

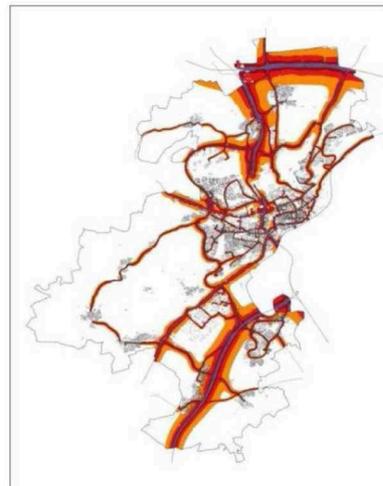


**Stadt Ulm
Kommunales Lärmschutzprogramm**

Schalltechnische Untersuchung

**Untersuchungsbericht
ACB-0311-4115/50**

Dipl.-Ing. Univ. Christian Fend



im Auftrag der Stadt Ulm

15.04.2011

Titel: Stadt Ulm
Kommunales Lärmschutzprogramm

Auftraggeber: Stadt Ulm
Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt und Baurecht (SUB)
89073 Ulm

Auftragnehmer: ACCON GmbH
Gewerbering 5
86926 Greifenberg
Telefon 08192 / 9960-0
Telefax 08192 / 9960-29
info@accon.de
www.accon.de

Auftrag vom: 17.02.2011

Berichtsnummer: ACB-0311-4115/50

Umfang: 33 Seiten und 10 Anlagen

Datum: 15.04.2011

Bearbeitung: Roland Ratz
Dipl.-Ing. Univ. Christian Fend

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Anlass und Aufgabenstellung	6
2 Grundlagen	7
3 Lärmsituation	8
3.1 Auslösewerte	8
3.2 Konfliktkarten	8
3.3 Betroffenenstatistiken	9
3.4 Bewertung der Lärmsituation (Noise Score)	9
3.5 Betroffenheitskarten	10
4 Untersuchung und Bewertung ausgewählter Lärmschutzmaßnahmen	11
4.1 Passiver Schallschutz	11
4.2 Brennpunkt Karlstraße	12
4.2.1 Veränderung des Querschnitts	12
4.2.2 Veränderung des Querschnitts und lärmoptimierter Fahrbahnbelag	13
4.2.3 Veränderung des Querschnitts und Tempo 30 nachts	14
4.3 Brennpunkt Zinglerstraße östlich Bismarckring	14
4.3.1 Lärmoptimierter Fahrbahnbelag	15
4.3.2 Tempo 30 nachts	15
4.4 Brennpunkt König-Wilhelm-Straße	16
4.5 Brennpunkt Donaustetten (L 240)	17
4.5.1 Lkw-Nachtfahrverbot	17
4.5.2 Lkw-Nachtfahrverbot und Tempo 40 nachts	18
4.6 Lärmschutzwände	19
4.6.1 Illerstraße bei Welslerweg / Baldinger Weg (Wand 14/15/16)	20
4.6.2 Kurt-Schumacher-Ring bei Weidachweg (Wand 02)	20
4.6.3 Kurt-Schumacher-Ring bei Käthe-Kollwitz-Weg (Wand 03)	21
4.6.4 B 30 bei Johannes-Palm-Straße (Wand 04)	22
4.6.5 Ulmer Straße bei Ostermahdweg (Wand 17)	23
4.6.6 Bismarckring bei Beyerstraße / Ehinger Anlagen (Wand 06)	24
4.6.7 Bismarckring bei Thränstraße (Wand 07)	25
4.6.8 Hindenburgring bei Innere Wallstraße (Wand 08)	26
4.6.9 Blaubeurer Tor / Karlstraße bei Mörikestraße (Wand 09, Wand 13)	26
4.6.10 Hindenburgring bei Blumenscheinweg (Wand 10/11/12)	27
4.6.11 B 10 bei Lehr (Wand 18/19)	27

5	Zusammenfassung	29
	Grundlagenverzeichnis	31
	Anlagenverzeichnis	33

Abkürzungsverzeichnis

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
FOK	Fahrbahn-Oberkante
HBP	Hausbeurteilungspunkt
L _{DEN}	Lärmindex <i>Day-Evening-Night</i> gemäß 34. BlmSchV §2, Abs. 2
L _{Day}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Tag</i> (06.00 bis 18.00 Uhr)
L _{Evening}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Abend</i> (18.00 bis 22.00 Uhr)
L _{Night}	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Nacht</i> (22.00 bis 06.00 Uhr)
L _{m,E}	Emissionspegel (Mittelungspegel in 4 m Höhe und 25 m Abstand von der Schallquelle) (für Straßen- bzw. Schienenverkehrsgeräusche)
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
NBBW	Nachhaltigkeitsbeirats des Landes Baden-Württemberg
SUB	Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt und Baurecht der Stadt Ulm
UBA	Umweltbundesamt
ULR	Umgebungslärmrichtlinie
VBEB	vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUS	vorläufigen Berechnungsmethoden für die Ermittlung des Umgebungslärms an Straßen

1 Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Änderung des § 47 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG [1]) im Jahr 2005 ist die Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm [4] in deutsches Recht erfolgt. Demnach waren Ballungsräume mit über 250.000 Einwohnern verpflichtet, bis zum 30.06.2007 Lärmkarten zu erstellen. Ballungsräume mit über 100.000 Einwohnern sind verpflichtet bis zum 30.06.2012 Lärmkarten zu erstellen.

Die Stadt Ulm hat sich im Jahr 2007 entschlossen, ihre gesetzlich erst im Jahr 2012 fällige Lärmkartierung vorzuziehen und entsprechend den Anforderungen des § 47c BImSchG und der 34. BImSchV Lärmkarten für den Straßenverkehr, den Schienenverkehr (nur Straßenbahn; die Kartierung der Haupteisenbahnstrecken liegt in der Zuständigkeit des EBA) und für Gewerbe- und Industrieanlagen zu erstellen.

Die Berechnung der Lärmkarten erfolgte durch das Ingenieurbüro ACCON (Bericht ACB-0308-4115/10 vom 14.03.2008 und Bericht ACB-0408-4115/15 vom 30.04.2008 [13]).

Darauf aufbauend wurden in weiteren Untersuchungen verschiedene Lärmschutzmaßnahmen geprüft: Die Auswirkungen des "Rahmenplans Lärmschutz B 10" auf die Lärmsituation wurden ermittelt und dargestellt (Bericht ACB-0708-4115/30-3 vom 30.04.2008/11.07.2008 [14]). Darüber hinaus wurde ein Konzept für ein langjähriges Schallschutzförderprogramm erarbeitet (Bericht ACB-0508-4115/30 vom 07.05.2008 [15]).

Schließlich wurden die Auswirkungen weiterer mit der Stadt Ulm abgestimmter Lärminderungsmaßnahmen ermittelt und dargestellt. Alle bislang untersuchten Maßnahmen wurden zu einem Maßnahmenpaket zusammengefasst und flossen in das Verfahren zur Lärmaktionsplanung der Stadt Ulm ein (Bericht ACB-0708-4115/40 vom 02.07.2008 [16]).

Denn gemäß § 47d BImSchG sollten vom Lärm betroffene Gemeinden bis zum 18. Juli 2008 Aktionspläne zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen ausarbeiten. Ziel dieser Aktionspläne soll sein, die Lärmbelastung zu reduzieren und die Anzahl der betroffenen Wohnungen und Menschen zu mindern. Die Aktionspläne sollen Hilfestellung bei unterschiedlichen Planungen des Untersuchungsraumes geben und vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

Die Stadt Ulm hat dazu einen Lärmaktionsplan entworfen, der am 16.12.2008 durch den Gemeinderat beschlossen wurde [17].

Nun will die Stadt Ulm die Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen weiter verfolgen. Dazu sollen ausgewählte Maßnahmen in einem kommunalen Lärmschutzprogramm zusammengefasst werden. Als Grundlage für Entscheidungen im Gemeinderat sollen die bisherigen Erkenntnisse und die Erkenntnisse zusätzlicher Untersuchungen in einem Bericht zusammengefasst dargestellt, verglichen und hinsichtlich Kosten und Nutzen beurteilt werden.

Mit der Untersuchung wurde ACCON am 17.02.2011 von der Stadt Ulm beauftragt.

2 Grundlagen

Die Eingangsdaten und das Rechenmodell wurden in den vorangegangenen Berichten [13] [14] [15] bereits beschrieben. Die Datenbasis für das Rechenmodell stammt aus den Jahren 2007 / 2008.

In der vorliegenden Untersuchung wird nur der Straßenverkehr betrachtet, der in Ulm als Hauptlärmquelle auftritt. Bezüglich der Lärmquellengruppe Straßenbahn lassen sich keine ausgeprägten Brennpunkte finden, lediglich vereinzelte besonders betroffene Gebäude. Bei der Quellengruppe der IVU-Anlagen lassen sich gar keine Brennpunkte ermitteln [13].

Ulm ist auch vom Schienenverkehrslärm stark betroffen. Die Zuständigkeit für die Lärmkartierung und die Planung von Lärmschutzmaßnahmen liegt jedoch beim EBA und bei der DB AG. Bei der Planung von Schallschutzmaßnahmen an Straßen in der Nähe von Schienenwegen ist im Einzelfall trotzdem (und zumindest qualitativ) zu prüfen, ob diese Maßnahmen unter Berücksichtigung des Schienenverkehrslärms zweckmäßig sind.

Die Berechnung erfolgen nach 34. BImSchV [3] gemäß den vorläufigen Berechnungsvorschriften an Straßen nach VBUS [6]. Die Berechnungshöhe beträgt demnach 4 m über Grund. In Einzelfällen wird in der vorliegenden Untersuchung mit entsprechender Begründung davon abgewichen. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [19].

Für die nach 34. BImSchV geforderte Berechnung der Belastetenzahlen werden die Immissionspunkte (Fassadenpunkte) automatisch vom Berechnungsprogramm gemäß VBEB [7] festgelegt. Dies geschieht für sämtliche Wohngebäude im Untersuchungsgebiet. Die Gesamtzahl der Bewohner eines Gebäudes wird den Fassadenpunkten gleichmäßig zugeordnet.

Anders als nach deutschem Recht üblich wird bei Untersuchungen nach EU-Umgebungslärmrichtlinie auf die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} abgestellt.

Der Lärmindex L_{Night} entspricht im Wesentlichen dem bekannten *Beurteilungspegel* L_r nachts. (22.00 bis 06.00 Uhr).

Der Lärmindex L_{DEN} ist ein Maß für 24-stündige Belastung durch Lärm. Er setzt sich zusammen aus dem Lärmindex L_{Day} (06.00 bis 18.00 Uhr), dem Lärmindex $L_{Evening}$ (18.00 bis 22.00 Uhr) – wobei ein Zuschlag (Malus) von 5 dB einbezogen wird – und dem Lärmindex L_{Night} (22.00 bis 06.00 Uhr) – wobei ein Zuschlag (Malus) von 10 dB einbezogen wird.

Die Aktionsplanung bezieht sich auf "Orte" in der Umgebung von Hauptlärmquellen [1]. Daher sind Maßnahmenplanungen für einzelne oder wenige Gebäude in der Regel nicht erforderlich [10].

3 Lärmsituation

3.1 Auslösewerte

Im bisherigen Verfahren der Lärmaktionsplanung wurden von der Stadt Ulm die Schwellen für Lärminderungsmaßnahmen ("Auslösewerte") gemäß Empfehlung des Landes Baden-Württemberg gesetzt. Die Auslösewerte liegen bei $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$.

Andere Gemeinden in Baden-Württemberg verwenden die 5 dB(A) niedrigeren Auslösewerte gemäß Empfehlung des *Nachhaltigkeitsbeirats des Landes Baden-Württemberg* (NBBW). Der NBBW ist ein unabhängiges, wissenschaftliches Beratungsgremium der Landesregierung Baden-Württemberg. Die vom NBBW empfohlenen Auslösewerte liegen bei $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ [11]. Diese Auslösekriterien werden auch vom Umweltbundesamt vorgeschlagen [8].

In der vorliegenden Untersuchung soll der Hauptaugenmerk weiterhin auf die von Lärm über $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ Betroffenen gelegt werden. Für weitergehende Analysen werden jedoch parallel dazu auch die Auslösewerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ betrachtet.

3.2 Konfliktkarten

Eine erste Einschätzung der Lärmsituation und eine erste Identifizierung von Lärmbrennpunkten lassen sich über die Konfliktkarten erzielen. In den Konfliktkarten werden diejenigen Gebäude durch Einfärbung hervorgehoben, an denen an mindestens einer Fassade ein Auslösewert überschritten wird.

Die Konfliktkarten bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ sind in Anlage 1.1 beigefügt. Folgende Bereiche oder Straßenzüge weisen besonders viele betroffene Gebäude auf:

- Am Bleicher Hag, Kienlesbergstraße
- Karlstraße, Heidenheimer Straße
- König-Wilhelm-Straße, Olgastraße
- Söflinger Straße, Wagnerstraße
- Hasslerstraße, Zinglerstraße
- Bereich Bismarckring / Zinglerstraße / Furtenbachstraße
- Hauptstraße, Ulmer Straße (Wiblingen)
- Jungingen, Donaustetten

Die Konfliktkarten bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ sind in Anlage 1.2 beigefügt. Folgende Bereiche oder Straßenzüge weisen besonders viele betroffene Gebäude auf:

- Am Bleicher Hag, Kienlesbergstraße, Michelsbergstraße
- Karlstraße, Heidenheimer Straße
- König-Wilhelm-Straße, Olgastraße, Wielandstraße, Staufenberg
- Bereich Neue Straße / Basteistraße / Münchener Straße
- Jörg-Syrin-Straße, Neue Gasse, Uhrenmachergasse, Söflinger Straße, Wagnerstraße
- Sedanstraße, Römerstraße, Hasslerstraße, Illerstraße, Zinglerstraße, Neue Straße

- Bereich Bismarckring / Zinglerstraße / Furtenbachstraße
- Hauptstraße, Donautalstraße, Ulmer Straße (Wiblingen)
- Mähringen, Lehr, Jungingen, Ermingen, Donaustetten, Göggingen

3.3 Betroffenenstatistiken

Die Einteilung und Aufsummierung aller Einwohner (bzw. Gebäude) in Pegelklassen gemäß VBEB [7] führt zur Betroffenenstatistik, die in Anlage 2.1 (bzw. Anlage 2.2) beigefügt ist.

Bezüglich der Auslöswerte $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ kann festgestellt werden:

- Etwa 1.800 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ auftreten.
- Etwa 1.800 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Bezüglich der Auslöswerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ kann festgestellt werden:

- Etwa 6.100 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten.
- Etwa 6.200 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten.

3.4 Bewertung der Lärmsituation (Noise Score)

Aus den Konfliktkarten (Anlage 1) können die Lärmbetroffenheiten noch nicht angemessen genau abgeleitet werden. Zwar können in diesen Karten Bereiche mit Gebäuden, deren Fassadenpegel über den Auslöswerten liegen, identifiziert werden, jedoch fließt dort weder die Anzahl der betroffenen Personen noch die Höhe der Überschreitung der Auslöswerte in die Darstellung ein.

Deshalb wird im Folgenden die Lärmbelastung mittels des sogenannten *Noise Score* gemäß Probst [9] bewertet. Der Noise Score ist ein Lärmbewertungsmaß, das die Anzahl der Einwohner einbezieht und der der Höhe der Pegel ein besonderes Gewicht verleiht, indem hohe Lärmpegel überproportional bewertet werden. Somit kann nicht zuletzt auch das Gefährdungspotential durch hohe Lärmpegel besser berücksichtigt werden.

Details zur Ermittlung des Noise Score können Anlage 10 entnommen werden.

Beispiele:

Ein Gebäude mit 1 Einwohner bei 50 dB(A) weist einen Noise Score von 1 auf.

Ein Gebäude mit 1 Einwohner bei 75 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 178.000 auf.

Die Anzahl der Einwohner fließt proportional in den Noise Score ein – beispielsweise führt eine Verdopplung der Einwohner zu einer Verdopplung des Noise Score:

ein Gebäude mit 1 Einwohner bei 75 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 178.000 auf,

ein Gebäude mit 2 Einwohnern bei 75 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 356.000 auf,

ein Gebäude mit 10 Einwohnern bei 75 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 1.780.000 auf.

Unterhalb von 65 dB(A) L_{DEN} führt die Erhöhung des Lärmpegels um 2 dB zu einer Verdopplung des Noise Score. Oberhalb von 65 dB(A) L_{DEN} führt bereits die Erhöhung des Lärmpegels um 1 dB zu einer Verdopplung des Noise Score:

Ein Gebäude mit 1 Einwohner bei 50 dB(A) weist einen Noise Score von 1 auf.

Ein Gebäude mit 1 Einwohner bei 52 dB(A) weist einen Noise Score von 2 auf.

ein Gebäude mit 5 Einwohnern bei 65 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 900 auf,

ein Gebäude mit 5 Einwohnern bei 66 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 1.800 auf,

ein Gebäude mit 5 Einwohnern bei 75 dB(A) weist einen Noise Score von ca. 900.000 auf.

Für ein Gebäude ergibt sich eine Noise Score von 500.000 beispielsweise, wenn dort 21 Einwohner bei Fassadenpegeln von ca. 72 dB(A) oder 11 Einwohner bei Fassadenpegeln von ca. 73 dB(A) oder 6 Einwohner bei Fassadenpegeln von ca. 74 dB(A) leben.

3.5 Betroffenheitskarten

Für die Identifizierung der Lärmbrennpunkte (Hot Spots) wurde zunächst der Noise Score pro Gebäude ermittelt. Die Gebäude mit besonders hohen Betroffenheiten (hoher Noise Score) sind in drei Karten in Anlage 3 farblich markiert. Die drei Karten unterscheiden sich dabei lediglich in der Definition der Untergrenze für eine farbliche Markierung.

Außerhalb des in den Plänen dargestellten Umgriffs sind allenfalls noch vereinzelt Gebäude mit vergleichbar hohen Betroffenheiten zu finden – jedoch keine weiteren Lärmbrennpunkte.

Die Betroffenheitskarte in Anlage 3.1 stellt Gebäude ab einem Noise Score von 0,5 Mio. dar – die Lärmbrennpunkte mit den höchsten Betroffenheiten in Ulm. Folgende Gebiete und Straßenzüge lassen sich als Lärmbrennpunkte identifizieren:

- der Bereich Bismarckring / Zinglerstraße / Furtenbachstraße
- Zinglerstraße
- Karlstraße
- König-Wilhelm-Straße
- Am Bleicher Hag (Abschnitt zwischen Mähringer Weg und Lehrer-Tal-Weg)

Aus den Karten in Anlage 3.2 (Gebäude mit Noise Score > 0,2 Mio.) und in Anlage 3.3 (Gebäude mit Noise Score > 0,1 Mio.) lassen sich weitere Brennpunkte ermitteln:

- Am Bleicher Hag
- Söflinger Straße
- Wagnerstraße

4 Untersuchung und Bewertung ausgewählter Lärmschutzmaßnahmen

4.1 Passiver Schallschutz

Als *Passiver Schallschutz* werden Maßnahmen zur Verbesserung der Schalldämmung der Außenhaut von Gebäuden bezeichnet. Der passive Schallschutz hat das Ziel, die Lärmbelastung in den Räumen von Wohnungen und Häusern zu reduzieren, um insbesondere einen ungestörten Schlaf sicher zu stellen.

Ein Schallschutzförderprogramm ist als Maßnahme in einem Lärmaktionsplan hinsichtlich der Lärmentlastung für die einzelnen Betroffenen in deren Wohnungen als äußerst wirksam einzuschätzen. Die Maßnahme bleibt damit aber punktuell begrenzt – die eigentliche Betroffenheit im Sinne der Umgebungslärmrichtlinie ändert sich nicht, da der Pegel vor den Fassaden der Gebäude nicht reduziert wird.

Kosten entstehen dabei zum einen für die Förderung der Schallschutzmaßnahmen. Hierbei handelt es sich v.a. um die Schallschutzfenster (bzw. die Ertüchtigung von bestehenden Fenstern) sowie die schallgedämmten Lüftungseinrichtungen (bei Schlaf- und Kinderzimmern).

Die Gesamtkosten können z.B. durch Festlegung einer Zuschuss-Obergrenze pro Maßnahme und eines festgelegten jährlichen Förderungsbudgets beschränkt werden. Außerdem kann erfahrungsgemäß davon ausgegangen werden, dass nicht alle am Programm Teilnahmeberechtigten von den Fördermöglichkeiten auch Gebrauch machen werden. Sollten weniger Teilnahmeberechtigte ihren Anspruch anmelden als erwartet, können die Förderquoten auch jährlich neu angepasst werden, ohne dass die Gesamtkosten für die Stadt unkontrollierbar werden.

Die Untersuchung eines Schallschutzförderprogramms basiert auf einer früheren Untersuchung [15], wobei Ansätze angepasst wurden und die Situation neu bewertet und zusammengefasst wurde.

Grundlage für die Berechnungen ist der Status Quo aus der Lärmkartierung (2007 / 2008). Daher ist nicht berücksichtigt, dass eine Anspruchsberechtigung teilweise entfallen kann, wenn andere Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden (z.B. nach dem Einbau eines lärmindernden Straßenbelags, Einführung eines Tempolimits etc.).

Die Stadt Ulm plant die Förderung der Schallschutzmaßnahmen mit 75 %. Der Eigenanteil für die Eigentümer liegt somit bei 25 %.

Die Obergrenze der Kosten, die auf die Stadt Ulm zukommen könnten, kann abgeschätzt werden. Dazu wird unterstellt, dass alle Anspruchsberechtigten eine Förderung beantragen und die entsprechenden Sanierungsmaßnahmen ausführen.

Wird als Kriterium für eine Anspruchsberechtigung $L_{DEN} > 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} > 60$ dB(A) angesetzt, so ergeben sich für die Stadt Ulm Kosten in Höhe von max. 2,2 Mio. € (vgl. Anlage 4.2.2). In Anlage 4.1 sind die anspruchsberechtigten Fassaden für diesen Fall farblich gekennzeichnet.

Wird als Kriterium für eine Anspruchsberechtigung $L_{DEN} > 65$ dB(A) bzw. $L_{Night} > 55$ dB(A) angesetzt, so ergeben sich für die Stadt Ulm Kosten in Höhe von max. 7,5 Mio. € (vgl. Anlage 4.2.3).

Bei nur teilweiser Inanspruchnahme der Fördermittel sinken die Kosten entsprechend. Erfahrungsgemäß kann damit gerechnet werden, dass etwa 50 % der Eigentümer eine Förderung beantragen, so dass sich dann Kosten von etwa 1,1 Mio. € bzw. 3,7 Mio. € ergeben.

Bei einer Förderquote unter 75 % ergeben sich entsprechend geringere Kosten für die Stadt Ulm. Es ist dann vermutlich auch mit einem weiteren Rückgang der Förderanträge zu rechnen.

Kosten entstehen neben den eigentlichen Zuschüssen für die Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen) u.a. auch in der Verwaltung für die Abwicklung des Schallschutzprogramms, z.B. im Rahmen der Information der Betroffenen, Bearbeitung der Anträge, Rechnungsprüfung und Auszahlung.

Die Realisierung der Maßnahme könnte kurzfristig begonnen werden und über einen längeren Zeitraum laufen, so dass die Gesamtkosten über mehrere Jahre verteilt werden können.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine hohe Wirksamkeit bei vertretbaren Kosten aufweist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach gut. Es sei jedoch nochmals erwähnt, dass sich die hohe Wirksamkeit nur auf den einzelnen Betroffenen beim Aufenthalt im Inneren des Gebäudes – und bei geschlossenen Fenstern – bezieht.

4.2 Brennpunkt Karlstraße

Die Karlstraße kann im Bereich von Neutorstraße bis Heidenheimer Straße als Lärmbrennpunkt bezeichnet werden.

Für diesen Bereich kann bezüglich der Auslöswerte $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ festgestellt werden:

- Etwa 240 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ auftreten.
- Etwa 250 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Bezüglich der Auslöswerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ kann festgestellt werden:

- Etwa 410 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten.
- Etwa 440 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen kommen für die Stadt Ulm folgende Maßnahmen in Frage:

- Veränderung des Straßenquerschnitts,
- Einbau eines lärmarmen Straßenbelags,
- Reduzierung der Geschwindigkeit auf 30 km/h nachts.

4.2.1 Veränderung des Querschnitts

In diesem Szenario wird die Auswirkung des geplanten verkehrstechnischen und städtebaulichen Umbaus der Karlstraße zwischen Neutorstraße im Westen und Frauenstraße im Osten dargestellt. Bei dem Umbau wird die bislang 4-spurige Fahrbahn auf 2 Fahrstreifen reduziert. Die Lage des nördlichen Fahrbahnrandes bleibt dabei unverändert. Somit wächst der Abstand der südlichen Bebauung zum Fahrbahnrand erheblich.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 5.2.1 dargestellt. Bezüglich der Auslöswerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 10.

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich praktisch nicht.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 10.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 10.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 5.1.1 und Anlage 5.1.2 weist lediglich ein Gebäude aus, dessen Fassade heute ganztags und nachts über den Auslösewerten liegt, nach Realisierung des Umbaus aber nur noch im Nacht-Zeitraum.

Trotz der scheinbar niedrigen Bilanz bei den sehr hoch Betroffenen können insgesamt deutliche Veränderungen festgestellt werden [16]. Die Gebäude am südlichen Straßenrand werden durch die Verschiebung des südlichen Fahrbahnrandes nach Norden um 2 bis 3 dB(A) entlastet. Wegen dieser Verschiebung ergibt sich jedoch an den nördlichen Gebäuden eine Erhöhung der Fassadenpegel um etwa 1 dB(A).

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme auf der Südseite der Karlstraße eine hohe Wirksamkeit aufweist, auf der Nordseite jedoch zu einer leichten Verschlechterung der Lärmsituation führt.

4.2.2 Veränderung des Querschnitts und lärmoptimierter Fahrbahnbelag

In diesem Szenario wird die Auswirkung des geplanten verkehrstechnischen und städtebaulichen Umbaus der Karlstraße (vgl. Kap. 4.2.1) unter Berücksichtigung eines lärmmindernden Fahrbahnbelags (LOA 5D) dargestellt. Das Minderungspotenzial eines LOA 5D beträgt 4,5 dB.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 5.2.1 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 70 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 170.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 140.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 80.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 80.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 5.1.1 und Anlage 5.1.3 zeigt, dass praktisch im gesamten Verlauf der Sanierungsstrecke keine Gebäudefassade mehr von Pegeln über $L_{\text{DEN}} = 70 \text{ dB(A)}$ oder $L_{\text{Night}} = 60 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine sehr gute Wirksamkeit aufweist.

Die Kosten für die Maßnahmen belaufen sich auf ca. 2,1 Mio. € für die Fahrbahnverlegung zuzüglich 450.000 € für den Fahrbahnbelag [18].

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist dabei besonders hoch für den Fall, dass eine Fahrbahnerneuerung ansteht und somit Kosten für einen (herkömmlichen) Fahrbahnbelag ohnehin angefallen wären.

4.2.3 Veränderung des Querschnitts und Tempo 30 nachts

Solange ein lärmarrer Fahrbahnbelag nicht eingebaut wird, könnte als Zwischenlösung eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h angeordnet werden. Nach dem Einbau eines lärmindernden Fahrbahnbelags könnte sie wieder aufgehoben werden, weil aus akustischer Sicht eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf einem lärmarmen Fahrbahnbelag keine Vorteile bringt: das Antriebsgeräusch bestimmt bei niedrigen Geschwindigkeiten die Lärmemission, das Rollgeräusch spielt dann nur eine untergeordnete Rolle.

In diesem Szenario wird daher die Auswirkung des geplanten verkehrstechnischen und städtebaulichen Umbaus der Karlstraße (vgl. Kap. 4.2.1) unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h nachts dargestellt. Allein durch die Geschwindigkeitsreduzierung können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) nachts um etwa 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel L_{Night} im direkten Einwirkungsbereich der Karlstraße in diesem Maß. Die in Kapitel 4.2.1 festgestellte Pegelerhöhung um 1 dB(A) kann somit (zumindest nachts) kompensiert werden.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 5.2.3 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 90.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich etwa 100.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 30.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 60.

Beim Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 5.1.1 und Anlage 5.1.4 können diejenigen Gebäude identifiziert werden, an denen die Fassadenpegel unter die Auslösewerte sinken. Es handelt sich um die Gebäude am südlichen Straßenrand, die um 2 bis 3 dB(A) ganztags und 4 bis 5 dB(A) nachts entlastet werden. Die Gebäude am nördlichen Straßenrand bleiben ganztags etwa gleich hoch belastet und werden nachts 1 bis 2 dB(A) entlastet [16]. Es zeigt sich auch, dass auf der Südseite der Karlstraße nachts keine Überschreitung des Auslösewertes mehr auftritt.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme nördlich der Karlstraße ganztags neutral ist und nachts eine leichte Verbesserung der Situation hervorruft. Südlich der Karlstraße lässt sich eine sehr hohe Wirksamkeit ganztags und nachts verzeichnen.

Die Kosten für die Maßnahmen belaufen sich auf ca. 2,1 Mio. € für die Fahrbahnverlegung [17] zuzüglich eines geringen Anteils für die Tempo-30-Ausschilderung.

4.3 Brennpunkt Zinglerstraße östlich Bismarckring

Die Zinglerstraße kann im Bereich von Bismarckring bis Zinglerbrücke als Lärmbrennpunkt bezeichnet werden.

Für diesen Bereich kann bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 70$ dB(A) und $L_{Night} = 60$ dB(A) festgestellt werden:

- Etwa 310 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten.
- Etwa 310 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten.

Bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ kann festgestellt werden:

- Etwa 410 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten.
- Etwa 420 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen kommen für die Stadt Ulm folgende Maßnahmen in Frage:

- Einbau eines lärmarmen Straßenbelags,
- Reduzierung der Geschwindigkeit auf 30 km/h nachts.

4.3.1 Lärmoptimierter Fahrbahnbelag

In diesem Szenario wird die Auswirkung eines lärmindernden Fahrbahnbelags (LOA 5D) dargestellt. Das Minderungspotenzial eines LOA 5D beträgt 4,5 dB.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 6.2.1 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 170.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 140.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 50.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 60.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 6.1.1 und Anlage 6.1.2 zeigt, dass – mit Ausnahme des Kreuzungsbereichs beim Bismarckring – praktisch im gesamten Verlauf der Sanierungsstrecke keine Gebäudefassade mehr von Pegeln über $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ oder $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine sehr gute Wirksamkeit aufweist.

Die Kosten für die Maßnahmen belaufen sich auf ca. 220.000 € für den Fahrbahnbelag.

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist dabei besonders hoch für den Fall, dass eine Fahrbahnerneuerung ansteht und somit Kosten für einen (herkömmlichen) Fahrbahnbelag ohnehin angefallen wären.

4.3.2 Tempo 30 nachts

Solange ein lärmarmen Fahrbahnbelag nicht eingebaut wird, könnte als Zwischenlösung eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h angeordnet werden. Nach dem Einbau eines lärmindernden Fahrbahnbelags könnte sie wieder aufgehoben werden, weil aus akustischer Sicht eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf einem lärmarmen Fahrbahnbelag keine Vorteile bringt: das Antriebsgeräusch bestimmt bei niedrigen Geschwindigkeiten die Lärmemission, das Rollgeräusch spielt dann nur eine untergeordnete Rolle.

In diesem Szenario wird daher die Auswirkung einer Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h nachts dargestellt. Allein durch die Geschwindigkeitsreduzierung können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) nachts um etwa 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel L_{Night} im direkten Einwirkungsbereich der Zinglerstraße in diesem Maß.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 6.2.2 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich praktisch nicht.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 100.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich praktisch nicht.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 50.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 6.1.1 und Anlage 6.1.3 zeigt, dass an etlichen Gebäuden im Verlauf der Sanierungsstrecke keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{Night} = 60$ dB(A) betroffen ist.

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

Die Kosten für die Beschilderung sind vergleichsweise gering.

4.4 Brennpunkt König-Wilhelm-Straße

Die König-Wilhelm-Straße kann im Bereich zwischen Schülinstraße und Wielandstraße als Lärm-brennpunkt bezeichnet werden.

Für diesen Bereich kann bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 70$ dB(A) und $L_{Night} = 60$ dB(A) festgestellt werden:

- Etwa 230 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten.
- Etwa 260 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten.

Bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A) kann festgestellt werden:

- Etwa 590 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten.
- Etwa 620 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen kommen für die Stadt Ulm folgende Maßnahmen in Frage:

- Reduzierung der Geschwindigkeit auf 30 km/h nachts.

In diesem Szenario wird die Auswirkung der vor einiger Zeit abgeschlossenen Umbau-maßnahmen auf der König-Wilhelm-Straße zwischen Schülinstraße und Wielandstraße dargestellt. Bei dem Umbau wurde die bislang 4-spurige Fahrbahn auf 2 Fahrstreifen reduziert. Somit wuchs der Abstand der Bebauung zum Fahrbahnrand [16]. Als weitere Schallschutzmaß-nahme in diesem Bereich wird nun eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h nachts untersucht.

Durch die Geschwindigkeitsreduzierung können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ($L_{m,E}$) nachts um 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel L_{Night} im direkten Einwirkungsbereich der König-Wilhelm-Straße in diesem Maß.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 7.2 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 90.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 90.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 30.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 40.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 7.1.1 und Anlage 7.1.2. zeigt, dass an sämtlichen Gebäuden im Verlauf der Sanierungsstrecke keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{DEN} = 70$ dB(A) oder $L_{Night} = 60$ dB(A) betroffen ist.

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

Die Kosten für die Beschilderung sind vergleichsweise gering.

4.5 Brennpunkt Donaustetten (L 240)

Die Ortsdurchfahrt von Donaustetten (L 240) kann als Lärmbrennpunkt bezeichnet werden.

Für diesen Bereich kann bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 70$ dB(A) und $L_{Night} = 60$ dB(A) festgestellt werden:

- Etwa 10 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten.
- Etwa 20 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten.

Bezüglich der Auslösewerte $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A) kann festgestellt werden:

- Etwa 50 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten.
- Etwa 60 Einwohner leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten.

Als mögliche Schallschutzmaßnahmen kommen für die Stadt Ulm folgende Maßnahmen in Frage:

- Lkw-Durchfahrtsverbot nachts,
- Reduzierung der Geschwindigkeit auf 40 km/h.

4.5.1 Lkw-Nachtfahrverbot

In diesem Szenario wird die Auswirkung eines Lkw-Nachtfahrverbots dargestellt. Das Minderungspotenzial beträgt im vorliegenden Fall (nachts) bis zu 8 dB.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 8.2.1 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich um etwa 10.

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 20.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 20.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 50.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 8.1.1 und Anlage 8.1.2. zeigt, dass an sämtlichen Gebäuden im Verlauf der Sanierungsstrecke keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{\text{DEN}} = 70 \text{ dB(A)}$ oder $L_{\text{Night}} = 60 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

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

Die Kosten für die Beschilderung sind vergleichsweise gering.

4.5.2 Lkw-Nachtfahrverbot und Tempo 40 nachts

In diesem Szenario wird die Auswirkung des geplanten Lkw-Nachtfahrverbots (vgl. Kap. 4.5.1) unter Berücksichtigung einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h nachts untersucht. Das Minderungspotenzial beträgt im vorliegenden Fall bis zu 8 dB durch das Lkw-Fahrverbot und weitere 1,2 dB durch die Temporeduzierung (jeweils nachts).

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 8.2.2 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 70 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 10.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 20.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 30.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um etwa 60.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 8.1.1 und Anlage 8.1.3. zeigt, dass an sämtlichen Gebäuden im Verlauf der Sanierungsstrecke keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{\text{DEN}} = 70 \text{ dB(A)}$ oder $L_{\text{Night}} = 60 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

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

Die Kosten für die Beschilderung sind vergleichsweise gering.

4.6 Lärmschutzwände

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollten 10 mögliche Lärmschutzwände hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zum Lärmschutz von Betroffenen in ihren Wohnungen und – in einigen Fällen – zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität in öffentlichen Freiräumen untersucht und beurteilt werden.

Da gerade bei Lärmschutzmaßnahmen, die auf dem Prinzip einer Abschirmung beruhen, die Wirksamkeit stark von der Höhe des Immissionsorts abhängt, wurde abweichend von den Vorschriften der 34. BImSchV [3] nicht pauschal auf 4 m Höhe gerechnet. Vielmehr wurde die Lärmbelastung für alle Stockwerke ermittelt. In Anlehnung an die VBEB [7] wurden bei der Auswertung die betroffenen Einwohner eines Gebäudes nun sowohl über alle Fassaden als auch über alle Stockwerke gleich verteilt.

Bei der Berechnung der Lärmbelastung auf Freiflächen wurde abweichend von der 34. BImSchV eine Berechnungshöhe von 1,60 m Höhe (stehender Mensch) gewählt. Zur Beurteilung wurde nur der Lärmindex L_{DEN} herangezogen.

Folgende Bereiche wurden untersucht:

- Illerstraße bei Welsersweg / Baldinger Weg (Wand 14/15/16)
- Kurt-Schumacher-Ring bei Weidachweg (Wand 02)
- Kurt-Schumacher-Ring bei Käthe-Kollwitz-Weg (Wand 03)
- B 30 bei Johannes-Palm-Straße (Wand 04)
- Ulmer Straße bei Ostermahdweg (Wand 17)
- Bismarckring bei Beyerstraße / Ehinger Anlagen (Wand 06)
- Bismarckring bei Thränstraße (Wand 07)
- Hindenburgring bei Innere Wallstraße (Wand 08)
- Blaubeurer Tor / Karlstraße bei Mörikestraße (Wand 09, Wand 13)
- Hindenburgring bei Blumenscheinweg (Wand 10/11/12)
- B 10 bei Lehr (Wand 18/19)

Die Lage kann den jeweiligen Gebäudelärmkarten entnommen werden (Anlage 9.1).

Die im Folgenden angegebenen Wandhöhen beziehen sich relativ auf das bestehende Gelände. In einigen Fällen liegen die Wände auf bestehenden Lärmschutzwällen – nähere Informationen zur Höhenlage werden in diesen Fällen in den entsprechenden Unterkapiteln bereit gestellt.

Für die folgenden Kostenschätzungen wird von einem Preis (brutto) von 400 €/m² für eine Lärmschutzwand aus Holz bzw. 540 €/m² für eine Lärmschutzwand aus Glas ausgegangen und unterstellt, dass die Wände zu 1/3 aus Glas und 2/3 aus Holz ausgeführt werden. Mit einem Aufschlag von 15 % zur Berücksichtigung von Nebenkosten (z.B. Planungskosten) ergibt sich für die Kostenschätzung der Lärmschutzwände ein Ansatz von 520 €/m².

4.6.1 Illerstraße bei Welslerweg / Baldinger Weg (Wand 14/15/16)

Das Gelände kann im untersuchten Bereich als eben betrachtet werden. Die Höhe der Wand wurde mit 4 m angenommen.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.1 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 18.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 20.

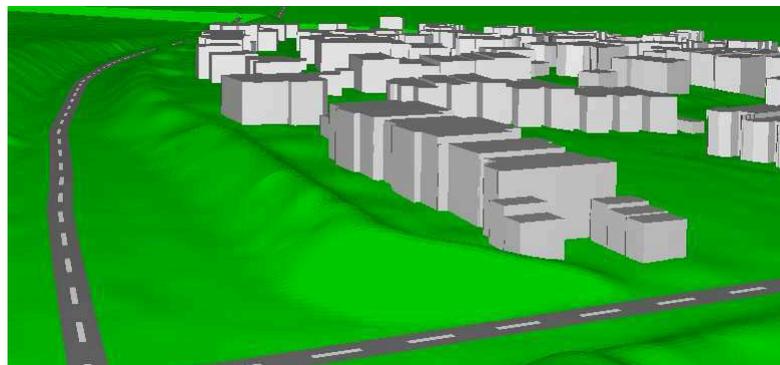
Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.1-1 und Anlage 9.1.1-2 zeigt die Veränderung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$. An vier Gebäuden kann die Lärmbelastung soweit gesenkt werden, dass die Auslösewerte nicht mehr überschritten sind, für weitere drei Gebäude gilt dies für den Nachtzeitraum.

Die Kosten für eine 140 m, eine 110 m und eine 150 m lange und jeweils 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 830.000 €.

Die Wände sind geeignet um eine nennenswerte Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

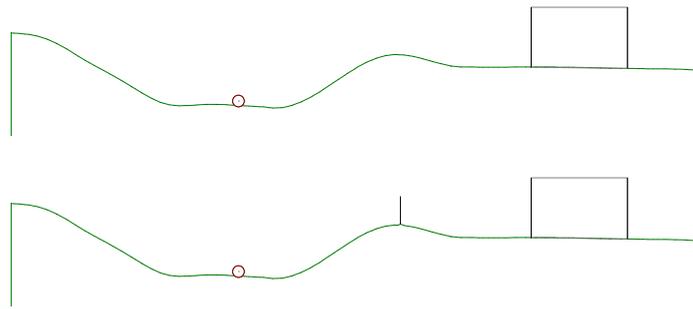
4.6.2 Kurt-Schumacher-Ring bei Weidachweg (Wand 02)

An dieser Stelle ist bereits ein Wall vorhanden. Die heutige Situation ist in folgender 3-D-Simulation des Rechenmodells abgebildet.



Kurt-Schumacher-Ring bei Weidachweg
Blick Richtung Norden, im Vordergrund Jörg-Syrin-Straße

Die Straße verläuft in einem Einschnitt, so dass die bestehende Walkkrone etwa 4 bis 6 m über FOK liegt. Die Walkkrone liegt im Norden auf 522 m ü. NN, im Süden auf 533 m ü. NN. Die Höhe der Wand wurde mit 3 m über Wall angesetzt (im Norden 525 m ü. NN, im Süden 536 m ü. NN). Folgende Schnitte zeigen die Situation beispielhaft (Bestand und Planung mit Wand).



Kurt-Schumacher-Ring bei Weidachweg, Blick Richtung Norden

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.2 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 3.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 2.

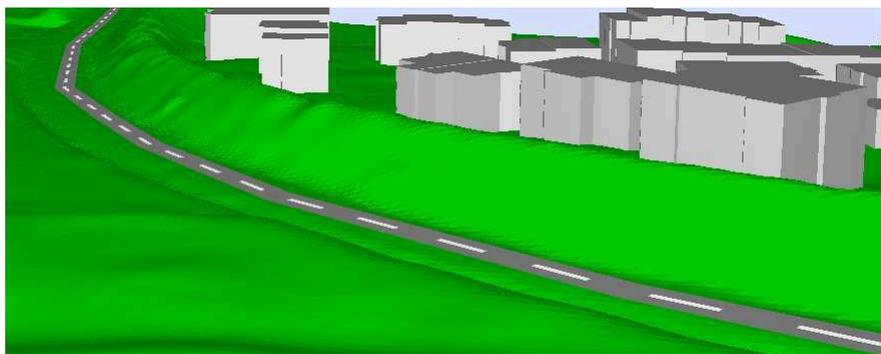
Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.2-1 und Anlage 9.1.2-2 zeigt, dass an sämtlichen Gebäuden im Bereich der Wand keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ oder $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

Die Kosten für eine 470 m lange und 3 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 730.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine geringe Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

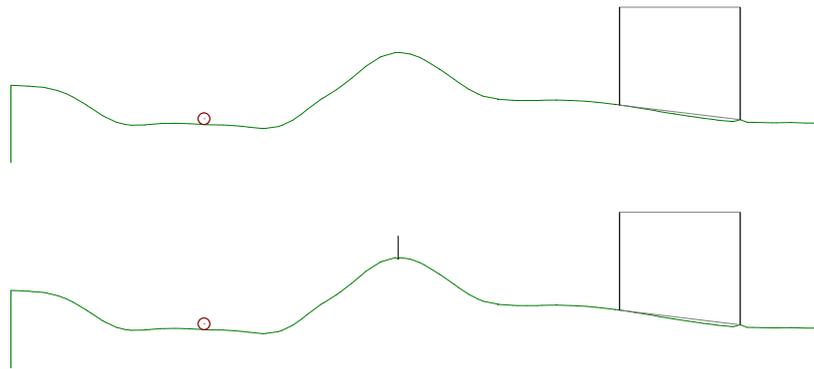
4.6.3 Kurt-Schumacher-Ring bei Käthe-Kollwitz-Weg (Wand 03)

An dieser Stelle ist bereits ein Wall vorhanden. Die heutige Situation ist in folgender 3-D-Simulation des Rechenmodells abgebildet.



Kurt-Schumacher-Ring bei Käthe-Kollwitz-Weg, Blick Richtung Norden

Die Höhe des bestehenden Walls beträgt etwa 6 m über FOK. Die Wallkrone liegt im Norden auf 539 m ü. NN, im Süden auf 550 m ü. NN. Die Höhe der Wand wurde mit 2 m über Wall angesetzt (im Norden 541 m ü. NN, im Süden 552 m ü. NN). Folgende Schnitte zeigen die Situation beispielhaft (Bestand und Planung mit Wand).



Kurt-Schumacher-Ring bei Käthe-Kollwitz-Weg, Blick Richtung Norden

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.3 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 1.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 1.

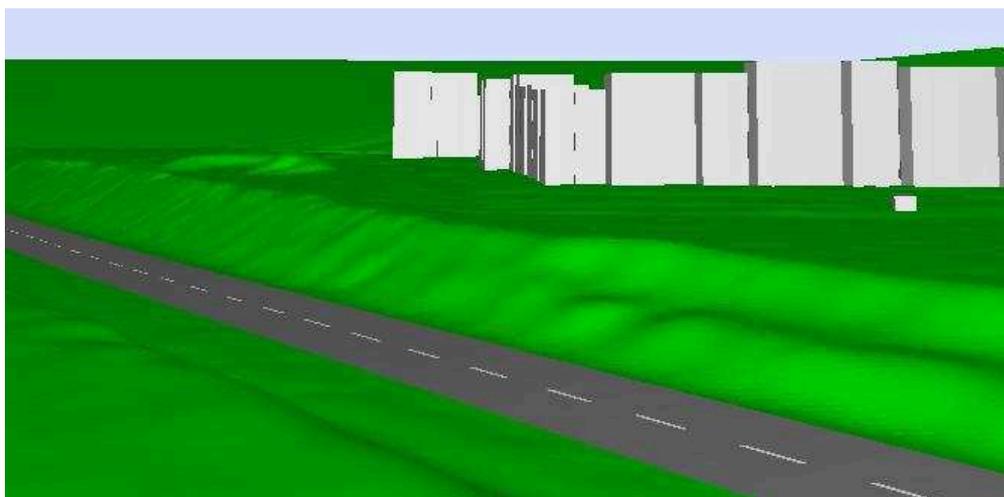
Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.3-1 und Anlage 9.1.3-2 zeigt, dass an sämtlichen Gebäuden im Bereich der Wand keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ oder $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$ betroffen ist.

Die Kosten für eine 230 m lange und 2 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 240.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine geringe Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

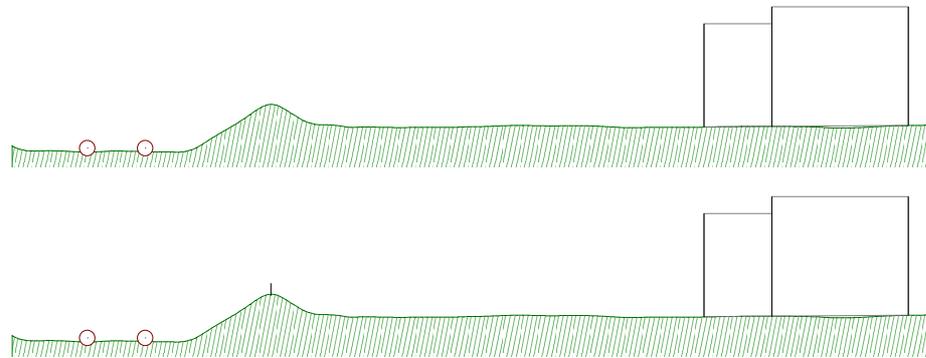
4.6.4 B 30 bei Johannes-Palm-Straße (Wand 04)

An dieser Stelle ist bereits ein Wall vorhanden. Die heutige Situation ist in folgender 3-D-Simulation des Rechenmodells abgebildet.



B 30 bei Johannes-Palm-Straße
Blick Richtung Osten, im Vordergrund die B 30

Die Höhe des bestehenden Walls beträgt bis zu 6 m über FOK. Die Wallkrone liegt im Westen auf 483 m ü. NN, im Osten auf 481 m ü. NN. Die Höhe der Wand wurde mit 2 m über Wall angesetzt (im Westen 485 m ü. NN, im Osten 483 m ü. NN). Folgende Schnitte zeigen die Situation beispielhaft (Bestand und Planung mit Wand).



B 30 bei Johannes-Palm-Straße, Blick Richtung Osten

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.4 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 14.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 26.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.4-1 und Anlage 9.1.4-2 zeigt eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A).

Ein Blick auf die Raster-Lärmkarten in Anlage 9.3.2 zeigt, dass die Lärmbelastung in großen Teilen der untersuchten Freifläche sinkt. Die Flächenstatistik in Anlage 9.4 belegt die Aufwertung: die Fläche mit akzeptabler Aufenthaltsqualität (im Sinne des Umgebungslärms) mit Pegeln zwischen 55 und 65 dB(A) L_{DEN} steigt von 4,2 ha auf 4,6 ha.

Die Kosten für eine 380 m lange und 2 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 400.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine große Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen und die Lärmbelastung auf einer großen Freifläche zu senken.

4.6.5 Ulmer Straße bei Ostermahdweg (Wand 17)

Das Gelände kann im untersuchten Bereich als eben betrachtet werden. Die Höhe der Wand wurde mit 4 m angenommen.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.5 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 3.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 3.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 13.

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 17.

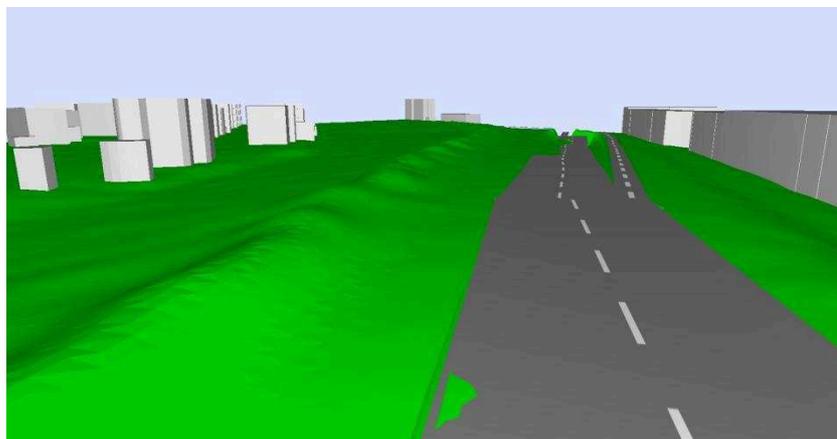
Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.5-1 und Anlage 9.1.5-2 zeigt die Verbesserung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{\text{DEN}} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{\text{Night}} = 55 \text{ dB(A)}$ deutlich.

Die Kosten für eine 260 m lange und 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 540.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine nennenswerte Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

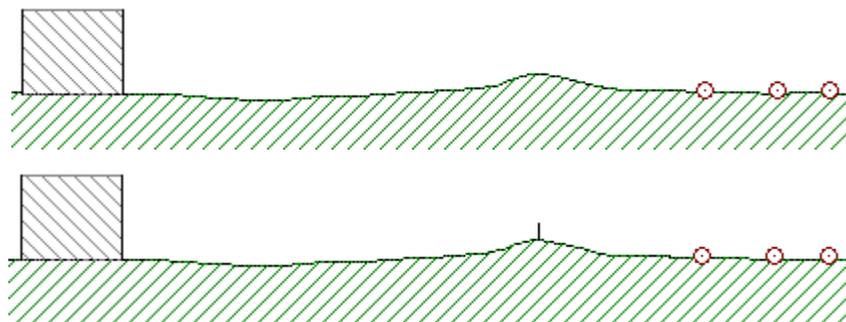
4.6.6 Bismarckring bei Beyerstraße / Ehinger Anlagen (Wand 06)

An dieser Stelle ist bereits ein Wall vorhanden. Die heutige Situation ist in folgender 3-D-Simulation des Rechenmodells abgebildet.



B 10 bei Ehinger Anlagen, Blick Richtung Norden

Die Höhe des bestehenden rund 250 m langen Walls beträgt etwa 2 m. Die Wallkrone liegt im Norden etwa auf 482 m ü. NN, im Süden auf 485 m ü. NN. Die Höhe der Wand wurde mit 2 m über Wall angesetzt (im Norden 485 m ü. NN, im Süden 483 m ü. NN). Im Südlichen Bereich des Untersuchungsraums, in dem kein Wall vorhanden ist, wird die OK der Wand auf gleicher Höhe fortgesetzt, also auf 4 m über Gelände (483 m ü. NN). Folgende Schnitte zeigen die Situation beispielhaft im Bereich des Walls (Bestand und Planung mit Wand).



B 10 bei Ehinger Anlagen, Blick Richtung Norden

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.6 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich nicht.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich nicht.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 2.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 1.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.6-1 und Anlage 9.1.6-2 zeigt keine nennenswerte Veränderung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A).

Ein Blick auf die Raster-Lärmkarten in Anlage 9.3.1 zeigt, dass die Lärmbelastung in großen Teilen der untersuchten Freifläche erheblich sinkt. Die Flächenstatistik in Anlage 9.4 belegt die Aufwertung: die Fläche mit akzeptabler Aufenthaltsqualität (im Sinne des Umgebungslärms) mit Pegeln zwischen 55 und 65 dB(A) L_{DEN} steigt von 1,8 ha auf 2,4 ha.

Die Kosten für eine 255 m lange und 2 m hohe sowie eine 65 m lange und 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 400.000 €.

Die Wand ist nicht geeignet um Lärmbetroffene in ihren Wohnungen nennenswert zu schützen, kann aber die Lärmbelastung auf einer großen Freifläche senken.

4.6.7 Bismarckring bei Thränstraße (Wand 07)

Das Gelände kann im untersuchten Bereich als eben betrachtet werden. Die Höhe der Wand wurde mit 4 m angenommen.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.7 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 7.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 9.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.7-1 und Anlage 9.1.7-2 zeigt keine nennenswerte Veränderung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A).

Die Kosten für eine 190 m lange und 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 400.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine geringe Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

4.6.8 Hindenburgring bei Innere Wallstraße (Wand 08)

Das Gelände kann im untersuchten Bereich als eben betrachtet werden. Die Höhe der Wand wurde mit 4 m angenommen.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.8 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 2.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 2.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 13.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 18.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.8-1 und Anlage 9.1.8-2 zeigt, dass an etlichen Gebäuden im Bereich der Wand keine Fassade mehr von Pegeln über $L_{DEN} = 65$ dB(A) oder $L_{Night} = 55$ dB(A) betroffen ist.

Die Kosten für eine 200 m lange und 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 420.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine nennenswerte Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

4.6.9 Blaubeurer Tor / Karlstraße bei Mörikestraße (Wand 09, Wand 13)

Das Gelände kann im untersuchten Bereich als eben betrachtet werden. Die Höhe der Wand wurde mit 4 m angenommen.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.9 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 2.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 17.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten, reduziert sich um 21.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.9-1 und Anlage 9.1.9-2 zeigt keine nennenswerte Veränderung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{DEN} = 65$ dB(A) und $L_{Night} = 55$ dB(A).

Die Kosten für eine 140 m und eine 200 m lange und jeweils 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 710.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine geringe Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

4.6.10 Hindenburgring bei Blumenscheinweg (Wand 10/11/12)

Das Gelände kann im untersuchten Bereich als eben betrachtet werden. Die Höhe der Wand wurde mit 4 m angenommen.

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.10 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 1.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{DEN}} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 3.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{\text{Night}} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 5.

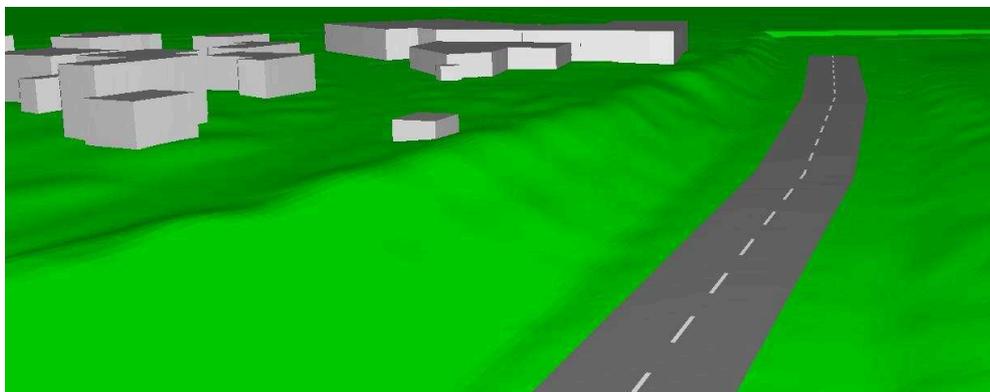
Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.10-1 und Anlage 9.1.10-2 zeigt keine wesentliche Veränderung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{\text{DEN}} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{\text{Night}} = 55 \text{ dB(A)}$.

Die Kosten für eine 100 m, eine 20 m und eine 60 m lange und jeweils 4 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 370.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine geringe Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

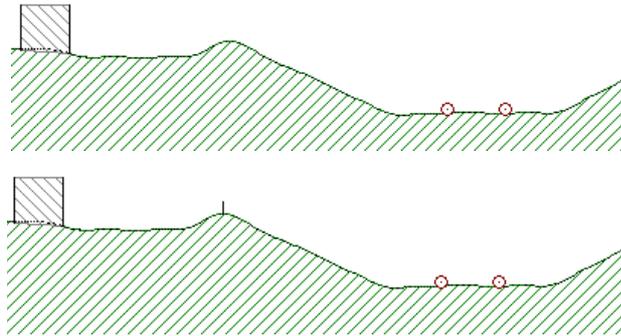
4.6.11 B 10 bei Lehr (Wand 18/19)

Im Bereich von Lehr liegt die B 10 in Troglage. Die Tiefe des Einschnitts beträgt bis zu 10 m. Zusätzlich wurde ein etwa 2 m hoher Wall aufgeschüttet. Die heutige Situation ist in folgender 3-D-Simulation des Rechenmodells abgebildet.



B 10 bei Lehr, Höhe Ringstraße / Mariusweg, Blick Richtung Norden

Die Wallkrone liegt im Norden (Bereich Ringstraße/ Mariusweg) auf etwa 578 m ü. NN, im Süden (Bereich Seidlheck) zwischen 566 und 577 m ü. NN. Die Höhe der Wand wurde mit 2 m über Wall angesetzt (im Norden 580 m ü. NN, im Süden 568 m ü. NN). Folgende Schnitte zeigen die Situation beispielhaft (Bestand und Planung mit Wand).



B 10 bei Lehr, Höhe Ringstraße / Mariusweg, Blick Richtung Norden

Die Betroffenheitsstatistik ist in Anlage 9.2.3 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann gegenüber dem Status Quo festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 1.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$ auftreten, reduziert sich um 3.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 9.1.11-1 und Anlage 9.1.11-2 zeigt keine nennenswerte Veränderung der Lärmsituation bezüglich der Überschreitung der Auslösewerte $L_{DEN} = 65 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 55 \text{ dB(A)}$.

Die Kosten für eine 120 m lange (Nord) und eine 410 m lange (Süd), 2 m hohe Lärmschutzwand betragen ca. 550.000 €.

Die Wand ist geeignet um eine geringe Zahl von Lärmbetroffenen in ihren Wohnungen zu schützen.

5 Zusammenfassung

Die Stadt Ulm hat einen Lärmaktionsplan entworfen, der am 16.12.2008 durch den Gemeinderat beschlossen wurde. Nun will die Stadt Ulm die Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen weiter verfolgen. Dazu sollen ausgewählte Maßnahmen in einem kommunalen Lärmschutzprogramm zusammengefasst werden.

Als Grundlage für Entscheidungen im Gemeinderat wurden die bisherigen Erkenntnisse und die Erkenntnisse zusätzlicher Untersuchungen im vorliegenden Bericht zusammengefasst dargestellt, verglichen und hinsichtlich Kosten und Nutzen beurteilt.

Eine große Zahl von Menschen lebt in Ulm in Wohnungen mit hoher Lärmbelastung:

- Etwa 1.800 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70$ dB(A) auftreten.
- Etwa 6.100 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 65$ dB(A) auftreten.
- Etwa 1.800 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 60$ dB(A) auftreten.
- Etwa 6.200 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{Night} > 55$ dB(A) auftreten.

Die Lärmanalysen weisen besonders hohe Betroffenheiten – bei Überschreitungen der Auslösewerte und gleichzeitig hoher Einwohnerdichte – für folgende Bereiche auf (Lärmbrennpunkte):

- der Bereich Bismarckring / Zinglerstraße / Furtenbachstraße
- Zinglerstraße
- Karlstraße
- König-Wilhelm-Straße
- Am Bleicher Hag
- Söflinger Straße
- Wagnerstraße

Bezüglich eines Schallschutzprogramms zur Förderung des Einbaus von Schallschutzfenstern (und ggf. von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen) konnte festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine hohe Wirksamkeit und ein gutes Nutzen-Kosten-Verhältnis aufweist. Die Kosten für die Stadt Ulm können dabei über verschiedene Mechanismen reguliert und begrenzt werden.

Für den Lärmbrennpunkt Karlstraße kann durch den geplanten verkehrstechnischen und städtebaulichen Umbau der Karlstraße bereits eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation erzielt werden. Falls im Zuge des Umbaus auch ein lärmindernder Fahrbahnbelag eingebaut wird, ergibt sich eine enorme Entlastung der Anwohner. Alternativ kann die Lärmsituation auch durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h nachts weiter verbessert werden.

Auch für den Lärmbrennpunkt Zinglerstraße könnte ein lärmindernder Fahrbahnbelag zu einer enormen Entlastung der Anwohner führen. Auch hier kann alternativ oder übergangsweise die Lärmsituation durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h nachts verbessert werden – allerdings in geringerem Maße.

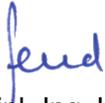
Für den Lärmbrennpunkt König-Wilhelm-Straße kann die Lärmsituation durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h nachts verbessert werden.

Für den Lärmbrennpunkt Donaustetten kann ein Lkw-Nachtfahrverbot zu einer enormen Entlastung der Anwohner führen. Eine zusätzliche Geschwindigkeitsbegrenzung auf 40 km/h nachts kann die Situation weiter verbessern, allerdings nur noch geringfügig.

Die Untersuchung von 10 möglichen Lärmschutzwänden ergab, dass die Lärmsituation häufig nur für eine geringe Zahl von Anwohnern nennenswert verbessert werden kann. Interessant erscheinen Lärmschutzwände an der Illerstraße (bei Welserweg / Baldinger Weg), an der B 30 (Bereich Johannes-Palm-Straße) und am Hindenburgring (bei Innere Wallstraße), die jeweils eine nennenswerte Zahl von Betroffenen vom Lärm entlasten können und Lärmschutzwände an der B 10 (Ehinger Anlagen) und an der B 30 (Bereich Johannes-Palm-Straße), die eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität auf öffentlichen Grünflächen schaffen können.

Greifenberg, den 15.04.2011

ACCON GmbH
Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik



Dipl.-Ing. Univ. Christian Fend

Grundlagenverzeichnis

- [1] 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 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3180)
- [2] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794)
- [3] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- [4] Richtlinie 2002/49/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Umgebungslärmrichtlinie, ULR), Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 189/12 vom 18.07.2002
- [5] Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 22. Mai 2006 (BAnz. 154a vom 17.08.2006)
- [6] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) vom 22. Mai 2006 (BAnz. 154a vom 17.08.2006)
- [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] Auslösekriterien für die Lärmaktionsplanung, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, März 2006
- [9] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114
- [10] Lärmaktionsplanung – Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Januar 2008
- [11] Ein kommunales Verkehrslärm-Sanierungskonzept für Baden-Württemberg, Nachhaltigkeitsbeirat der Landesregierung Baden-Württemberg (NBBW), Stuttgart, Januar 2008
- [12] Strategische Lärmkartierung Baden-Württemberg – EDV-Modell, Lärmkarten, Statistiken, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2007
- [13] "Strategische Lärmkartierung gemäß 34. Bundes-Immissionsschutzverordnung", Untersuchungsbericht ACB-0308-4115/15, ACCON GmbH, Greifenberg, 30.04.2008
- [14] "Lärmaktionsplanung gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz – Rahmenplan Lärmschutz B 10", Untersuchungsbericht ACB-0408-4115/20-3, ACCON GmbH, Greifenberg, 30.04.2008/11.07.2008
- [15] "Lärmaktionsplanung gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz – Konzept für ein Schallschutzförderprogramm", Untersuchungsbericht ACB-0508-4115/30, ACCON GmbH, Greifenberg, 07.05.2008
- [16] "Lärmaktionsplanung gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz", Untersuchungsbericht ACB-0708-4115/40, ACCON GmbH, Greifenberg, 02.07.2008

- [17] Lärmaktionsplan Ulm, Stadt Ulm, 27.08.2008
- [18] Lärmaktionsplan Ulm, 1. Fortschreibung, Stadt Ulm, 16.12.2008
- [19] CadnaA, EDV-Programm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.1, DataKustik GmbH, Greifenberg

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Konfliktkarten (Betroffene Gebäude)
Anlage 1.1	Gebäude mit lautester Fassade $L_{DEN} > 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} > 60$ dB(A)
Anlage 1.2	Gebäude mit lautester Fassade $L_{DEN} > 65$ dB(A) bzw. $L_{Night} > 55$ dB(A)
Anlage 2	Betroffenenstatistiken
Anlage 2.1	Betroffene Menschen
Anlage 2.2	Betroffene Gebäude
Anlage 3	Lageplan Lärmbrennpunkte (Gebäude Noise Score)
Anlage 4	Passiver Schallschutz
Anlage 4.1	Bezuschussungsfähige Fassaden $L_{DEN} > 70$ dB(A) bzw. $L_{Night} > 60$ dB(A)
Anlage 4.2	Kostenschätzung
Anlage 5	Brennpunkt Karlstraße
Anlage 5.1	Konfliktkarten
Anlage 5.2	Betroffenenstatistiken
Anlage 6	Brennpunkt Zinglerstraße
Anlage 6.1	Konfliktkarten
Anlage 6.2	Betroffenenstatistiken
Anlage 7	Brennpunkt König-Wilhelmstraße
Anlage 7.1	Konfliktkarten
Anlage 7.2	Betroffenenstatistiken
Anlage 8	Brennpunkt Donaustetten
Anlage 8.1	Konfliktkarten
Anlage 8.2	Betroffenenstatistiken
Anlage 9	Lärmschutzwände
Anlage 9.0	Übersicht bestehende Lärmschutzwände
Anlage 9.1	Konfliktkarten ohne und mit Lärmschutzwand
Anlage 9.2	Betroffenenstatistiken
Anlage 9.3	Rasterlärmkarten ohne und mit Lärmschutzwand, Differenzraster
Anlage 9.4	Flächenstatistik
Anlage 10	Zur Bestimmung des Noise Score