<b>24</b>
<b>Grundlagenverzeichnis .....</b>	<b>25</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>27</b>

## Abkürzungsverzeichnis

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMU	Bundeministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DB	Deutsche Bahn
DGM	Digitales Geländemodell
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
LAP	Lärmaktionsplan
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg
L <sub>Day</sub>	äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 18:00 Uhr)
L <sub>DEN</sub>	Lärmindex Day-Evening-Night gemäß 34. BlmSchV § 2, Abs. 2
L <sub>Evening</sub>	äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Abend (18:00 bis 22:00 Uhr)
L <sub>m,E</sub>	Emissionspegel (Mittelungspegel in 4 m Höhe und 25 m Abstand von der Schallquelle)
L <sub>Night</sub>	äquivalenter Dauerschallpegel im Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)
MVI	Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
TÖB	Träger öffentlicher Belange
ULR	Umgebungslärmrichtlinie
VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUS	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen
VBUSch	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Gemäß der Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (2002/49/EG, [1], ULR) muss die Belastung durch Umgebungslärm ermittelt und in Form von Lärmkarten dargestellt werden. Die Erhebung der Lärmbelastung dient unter anderem der Information der Öffentlichkeit. In einem zweiten Schritt, anschließend an die Lärmkartierung, sind Aktionspläne zu erstellen, mit dem Ziel den Umgebungslärm soweit erforderlich zu verhindern und zu mindern.

Durch das „Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ [2] und die Einfügung des § 47a-f in das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3] wurde die Europäische Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. In Bezug auf die zu stellenden Mindestanforderungen an die Lärmkarten und die Berichterstattung an die Europäische Kommission bezieht sich das Gesetz direkt auf die relevanten Anhänge der Europäischen Richtlinie.

Gemäß § 47d BImSchG [3] sollen die Gemeinden oder die zuständigen Behörden im Anschluss an die strategische Lärmkartierung Aktionspläne zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen ausarbeiten. Ziel dieser Aktionspläne soll sein, die Lärmbelastung zu reduzieren und die Anzahl der betroffenen Menschen zu mindern. Die Aktionspläne sollen Hilfestellung bei unterschiedlichen Planungen im Untersuchungsraum geben und den vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

Die Stadt Weinstadt hat als Grundlage für die Lärmaktionsplanung eine erweiterte strategische Lärmkartierung in Auftrag gegeben. Dabei wurde die Lärmbelastung an allen Hauptverkehrsstraßen sowie an der Schienenstrecke berechnet. Die Durchführung und die Ergebnisse sind im ACCON-Bericht ACB-0613-5969/03/rev1 [20] dokumentiert. Auf Grundlage dieser Berechnungen wurde der vorhandene Lärm analysiert und Betroffenheitsgebiete (unterteilt in vorrangige Lärmbrennpunkte und nachgeordnete Lärmschwerpunkte) abgeleitet und ausgewiesen.

In der nun durchzuführenden Lärmaktionsplanung sollen für die ausgewiesenen Betroffenheitsgebiete Maßnahmen zur Lärminderung und Lärmvermeidung geplant und auf ihr Lärminderungspotential hin untersucht werden.

Mit den Untersuchungen zur Lärmaktionsplanung wurde ACCON am 10.01.2013 von der Stadt Weinstadt beauftragt.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen

Die rechtlichen Grundlagen sind in den folgenden Tabellen (Tabelle 1 und Tabelle 2) stichpunktartig zusammen gefasst. Die Mindestanforderungen an die Lärmaktionspläne sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 1 Rechtliche Grundlagen – Umgebungslärmrichtlinie [1]

Umgebungslärmrichtlinie	Bemerkung
Art. 8 ULR	Aktionspläne
Anhang V ULR	Mindestanforderungen

Tabelle 2 Rechtliche Grundlagen – Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]

Bundes-Immissionsschutzgesetz	Bemerkung
§ 47c BImSchG	Lärmkarten
§ 47d BImSchG	Lärmaktionspläne
§ 47d Abs. 1 BImSchG	Termin für Aufstellung: 18.07.2013; Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 3 Mio. Kfz/Jahr und Hauptschienenstrecken mit mehr als 30.000 Züge/Jahr.
§ 47d Abs. 2 BImSchG	Anforderungen Lärmaktionsplan: Anhang V der ULR [1], siehe auch Tabelle 3
§ 47d Abs. 3 BImSchG	Öffentlichkeit wird gehört, Mitwirkung
§ 47d Abs. 5 BImSchG	Überprüfung und sofern erforderlich Überarbeitung der Lärmaktionspläne bei bedeutsamen Entwicklungen, spätestens jedoch nach 5 Jahren.
§ 47d Abs. 7 BImSchG	Meldung an BMU oder eine von ihm benannte Stelle

Tabelle 3 Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß Anhang V der ULR [1]

Mindestanforderung	Bemerkung
Beschreibung des Ballungsraumes, der Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und anderer Lärmquellen, die zu berücksichtigen sind	
Zuständige Behörde	Stadt Weinstadt Ab Januar 2015 ist das EBA für die Erstellung der Lärmaktionspläne an bundeseigenen Schienenwegen zuständig. (§ 47e BImSchG, Absatz 4 [3])
Rechtlicher Hintergrund	§ 47d BImSchG [3]
Grenzwerte gemäß Art. 5 ULR	Die Grenzwerte wurden gemäß der Empfehlung des MVI festgelegt auf $L_{DEN}$ 65 dB(A) und $L_{Night}$ 55 dB(A).
Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung	Eingangsdaten siehe Kapitel 3, Auswertungen siehe Kapitel 4.
Bewertung der geschätzten Anzahl von Personen, die Lärm ausgesetzt sind, sowie Angabe von Problemen und verbesserungsbedürftigen Situationen	siehe Kapitel 4.2, 4.3 und Anlage 1
Protokoll der öffentlichen Anhörungen gemäß Art. 8 Abs. 7 ULR	
Bereits vorhandene oder geplante Lärminderungsmaßnahmen	
Von den Behörden geplante Maßnahmen für die nächsten 5 Jahre, einschließlich Schutz Ruhiger Gebiete	Vorschlag siehe Kapitel 6
Langfristige Strategie	
Finanzielle Informationen, Finanzmittel (sofern Angabe verfügbar), Kosten-Wirksamkeit, Kosten-Nutzen	Geschätzte Kosten, soweit ACCON bekannt, siehe Kapitel 5.
geplante Bestimmungen für die Bewertung der Durchführung und Ergebnisse des Aktionsplans	Der Lärmaktionsplan soll bei wesentlichen Änderungen bzw. spätestens alle 5 Jahre überprüft und ggf. überarbeitet werden.

## 2.2 Zur Einstufung der Lärmbelastung

Die beiden folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Einstufung der Lärmbelastung.

Tabelle 4 Orientierungshilfe zur Bewertung von Belastungen

Pegelbereich	Bewertung	Hintergrund zur Bewertung
> 70 dB(A) $L_{DEN}$ > 60 dB(A) $L_{Night}$	sehr hohe Belastung	<p>Gebietsabhängige Sanierungswerte gem. VLärmSchR 97 [9], [10] in Gewerbegebieten können überschritten sein.</p> <p>Richtwerte der Lärmschutz-Richtlinien-StVO [11] werden überschritten.</p> <p>Lärmbeeinträchtigungen, die im Einzelfall straßenverkehrsrechtliche Anordnungen, aktive oder passive Schallschutzmaßnahmen auslösen können.</p>
65-70 dB(A) $L_{DEN}$ 55-60 dB(A) $L_{Night}$	hohe Belastung	<p>Vorsorgewerte gemäß 16. BImSchV [4] für Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete können überschritten sein.</p> <p>Lärmbeeinträchtigungen lösen bei Neubau und wesentlicher Änderung in o.g. Gebieten Lärmschutz aus.</p> <p>kurzfristiges Handlungsziel zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdung von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts [13].</p>
< 65 dB(A) $L_{DEN}$ < 55 dB(A) $L_{Night}$	Belastung Belästigung	<p>Vorsorgewerte für reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete der 16. BImSchV [4] können überschritten sein.</p> <p>Lärmbeeinträchtigungen lösen bei Neubau und wesentlicher Änderung in o.g. Gebieten Lärmschutz aus</p> <p>Mittelfristiges Handlungsziel zur Prävention bei 62 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts [13].</p> <p>langfristig anzustrebender Pegel als Vorsorgeziel bei 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts [13].</p>



Tabelle 5 Qualifizierung des Lärmindex  $L_{DEN}$ 

$L_{DEN}$ in dB(A)	Qualifizierung
50	komfortabel
60	typisch und akzeptabel in Gemeinden mit Hauptstraßen
65	Grenze, ab der Gesundheitsrisiken nicht mehr ausgeschlossen werden können
70	unakzeptabel hohe Lärmbelastung, dennoch typisch für Ring- und Hauptstraßen
80	extrem hohe Lärmbelastung, Wohnen erheblich und unakzeptabel beeinträchtigt
über 80	unakzeptabel Wohnen sollte ausgeschlossen sein

### 2.3 Zuständigkeiten bei der Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen

Die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Lärmaktionsplan erfolgt auf der Grundlage der bestehenden, nationalen Gesetzgebung unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel. Im Gegensatz zu einschlägigen Vorschriften (z. B. Verkehrslärmschutzverordnung [4]) sind in den gesetzlichen Grundlagen für die Lärmaktionsplanung keine verpflichtend einzuhaltenden Grenzwerte festgeschrieben. Die Auslösewerte für eine Lärmaktionsplanung werden von jedem Bundesland separat geregelt. In Baden-Württemberg hat das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur (MVI) eine Empfehlung herausgegeben, ab welchem Wert Lärmaktionspläne zu erstellen sind. Die Stadt Weinstadt ist dieser Empfehlung gefolgt.

Für die Durchführung der Maßnahmen sind i.d.R. die Verkehrsbehörde oder der Baulastträger zuständig. Meist sind das nicht die Kommunen selbst, obwohl sie zur Aufstellung der Lärmaktionspläne verpflichtet sind. Aus diesem Grund sollen die von den Maßnahmen betroffenen Behörden frühzeitig, umfassend und sachgerecht an der Erarbeitung des Lärmaktionsplanes beteiligt werden, wobei die Form des Beteiligungsverfahrens nicht weiter geregelt ist.

In Weinstadt sollen die betroffenen Behörden (u.a. RP Stuttgart, DB) im Rahmen der Beteiligung der TÖB schriftlich beteiligt werden und so zu dem von der Stadt erarbeiteten LAP-Entwurf Stellung nehmen können.

Für die Kommunen haben die Inhalte des Lärmaktionsplanes insbesondere im Rahmen von Bauleitplanverfahren insofern Bedeutung, dass die dort aufgeführten Lärmbelastungen, Betroffenheiten und Maßnahmen abwägungsrelevant sind. Sie sind folglich bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigen.

### 3 Eingangsdaten

Die Daten der landesweiten Strategischen Lärmkartierung der LUBW [19] wurden im Rahmen der stadt eigenen erweiterten Lärmkartierung [20] aktualisiert und ergänzt.

Der berücksichtigte Straßendatensatz umfasst alle Hauptverkehrsstraßen im Stadtgebiet von Weinstadt, sowie die Schienenstrecke Stuttgart – Aalen. Der Datensatz umfasst weiterhin das Geländemodell einschließlich der Brückenbauwerke, Lärmschutzwände und Lärmschutzwälle und das Gebäudemodell. Der Gebäudedatensatz (Grundriss, Höhe, Reflexionseigenschaften, Anzahl Einwohner und Nutzungsart) mit Hausbeurteilungspunkten (zur Berechnung der Fasadenspiegel) umfasst etwa 12.500 Gebäude, davon etwa 5.700 Wohngebäude mit rund 27.600 Einwohnern.

Im folgenden Bild 1 ist das Modell und die berücksichtigten Lärmquellen grafisch dargestellt.

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [23].

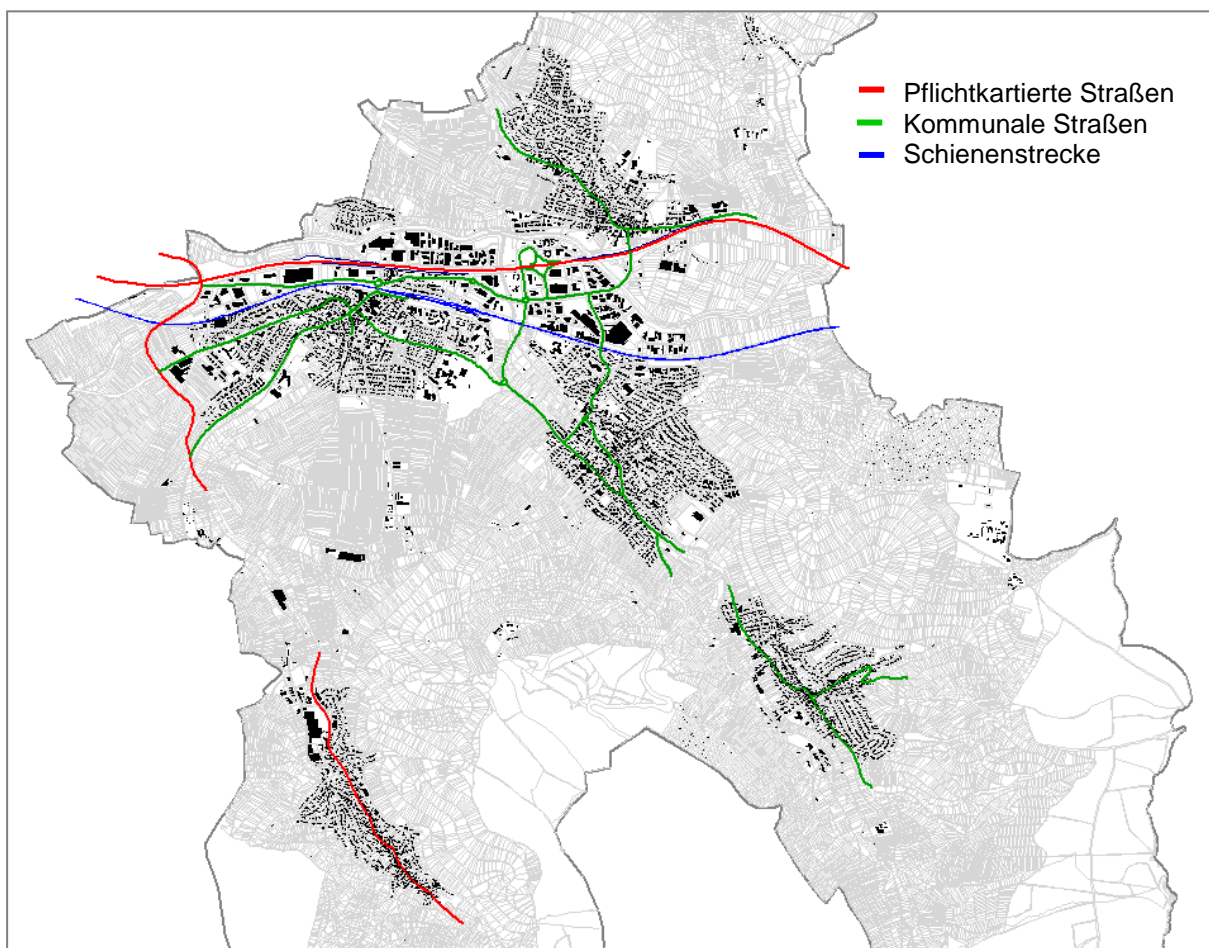


Bild 1 Untersuchungsumfang, Lage der berücksichtigten Straßen und Schienenstrecke

## 4 Lärmanalyse der Strategischen Lärmkartierung

Die Ergebnisse der strategischen Lärmkartierung sind im ACCON-Bericht ACB-0613-5969/03/rev1 [20] dokumentiert und werden im Folgenden zusammengefasst.

### 4.1 Betroffene Menschen je Pegelklassen

Die Zahl der in ihren Wohnungen durch Umgebungslärm belasteten Menschen wird nach 34. BImSchV § 4 Abs. 5 [5] in Verbindung mit VBEB Ziff. 3 [7] ermittelt. Die Betroffenheitsstatistiken für Straßen- und Schienenlärm sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6 Geschätzte Zahl der belasteten Menschen in Pegelklassen

Intervall [dB]		Anzahl der belasteten Menschen			
		durch Straßenlärm		durch Schienenlärm	
über	bis	L <sub>DEN</sub>	L <sub>Night</sub>	L <sub>DEN</sub>	L <sub>Night</sub>
50	55	-	1 934	-	475
55	60	3 037	731	764	316
60	65	1 546	117	377	168
65	70	619	4	208	33
70	75	79	0	109	0
75		3	0	4	0
<b>Summe</b>		<b>5 284</b>	<b>2 786</b>	<b>1462</b>	<b>992</b>

### 4.2 Betroffene Menschen über den Auslösewerten

Nach Empfehlung des MVI sollen für alle Bereiche über L<sub>DEN</sub> 65 dB(A) und L<sub>Night</sub> 55 dB(A) Lärmaktionspläne erstellt werden. Vordringlicher Handlungsbedarf besteht nach Empfehlung des MVI für Bereiche mit sehr hohen Lärmbelastungen über L<sub>DEN</sub> 70 dB(A) und L<sub>Night</sub> 60 dB(A).

Nachfolgende Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Anzahl der hochbelasteten Menschen in Weinstadt.

Tabelle 7 Bewertung der Anzahl der hochbelasteten Personen

		Anzahl der belasteten Personen	
		Straße	Schiene
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$	82	114
	$L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$	121	201
Hohe Belastung	$L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$	701	321
	$L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$	852	517

In den Konfliktkarten in Anlage 1 sind die Wohngebäude farblich markiert, an denen die Auslösewerte überschritten werden.

### 4.3 Ermittlung und Ausweisung von Hot Spots

Zur Ermittlung der Lärmbrennpunkte und Lärmschwerpunkte wird der Noise Score [14] herangezogen und ausgewertet.

Der Noise Score ist ein Lärmbewertungsmaß, das die Anzahl der Einwohner mit einbezieht und das der Höhe der Pegel ein besonderes Gewicht verleiht, indem hohe Lärmpegel überproportional bewertet werden. Somit kann auch das Gefährdungspotential durch hohe Lärmpegel besser berücksichtigt werden. Details zur Berechnung des Noise Score können Anlage 7 entnommen werden.

Für die Ermittlung der Hot Spots wurde zunächst der Noise Score für jedes Gebäude ermittelt und dann in 100 m Straßen- bzw. Schienenabschnitten der Noise Score der umliegenden Gebäude aufsummiert. Abschnitte, die eine hohe Lärmbetroffenheit verursachen werden so identifiziert.

Als vorrangige Lärmbrennpunkte werden die folgenden Bereiche identifiziert:

1. Bahnlinie in Beutelsbach
2. Bahnlinie in Endersbach
3. Beutelsbach: Stuttgarter Straße / Schurwaldstraße

Als nachgeordnete Lärmschwerpunkte werden die folgenden Bereiche identifiziert:

4. Bahnhofsbereich in Endersbach
5. Beutelsbach: Poststraße
6. Schnait: Lützestraße / Buchhaldenstraße
7. Großheppach: Kleinheppacher Straße / Grunbacher Straße
8. Endersbach: Schorndorfer Straße
9. Endersbach: Stettener Straße / Waiblinger Straße / Strümpfelbacher Straße



Die vorrangigen Lärmbrennpunkte und nachgeordneten Lärmschwerpunkte sind in den folgenden Bildern grafisch dargestellt.

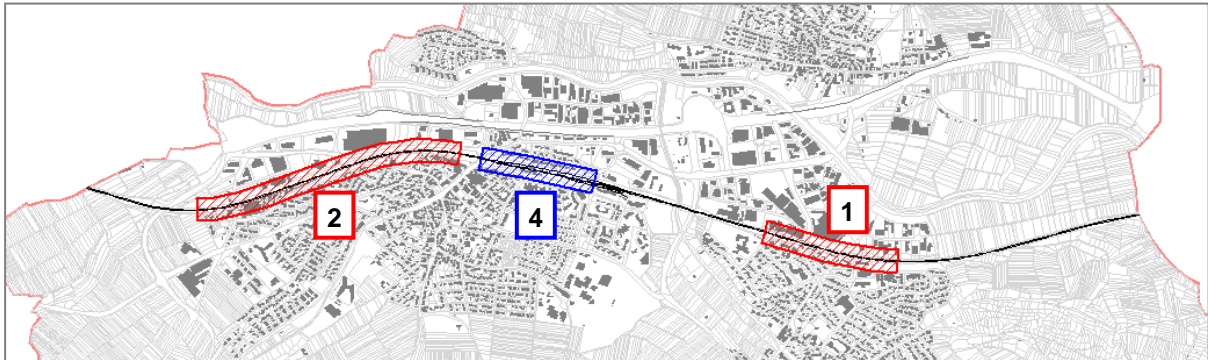


Bild 2 Lärmbrennpunkte (rot) und Lärmschwerpunkte (blau) im untersuchten Schienennetz

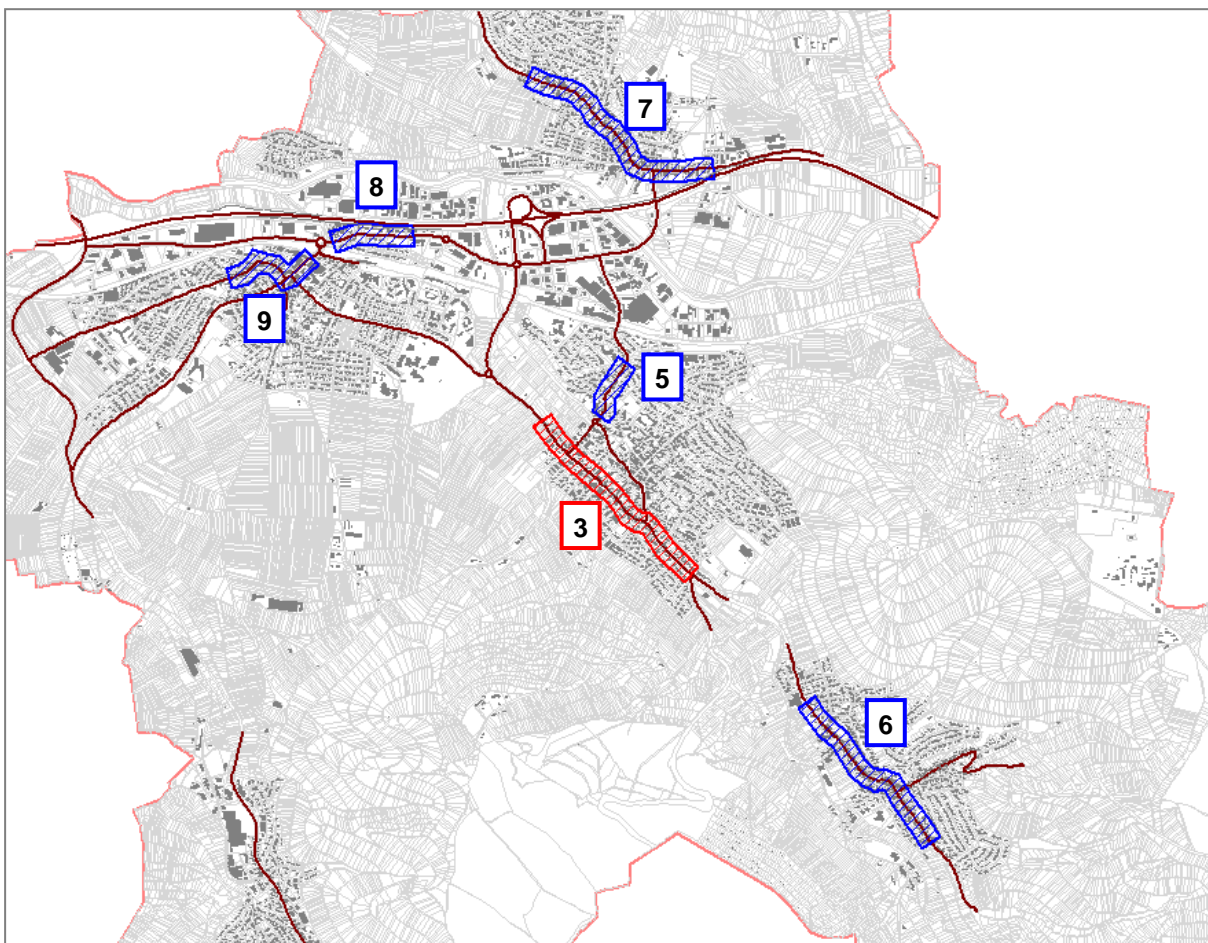


Bild 3 Lärmbrennpunkte (rot) und Lärmschwerpunkte (blau) im untersuchten Straßennetz

## 5 Untersuchung und Bewertung von möglichen Lärminderungsmaßnahmen

Lärminderungsmaßnahmen können sich grundsätzlich aus verschiedenen Bereichen ergeben, z. B. durch

- Verkehrsplanung,
- Raumordnung,
- technische Maßnahmen an der Quelle,
- Wahl von Quellen mit geringer Lärmentwicklung (ÖPNV, Müllabfuhr),
- Verringerung der Schallübertragung oder
- Verordnungsrechtliche oder wirtschaftliche Maßnahmen und Anreize (Parkgebühren, ÖPNV-Stärkung).

In Abstimmung mit der Stadt Weinstadt [21] unter Beteiligung verschiedener Ämter wurden mögliche Lärminderungsmaßnahmen zur näheren Untersuchung ausgewählt. Diese Maßnahmen wurden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht. Die nachfolgende Tabelle 8 gibt eine Übersicht der untersuchten Varianten.

Tabelle 8 Übersicht der Untersuchungsvarianten

Bezeichnung	Untersuchungsvariante
V01	Bestand der erweiterten strategische Lärmkartierung
V02	Neuberechnung der V01 mit aktualisierten Verkehrszahlen in Strümpfelbach
V11	Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h in den Lärmbereichen
V12	Fahrbahnsanierung mit lärmoptimiertem Asphalt in den Lärmbereichen
V13	Bau von Lärmschutzwänden entlang der Bahnlinie
V20	Passiver Schallschutz

### 5.1 Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h

In dieser Variante wird die Lärmsituation nach Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in allen Lärmbereichen im Straßennetz auf 30 km/h untersucht. Die Straßenabschnitte sind im folgenden Bild 4 grün dargestellt.

Mit dieser Maßnahme können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) um ca. 2,5 dB reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  in gleicher Weise.

Das nach nationalem Recht [11] geforderte sogenannte 3-dB-Kriterium ist in allen untersuchten Bereichen erfüllt.

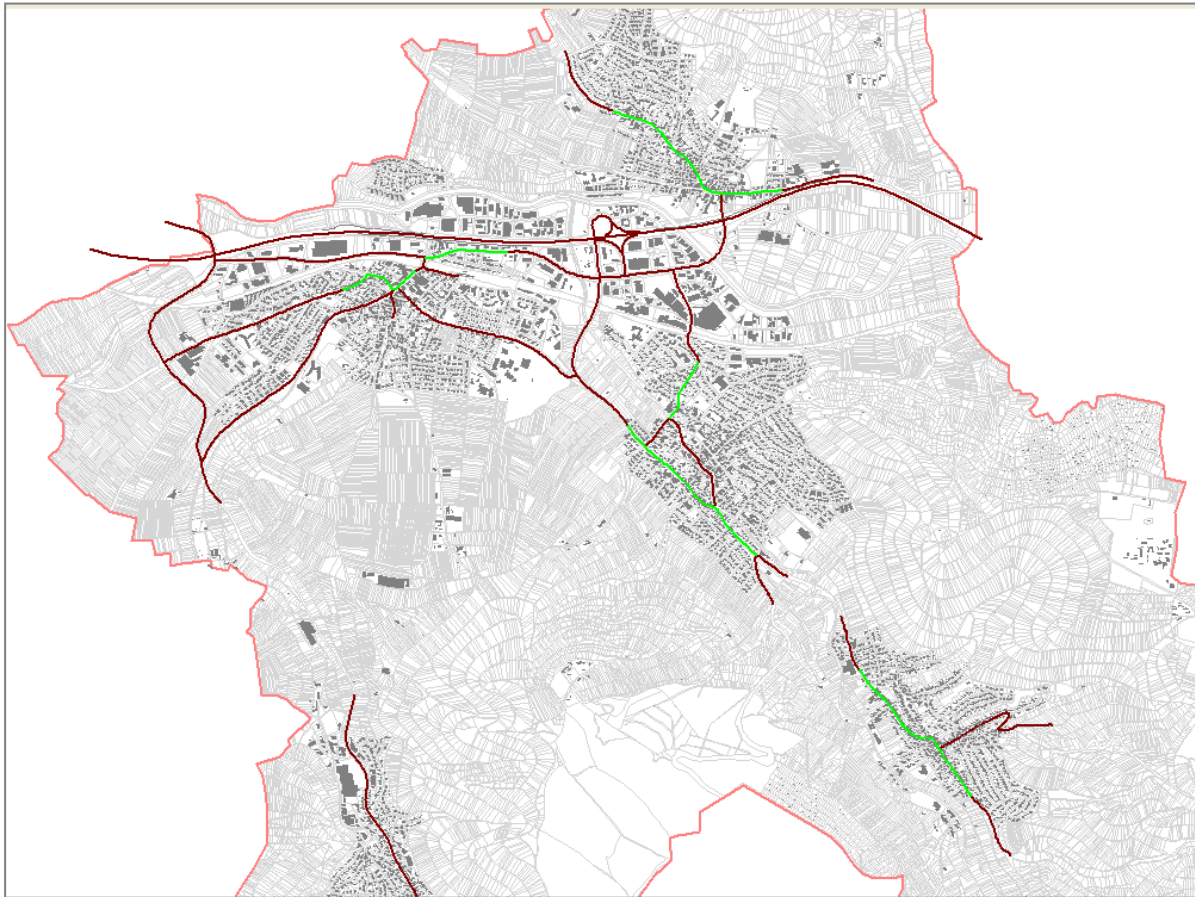


Bild 4 Straßenabschnitte mit Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 3 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 55 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 55 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 65$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 40 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 55$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 28 %.

Die Noise Score Statistiken sind in Anlage 4 dargestellt. Der Gesamt Noise Score für WeinStadt reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 45 %.

Zusammengefasst ist diese Maßnahme hinsichtlich der Lärmentlastung als sehr wirksam einzuschätzen.

Die Kosten sind vergleichsweise gering. Sie setzen sich aus den Kosten für die Beschilderung und für die Überwachung des Tempolimits zusammen. Die Realisierung der Maßnahme ist kurzfristig möglich. Sollte sich später herausstellen, dass die Maßnahme in der Praxis untauglich ist, so ist auch ihre Rücknahme ohne hohe Kosten und kurzfristig möglich.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine hohe Wirksamkeit bei geringen Kosten aufweist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach sehr hoch.

## **5.2 Fahrbahnsanierung mit lärmoptimiertem Asphalt**

In dieser Variante wird untersucht, wie sich der Einbau eines lärmoptimierten Asphalts auf ausgewählten Straßenabschnitten auf die Lärmsituation auswirkt.

Seit 2006 werden vermehrt lärmoptimierte Fahrbahnbeläge (wie z. B. LOA 5 D, LOA5D GM, DSH-V, PMA 5) entwickelt, die sich auch für innerstädtische Geschwindigkeitsbereiche um 50 km/h eignen. Je nach Asphaltart und Verkehrszusammensetzung wurde bei unterschiedlichen Messungen Lärminderungspotentiale von 4 bis 6 dB ermittelt [15], [16], [17].

Der lärmoptimierte Asphalt eignet sich auf allen Straßen mit einer Geschwindigkeit von über 40 km/h, da ab diesen Geschwindigkeiten das Reifen-Fahrbahn-Geräusch dominiert. Daher wurde auf allen Straßen, auf denen lärmoptimierter Asphalt untersucht wird, eine Geschwindigkeit von 50 km/h angesetzt.

Die Straßenabschnitte sind im folgenden Bild 5 grün dargestellt.



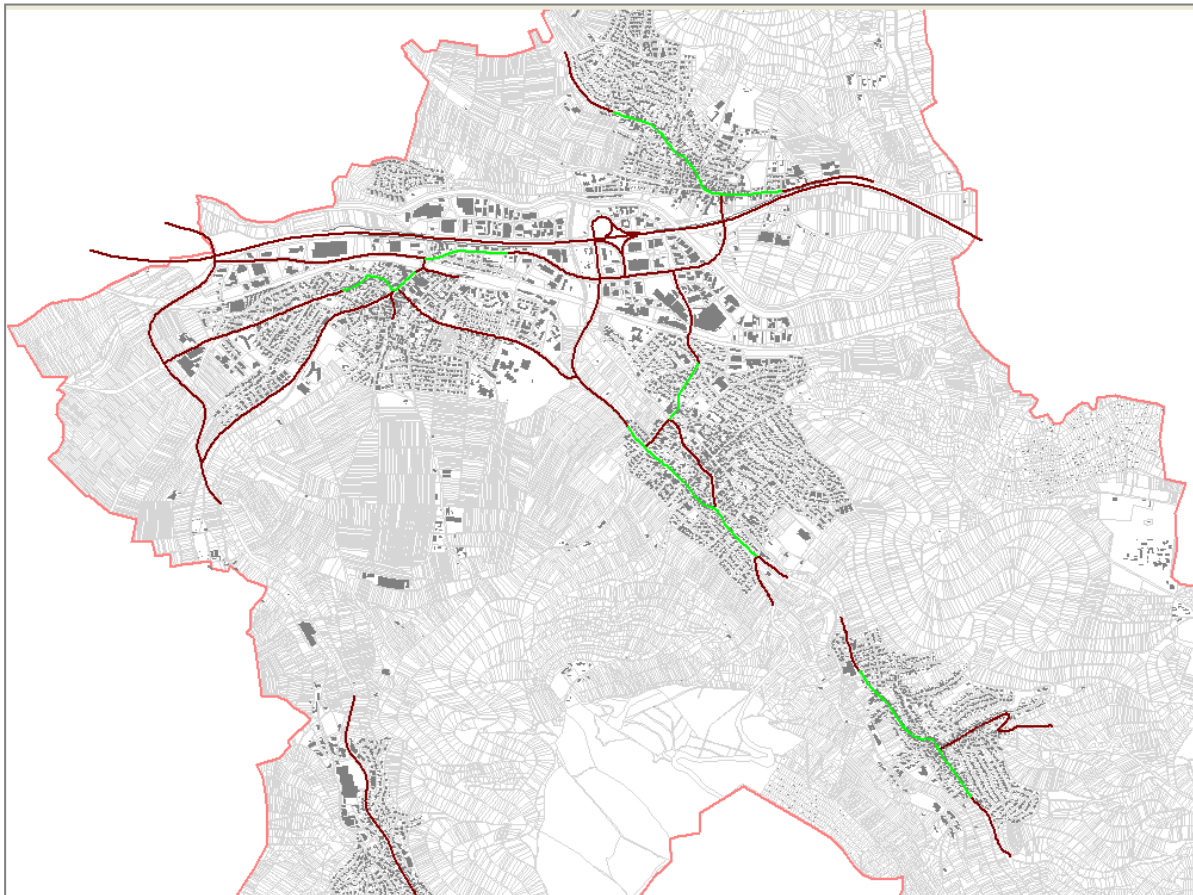


Bild 5 Straßenabschnitte mit lärmoptimiertem Asphalt

In dieser Untersuchungsvariante wird die Schall-Emission des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) um 4 dB reduziert. In Folge sinken die Fassadenpegel  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  in gleicher Weise.

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 3 dargestellt. Bezüglich der Auslöswerte kann eine sehr deutliche Verbesserung der Lärmsituation festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 73 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 74 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 65$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 61 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 55$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Bestand um 50 %.

Die Noise Score Statistiken sind in Anlage 4 dargestellt. Der Gesamt Noise Score für Weinstadt reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 52 %.

Zusammengefasst ist diese Maßnahme hinsichtlich der Lärmentlastung als äußerst wirksam einzuschätzen.

Die Kosten für eine Fahrbahnsanierung sind hoch, wobei die Kosten eines lärmoptimierten Asphalts weitgehend denen von herkömmlichem Asphalt entsprechen. Wenn also ohnehin eine Fahrbahnsanierung ansteht und ein lärmoptimierter Asphalt eingebaut wird fallen keine bzw. nur sehr geringe Kosten für die Lärminderung an.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine sehr hohe Wirksamkeit bei hohen Kosten aufweist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach sehr hoch für den Fall, dass ohnehin eine Fahrbahnerneuerung ansteht.

Wenn keine Fahrbahnerneuerung ansteht ist das Nutzen-Kosten-Verhältnis geringer.

### 5.3 Bau von Lärmschutzwänden

In dieser Variante wird die Lärmsituation nach dem Bau von mehreren hochabsorbierenden Lärmschutzwänden entlang der Bahnlinie untersucht. In der vorliegenden Untersuchung werden Wände entlang der Bahnstrecke in allen Bereichen mit bahnnaher Bebauung in Endersbach und Beutelsbach angesetzt. Die Wandhöhen variieren von 1,5 m bis 3 m, je nach Entfernung zum Gleis und abhängig vom Höhenbezug der Schiene zur zu schützenden Bebauung.

Die Lage der untersuchten Lärmschutzwände ist in den beiden Folgenden Bildern dargestellt.



Bild 6 untersuchte Lärmschutzwände entlang der Bahnstrecke in Endersbach  
(blau bestehende Lärmschutzwand, rot untersuchte Lärmschutzwände)



Bild 7 untersuchte Lärmschutzwände entlang der Bahnstrecke in Beutelsbach

Nach dem Bau der Lärmschutzwand reduzieren sich die Fassadenpegel  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  um bis zu 12 dB. Die Minderungen sind im gesamten Einflussbereich der Schiene spürbar, nicht nur in der ersten schienennahen Bebauungsreihe.

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 3 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann eine sehr deutliche Verbesserung der Lärmsituation festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 87 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 89 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 65$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 88 %.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 55$  dB(A) auftreten, reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 81 %.

Die Noise Score Statistiken sind in Anlage 4 dargestellt. Der Gesamt Noise Score für Weinstadt reduziert sich gegenüber dem Status Quo um 88 %.

In der untersuchten Variante wurden Lärmschutzwände mit einer Gesamtlänge von ca. 2,4 km vorgesehen. Als Kosten werden 350.- € pro  $m^2$  Wandfläche veranschlagt [18].

Die geschätzten Gesamtkosten für alle angesetzten Lärmschutzwände in dieser Variante belaufen sich auf ca. 2,2 Mio. €.

Zusammengefasst ist diese Maßnahme hinsichtlich der Lärmentlastung als äußerst wirksam einzuschätzen. Allerdings sind die Kosten für den Bau der Lärmschutzwand ebenfalls sehr hoch. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach ausgeglichen.

## 5.4 Passiver Schallschutz

In dieser Untersuchungsvariante wurde für die am höchsten betroffenen Einwohner im Stadtgebiet entlang der Hauptverkehrsstraßen und der Bahnlinie die Möglichkeit zur Teilnahme an einem Schallschutzprogramm vorgesehen. Als Fördervoraussetzung wurde die Überschreitung der Auslösewerte 70 dB(A) ganztags bzw. 60 dB(A) nachts angenommen.

Eine derartige Maßnahme weist für den Einzelnen eine hohe Wirksamkeit auf – jedoch nur beim Aufenthalt im Inneren des Gebäudes und bei geschlossenen Fenstern. Terrassen, Balkone und Gärten werden nicht geschützt. Diese Maßnahmen sollte deshalb nur als letzte Möglichkeit gesehen werden, hoch belastete Betroffene zu schützen. Sie stellt keine Alternative zu aktiven Lärminderungsmaßnahmen dar.

Im untersuchten Förderprogramm werden Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, schallgedämmte Lüfter) bezuschusst. Unter Berücksichtigung einer fixen Förderquote von 75 % und unter der Annahme, dass alle über den Auslösewerten DEN 70 dB(A) bzw. Night 60 dB(A) belasteten Einwohner am Schallschutzprogramm teilnehmen, betragen die Kosten für die Zuschüsse

- ca. 125.000.- € für durch Straßenverkehr sehr hoch belastete Anwohner und
- ca. 196.000.- € für durch Schienenverkehr sehr hoch belastete Anwohner.

Details zu den Kostenansätzen finden sich in Anlage 6.

Kosten entstehen neben den eigentlichen Zuschüssen für die Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen) u.a. auch für

- die Aufstellung eines Schallschutzprogramms,
- die Ermittlung der Zuschussberechtigten und deren Fassadenpegel,
- die Abwicklung des Schallschutzprogramms: Information der Betroffenen, Bearbeitung der Anträge, Rechnungsprüfung, Auszahlung.

Das Schallschutzprogramm kann über einen längeren Zeitraum laufen, so dass sich die Gesamtkosten auch über mehrere Jahre verteilen lassen.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme – beim Aufenthalt in der Wohnung und bei geschlossenen Fenstern – eine hohe Wirksamkeit bei vertretbaren Kosten aufweist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach gut.

## 5.5 Weitere mögliche Maßnahmen

Abschließend seien noch einige weitere Maßnahmen genannt, die prinzipiell zu einer Abnahme der Lärmbelastung führen können. Sie sind allerdings hier (z.T. wegen den vorgeschriebenen Rechenverfahren) nicht quantifizierbar.

- Verstetigung des Verkehrs: grüne Welle, Kreisverkehr statt Lichtsignalanlage;
- Sanierung defekter Fahrbahnbeläge;

- Sanierung von klappernden Kanal- und Schachtdeckeln;
- Pflaster durch glatte Fahrbahnbeläge ersetzen;
- Stärkung des ÖPNV, damit Reduzierung des Pkw-Verkehrs;
- Reduzierung des Parksuchverkehrs (z. B. Parkleitsystem, P&R).

## 6 Vorschlag für ein Maßnahmenpaket

Gemäß Art. 8 Abs. 1 Umgebungslärmrichtlinie sind die im Lärmaktionsplan festgelegten Maßnahmen in das Ermessen der zuständigen Behörden gestellt. Dabei sollten Prioritäten für Bereiche mit Überschreitungen der Auslösewerte gesetzt werden.

Folgendes Maßnahmenpaket wird auf Grundlage der Gespräche mit der Stadtverwaltung Weinstadt und den durchgeführten Untersuchungen vorgeschlagen:

M1: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h

Maßnahme	Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h
Wo	Beutelsbach: Stuttgarter Straße, Schurwaldstraße, Poststraße Schnait: Lützestraße, Buchhaldenstraße Großheppach: Kleinheppacher Straße, Grunbacher Straße Endersbach: Schorndorfer Straße, Stettener Straße, Waiblinger Straße, Strümpfelbacher Straße
Wann	ab sofort, zeitlich begrenzt bis eine Fahrbahnsanierung mit lärmoptimiertem Asphalt (M2) realisiert ist
Zuständig für Umsetzung	Ordnungsamt der Stadt Weinstadt; bzw. die zuständige Verkehrsbehörde
Wirkung / Ziel	Deutliche Wirksamkeit Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) um ca. 2,5 dB Entlastung der Betroffenen im gesamten Einflussbereich der Straßen, nicht nur der Hochbelasteten entlang der kartierten Strecken
Kosten	Verwaltungskosten, Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und Beschilderung Ggf. weitere Kosten für die Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung durch Kommunale Verkehrsüberwachung



## M2: Lärmoptimierte Asphaltdeckschicht

<b>Maßnahme</b>	<b>Sanierung des Straßenbelags mit lärmoptimiertem Asphalt</b>
Wo	Beutelsbach: Stuttgarter Straße, Schurwaldstraße, Poststraße Schnait: Lützestraße, Buchhaldenstraße Großheppach: Kleinheppacher Straße, Grunbacher Straße Endersbach: Schorndorfer Straße, Stettener Straße, Waiblinger Straße, Strümpfelbacher Straße
Wann	sobald eine Fahrbahnsanierung ansteht
Zuständig für Umsetzung	Tiefbauamt der Stadt Weinstadt; bzw. der zuständige Baulastträger
Wirkung / Ziel	Deutliche Wirksamkeit Reduzierung der Emissionen des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) je nach Asphaltart und Verkehrszusammensetzung um ca. 4 - 6 dB Entlastung der Betroffenen im gesamten Einflussbereich der Straßen, nicht nur der Hochbelasteten entlang der kartierten Strecken
Kosten	die Kosten einer lärmoptimierten Fahrbahndeckschicht entsprechen weitgehend denen der herkömmlichen Deckschichten, insofern sind dem Lärmschutz keine Kosten oder nur geringe Mehrkosten zurechenbar.

## M3: Lärmschutzwand an der Bahnlinie

<b>Maßnahme</b>	<b>Lärmschutzwand an der Bahnlinie</b>
Wo	Entlang der Bahnlinie in Endersbach und Beutelsbach
Wann	
Zuständig für Umsetzung	Deutsche Bahn AG
Wirkung / Ziel	Schutz aller Anwohner entlang der Schienenstrecke, Sehr hohe Wirksamkeit, Reduzierung der Fassadenpegel um bis zu 12 dB.
Kosten	ca. 2,2 Mio. € für mehrere Lärmschutzwände mit insgesamt ca. 2,4 km Länge

## Anmerkung:

Von der DB werden Schallschutzmaßnahmen i.d.R. nur im Rahmen des freiwilligen Lärmsanierungsprogramms [22] durchgeführt. In diesem Programm ist die Zugstrecke durch Weinstadt momentan nicht erhalten. Daher sollte davon ausgegangen werden, dass die DB hier keine Maßnahmen durchführt bzw. sich an der Finanzierung nicht beteiligt.

## M4: Passiver Schallschutz

<b>Maßnahme</b>	<b>Schallschutzprogramm (Passiver Schallschutz)</b> Schallschutzfenster für Aufenthaltsräume und zusätzlich Lüftungseinrichtungen in Schlaf- und Kinderzimmern
Wo	Wohngebäude mit den höchsten Betroffenheiten im gesamten Stadtgebiet, d.h. die Fassadenpegel überschreiten $L_{DEN}$ 70 dB(A) oder $L_{Night}$ 60 dB(A).
Wann	ab 2014 in Abhängigkeit der Haushaltslage
Zuständig für Umsetzung	Stadt Weinstadt, ggf. die Baulastträger der betroffenen Straße und die Deutsche Bahn AG
Wirkung / Ziel	Die am höchsten betroffenen Einwohner von Weinstadt können in Ihren Wohnungen und bei geschlossenen Fenstern entlastet werden.
Kosten	<p>Aufstellung eines Schallschutzprogramms, Ermittlung der Zuschussberechtigten und deren Fassadenpegel, Abwicklung des Schallschutzprogramms (Information der Betroffenen, Bearbeitung der Anträge, Rechnungsprüfung, Auszahlung)</p> <p>Geschätzte Gesamtkosten für Zuschüsse (Förderquote 75 %) zu Schallschutzmaßnahmen unter der Annahme, dass <u>alle</u> Zuschussberechtigten teilnehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Straßenverkehrslärm: 125.000,- €</li> <li>- Schienenverkehrslärm: 196.000,- €</li> </ul> <p>Anmerkung: Die Kosten sinken wenn zusätzliche aktive Maßnahmen (M1, M2 und M3) umgesetzt werden.</p>

## 7 Zusammenfassung

Gemäß § 47d BImSchG sollen von den Gemeinden oder den zuständigen Behörden Lärmaktionspläne zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen ausgearbeitet werden. Ziel dieser Aktionspläne soll sein, die Lärmbelastung zu reduzieren und die Anzahl der betroffenen Menschen zu mindern.

Der Lärmaktionsplan solle Hilfestellung bei unterschiedlichen Planungen im Untersuchungsraum geben und vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

In der vorliegenden Untersuchung wird auf der Grundlage der erweiterten Lärmkartierung [20] und den mit der Stadt besprochenen Details Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Lärmproblemen untersucht, sowie die für die Berichtspflicht notwendigen Angaben vorbereitet.

Auf Grundlage der Gespräche mit der Stadt Weinstadt und der durchgeführten Untersuchungen wird folgendes Maßnahmenpaket für den Lärmaktionsplan vorgeschlagen:

- M1: Geschwindigkeitsbegrenzungen auf 30 km/h als Übergangsmaßnahme
- M2: Sanierung des Fahrbahnbelags mit lärmoptimiertem Asphalt
- M3: Lärmschutzwände entlang der Bahnlinie
- M4: Passiver Schallschutz

Greifenberg, 29.11.2013  
ACCON GmbH



i.A. Damaris Krines



## Grundlagenverzeichnis

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L189/12)
- [2] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 02. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943)
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
- [5] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- [6] Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren vom 22. Mai 2006, Bundesanzeiger Nr. 154a vom 17. August 2006
  - Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS)
  - Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch)
- [7] Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB) vom 9. Februar 2007 (nicht amtliche Fassung der Bekanntmachung im Bundesanzeiger Nr. 75 vom 20. April 2007)
- [8] "Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90", Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck 1992 (VkB1. 1992 S. 208)
- [9] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 - VLärmSchR 97)", Bundesministerium für Verkehr, 30.06.1997 (VkB1. 1997 S. 434)
- [10] Absenkung der Lärmsanierungswerte, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Az. StB 25/722.4/3-2/1204896 vom 25.06.2010
- [11] Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm – Lärmschutz-Richtlinien-StV, VkB1. Amtlicher Teil, Heft 24 - 2007
- [12] LAI-Hinweise AG Lärmaktionsplanung in der Fassung vom 18. Juni 2012
- [13] Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen; Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14 / 2300
- [14] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114
- [15] Neuer lärmärmer Asphalt für den kommunalen Straßenbau, Dipl.-Ing. Marcus Winkler, bei BauMagazin Ausgabe 6/2008, S. 40ff
- [16] Geräuschmindernde Fahrbahnbeläge in Nordrhein-Westfalen, Landesbetrieb Straßenbau NRW, Oktober 2008
- [17] Gummimodifizierter Asphalt zur Lärminderung – Köln setzt auf Innovation, Dipl.-Ing. Wolfgang Fuchs, ASPHALT Ausgabe 1/2011

- [18] Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2010, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- [19] Daten der Lärmkartierung der LUBW; Datenlieferung der Stadt Weinstadt am 18.04.2013
- [20] Strategische Lärmkartierung der Stadt Weinstadt gemäß § 47c BImSchG, Bericht-Nr.: ACB-0613-5969/03/rev1 vom 05.11.2013
- [21] Besprechung bei der Stadt Weinstadt am 13.09.2013 mit Vertretern des Stadtbauamt, Tiefbauamt, Ordnungsamt
- [22] Freiwilliges Lärmsanierungsprogramm der Deutschen Bahn  
[www.deutschebahn.com/de/nachhaltigkeit/oekologie/laermminderung/laermsanierungsprogramm1.html](http://www.deutschebahn.com/de/nachhaltigkeit/oekologie/laermminderung/laermsanierungsprogramm1.html)
- [23] CadnaA<sup>®</sup> für Windows<sup>™</sup>, EDV-Programm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.3, DataKustik GmbH, Greifenberg

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1	Konfliktkarten (Status Quo)
Anlage 2	Differenzkarten: Veränderung der Gebäudelärmbelastung
Anlage 3	Betroffenheitsstatistiken
Anlage 4	Noise Score Statistiken
Anlage 5	Auswertung der Lärmbrennpunkte und Lärmschwerpunkte
Anlage 6	Passiver Schallschutz
Anlage 7	Zur Bestimmung des Noise Score

## **Anlage 1**

### **Konfliktkarten (Status Quo)**

- Anlage 1.1 Straßenlärm: Betroffene Gebäude  
über den Auslösewerten  $L_{DEN} > 70$  dB(A) und  $L_{Night} > 60$  dB(A)
- Anlage 1.2 Straßenlärm: Betroffene Gebäude  
über den Auslösewerten  $L_{DEN} > 65$  dB(A) und  $L_{Night} > 55$  dB(A)
- Anlage 1.3 Schienenlärm: Betroffene Gebäude  
über den Auslösewerten  $L_{DEN} > 70$  dB(A) und  $L_{Night} > 60$  dB(A)
- Anlage 1.4 Schienenlärm: Betroffene Gebäude  
über den Auslösewerten  $L_{DEN} > 65$  dB(A) und  $L_{Night} > 55$  dB(A)

## **Anlage 2**

### **Differenzkarten: Veränderung der Gebäudelärmbelastung**

- Anlage 2.1 Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h (V11)
- Anlage 2.2 Fahrbahnsanierung mit lärmoptimiertem Asphalt (V12)
- Anlage 2.3 Bau von Lärmschutzwänden entlang der Bahnlinie (V13)

### Anlage 3 Betroffenheitsstatistiken

Straße: Anzahl Menschen in Pegelklassen

L <sub>DEN</sub> [dB]		V02	V11		V12	
über	bis	Betr.	Betr.	Vgl. V02	Betr.	Vgl. V02
55	60	3 037	3 051	14	3 075	38
60	65	1 546	1 617	71	1 623	78
65	70	619	384	-236	253	-366
70	75	79	34	-45	19	-60
75		3	3	0	3	0
<b>Summe</b>		<b>5 284</b>	<b>5 089</b>		<b>4 973</b>	

L <sub>Night</sub> [dB]		V02	V11		V12	
über	bis	Betr.	Betr.	Vgl. V02	Betr.	Vgl. V02
50	55	1 934	1 974	40	2 014	80
55	60	731	557	-174	398	-333
60	65	117	51	-66	28	-90
65	70	4	4	0	4	0
70		0	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>2 786</b>	<b>2 586</b>		<b>2 444</b>	

Besonders Betroffene Menschen (Überschreitung von Auslösewerten)

L <sub>DEN</sub> über	V02 Betr.	V11 Betr.	V11 Vgl. V02	V12 Betr.	V12 Vgl. V02
70	82	37	-45	22	-60
	100 %	45 %	-55 %	27 %	-73 %
65	702	420	-281	275	-427
	100 %	60 %	-40 %	39%	-61 %

L <sub>Night</sub> über	V02 Betr.	V11 Betr.	V11 Vgl. V02	V12 Betr.	V12 Vgl. V02
60	121	55	-66	31	-90
	100 %	45 %	-55 %	26 %	-74 %
55	852	612	-240	429	-423
	100 %	72 %	-28 %	50 %	-50 %

Abkürzungen:

Betr. Anzahl betroffener Menschen in Pegelklassen (gemäß VBEB)  
Vgl. V02 Vergleich mit Variante V02 Status Quo

Untersuchungsvarianten:

V02 Status Quo (mit Neuberechnung Strümpfelbach)  
V11 Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h auf ausgewählten Straßenabschnitten  
V12 lärmoptimierte Asphaltdeckschicht auf ausgewählten Straßenabschnitten

## Schiene: Anzahl Menschen in Pegelklassen

<b>L<sub>DEN</sub> [dB]</b>		<b>V01</b>	<b>V13</b>	
<b>über</b>	<b>bis</b>	<b>Betr.</b>	<b>Betr.</b>	<b>Vgl. V01</b>
55	60	764	664	-99
60	65	377	201	-176
65	70	208	24	-184
70	75	109	15	-94
75		4	0	-4
<b>Summe</b>		<b>1462</b>	<b>904</b>	

<b>L<sub>Night</sub> [dB]</b>		<b>V01</b>	<b>V13</b>	
<b>über</b>	<b>bis</b>	<b>Betr.</b>	<b>Betr.</b>	<b>Vgl. V01</b>
50	55	475	412	-63
55	60	316	76	-241
60	65	168	17	-151
65	70	33	5	-28
70		0	0	0
<b>Summe</b>		<b>992</b>	<b>510</b>	

## Besonders Betroffene Menschen (Überschreitung von Auslösewerten)

<b>L<sub>DEN</sub></b>	<b>V01</b>	<b>V13</b>	
<b>über</b>	<b>Betr.</b>	<b>Betr.</b>	<b>Vgl. V01</b>
70	114	15	-98
	100 %	13 %	-87 %
65	321	39	-282
	100 %	12 %	-88 %

<b>L<sub>Night</sub></b>	<b>V01</b>	<b>V13</b>	
<b>über</b>	<b>Betr.</b>	<b>Betr.</b>	<b>Vgl. V01</b>
60	201	22	-179
	100 %	11 %	-89 %
55	517	97	-420
	100 %	19 %	-81 %

## Abkürzungen:

Betr. Anzahl betroffener Menschen in Pegelklassen (gemäß VBEB)  
 Vgl. V01 Vergleich mit Variante V01 Status Quo

## Untersuchungsvarianten:

V01 Status Quo  
 V13 Lärmschutzwände entlang der Bahnlinie

## Anlage 4

### Noise Score Statistiken

#### Straße

Noise Score-Klasse		V02	V11		V12	
über	bis	Gebäude	Gebäude	Vgl. V02	Gebäude	Vgl. V02
	1	13 407	13 509	102	13 568	161
1	10	1 732	1 679	-53	1 642	-90
10	100	955	954	-1	985	30
100	1 000	470	531	61	508	38
1 000	10 000	158	83	-75	60	-98
10 000	100 000	43	12	-31	5	-38
100 000		7	4	-3	4	-3
<b>Summe</b>		<b>16 772</b>	<b>16 772</b>		<b>16 772</b>	

Noise Score	V02	V11		V12	
			Vgl. V02		Vgl. V02
Gesamtwert	3.4 Mio.	1.9 Mio.	-1.6 Mio.	1.6 Mio.	-1.8 Mio.
relativ	100 %	55 %	-45 %	48 %	-52 %
Maximum	0.4 Mio.	0.4 Mio.		0.4 Mio.	

#### Schiene

Noise Score-Klasse		V01	V13	
über	bis	Gebäude	Gebäude	Vgl. V01
	1	15 693	15 902	209
1	10	745	634	-111
10	100	200	164	-36
100	1 000	72	57	-15
1 000	10 000	29	7	-22
10 000	100 000	23	6	-17
100 000		10	2	-8
<b>Summe</b>		<b>16 772</b>	<b>16 772</b>	

Noise Score	V01	V13	
			Vgl. V01
Gesamtwert	5.0 Mio.	0.6 Mio.	-4.4 Mio.
relativ	100 %	12 %	-88 %
Maximum	1.5 Mio.	0.2 Mio.	



## Anlage 5

### Auswertung der Lärmbrennpunkte und Lärmschwerpunkte

1. Bahnlinie in Beutelsbach		V01	V13	Vgl. V01	
Sehr hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 70 dB(A)	64	4	-61	-94 %
	L <sub>Night</sub> > 60 dB(A)	93	5	-88	-95 %
Hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 65 dB(A)	136	12	-124	-91 %
	L <sub>Night</sub> > 55 dB(A)	164	52	-112	-68 %

2. Bahnlinie in Endersbach		V01	V13	Vgl. V01	
Sehr hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 70 dB(A)	45	11	-34	-76 %
	L <sub>Night</sub> > 60 dB(A)	72	16	-57	-78 %
Hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 65 dB(A)	114	23	-91	-80 %
	L <sub>Night</sub> > 55 dB(A)	154	30	-123	-80 %

3. Beutelsbach: Stuttgarter Str. / Schurwaldst.		V02	V11	Vgl. V02		V12	Vgl. V02	
Sehr hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 70 dB(A)	46	17	-30	-64 %	2	-44	-96 %
	L <sub>Night</sub> > 60 dB(A)	53	24	-29	-54 %	5	-48	-90 %
Hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 65 dB(A)	208	115	-93	-45 %	79	-128	-62 %
	L <sub>Night</sub> > 55 dB(A)	227	138	-89	-39 %	88	-139	-61 %

4. Bahnhofsbereich Endersbach		V01	V13	Vgl. V01	
Sehr hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 70 dB(A)	4	0	-4	-100 %
	L <sub>Night</sub> > 60 dB(A)	35	0	-35	-100 %
Hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 65 dB(A)	62	0	-62	-100 %
	L <sub>Night</sub> > 55 dB(A)	119	1	-118	-99 %

5. Beutelsbach: Poststraße		V02	V11	Vgl. V02		V12	Vgl. V02	
Sehr hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 70 dB(A)	3	0	-3	-100 %	0	-3	-100 %
	L <sub>Night</sub> > 60 dB(A)	14	0	-14	-100 %	0	-14	-100 %
Hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 65 dB(A)	35	20	-16	-45 %	10	-26	-72 %
	L <sub>Night</sub> > 55 dB(A)	42	27	-15	-35 %	18	-24	-57 %

6. Schnait: Lützestr. / Buchhaldenstr.		V02	V11	Vgl. V02		V12	Vgl. V02	
Sehr hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 70 dB(A)	8	0	-8	-99 %	0	-8	-100 %
	L <sub>Night</sub> > 60 dB(A)	12	3	-10	-78 %	0	-12	-100 %
Hohe Belastung	L <sub>DEN</sub> > 65 dB(A)	89	38	-52	-58 %	16	-73	-82 %
	L <sub>Night</sub> > 55 dB(A)	97	52	-45	-47 %	23	-73	-76 %

<b>7. Großheppach: Kleinheppacher Straße / Grunbacher Straße</b>		<b>V02</b>	<b>V11</b>	<b>Vgl. V02</b>		<b>V12</b>	<b>Vgl. V02</b>	
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$	4	3	-2	-40 %	3	-2	-40 %
	$L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$	9	3	-6	-70 %	3	-6	-70 %
Hohe Belastung	$L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$	140	81	-59	-42 %	27	-113	-81 %
	$L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$	151	109	-43	-28 %	48	-103	-68 %

<b>8. Endersbach: Schorndorfer Str.</b>		<b>V02</b>	<b>V11</b>	<b>Vgl. V02</b>		<b>V12</b>	<b>Vgl. V02</b>	
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$	3	0	-3	-100 %	0	-3	-100 %
	$L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$	9	1	-7	-84 %	0	-9	-100 %
Hohe Belastung	$L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$	47	15	-33	-69 %	12	-36	-76 %
	$L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$	62	49	-13	-21 %	39	-23	-37 %

<b>9. Endersbach: Stettener / Waiblinger / Strümpfelbacher Str.</b>		<b>V02</b>	<b>V11</b>	<b>Vgl. V02</b>		<b>V12</b>	<b>Vgl. V02</b>	
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$	0						
	$L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$	0						
Hohe Belastung	$L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$	55	27	-28	-52 %	6	-49	-89 %
	$L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$	66	36	-30	-45 %	14	-52	-79 %

## Anlage 6

### Passiver Schallschutz

durchschnittliche Kosten für passive Schallschutzmaßnahmen (PSS)

	Tag	Nacht		
Fensterfläche pro Person	1.5	1.0	m <sup>2</sup>	(1)
Kosten Fenster	500,-	500,-	€/m <sup>2</sup> incl. MwSt.	
Kosten Fenster pro Person	750,-	500,-	€ incl. MwSt.	
Anteil Lüfter pro Person		0.75		(2)
Kosten Lüfter		500,-	€ incl. MwSt.	
Kosten Lüfter pro Person		375,-	€ incl. MwSt.	
<b>Gesamtkosten pro Person</b>	<b>750,-</b>	<b>875,-</b>	<b>€ incl. MwSt.</b>	

(1) für Aufenthaltsräume (Tag) i.d.R. große Wohnzimmer-Fenster und Balkontüre,  
für Schlafräume (Nacht) i.d.R. normal große Fenster ohne Balkontüre

(2) Erfahrungswert, ergibt sich aus Betrachtung unterschiedlicher Wohnformen  
(Single, Paar, Einzelkind, Geschwisterkinder)

	Anzahl Betroffene		Förder- quote	Inanspruch- nahme	Kosten	
	DEN	Night			DEN	Night
<b>Straße</b> ohne aktive Maßnahmen	82	121	75 %	100 %	46 000 €	79 000 €
<b>Straße</b> mit lärmopti- miertem Asphalt (M2)	22	31	75 %	100 %	12 000 €	20 000 €
<b>Schiene</b> ohne aktive Maßnahmen	114	201	75 %	100 %	64 000 €	132 000 €
<b>Schiene</b> mit Lärm- schutzwänden (M3)	15	22	75 %	100 %	8 000 €	14 000 €

## Anlage 7

### Zur Bestimmung des Noise Score

Ermittlung des Noise Score gemäß Probst [14]

$$Y = \begin{cases} \sum_i n_i * 10^{0.15 * (L_{DEN,i} - 50.0 - dl - dl_{source})} & \text{für } L_{DEN,i} \leq 65 \text{ dB(A)} \\ \sum_i n_i * 10^{0.30 * (L_{DEN,i} - 57.5 - dl - dl_{source})} & \text{für } L_{DEN,i} > 65 \text{ dB(A)} \end{cases}$$

Y Wert der Lärmbelastung

$n_i$  Anzahl Personen mit dem zugeordneten Lärmpegel  $L_{DEN,i}$  der höchstbelasteten Fassade

$L_{DEN,i}$  Lärmpegel an der höchstbelasteten Fassade des Gebäudes  $i$

$dl$  Abweichung der Lärmdämmung / durchschnittliche Lärmdämmung aller Gebäude

$dl_{source}$  Korrektur für unterschiedliche Lärmquellen (Straße, Schiene,...)

