

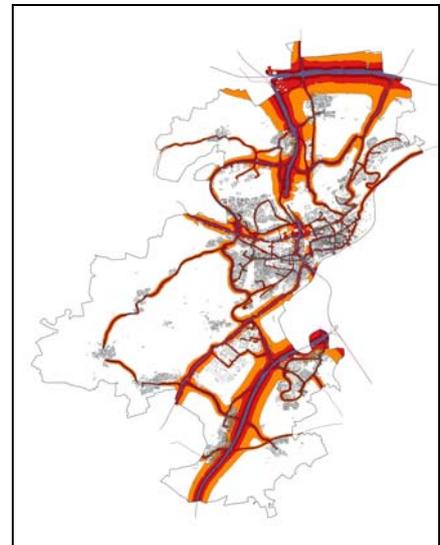
**Stadt Ulm**

**Lärmaktionsplanung gemäß  
§ 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz**

**Schalltechnische Untersuchung  
ENTWURF**

**Untersuchungsbericht  
ACB-0708-4115/40**

Dipl.-Ing. Univ. Christian Fend



im Auftrag der Stadt Ulm

02.07.2008

**Titel:** Stadt Ulm

Lärmaktionsplanung gemäß  
§ 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz

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

**Auftragnehmer:** ACCON GmbH  
Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik  
Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
  
Telefon 08192 / 9960-0  
Telefax 08192 / 9960-29  
info@accon.de  
www.accon.de

**Auftrag vom:** 15.04.2008

**Berichtsnummer:** ACB-0708-4115/40

**Umfang:** 25 Seiten und 6 Anlagen

**Datum:** 02.07.2008

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

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
1 Anlass und Aufgabenstellung	5
2 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen	6
3 Weitere Grundlagen	8
4 Analyse des Status Quo	8
5 Untersuchung und Bewertung möglicher Lärminderungsmaßnahmen	9
5.1 Rahmenplan Schallschutz B 10	10
5.2 B 10: Geschwindigkeitsbegrenzung von 60 km/h auf 50 km/h	11
5.3 Zinglerstraße: 30 km/h nachts	11
5.4 Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrstreifen	12
5.5 Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrbahnen und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts	12
5.6 König-Wilhelm-Straße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts	13
5.7 Schallschutzförderprogramm	14
5.8 Weitere mögliche Maßnahmen	15
6 Vorschlag für ein Maßnahmenpaket	16
7 Zusammenfassung	22
Grundlagenverzeichnis	24
Anlagenverzeichnis	25

## Abkürzungsverzeichnis

BlmSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
HBP	Hausbeurteilungspunkt
L <sub>DEN</sub>	Lärmindex <i>Day-Evening-Night</i> gemäß 34. BlmSchV §2, Abs. 2
L <sub>Day</sub>	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Tag</i> (06.00 bis 18.00 Uhr)
L <sub>Evening</sub>	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Abend</i> (18.00 bis 22.00 Uhr)
L <sub>Night</sub>	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Nacht</i> (22.00 bis 06.00 Uhr)
L <sub>m,E</sub>	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
SUB	Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt und Baurecht der Stadt Ulm
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) am 15.06.2005 ist die Umsetzung der Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juli 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm in deutsches Recht erfolgt. Demnach sind Ballungsräume (über 250.000 Einwohner) verpflichtet, bis zum 30.06.2007 Lärmkarten zu erstellen; Ballungsräume der Stufe 2 (über 100.000 Einwohner und einer Bevölkerungsdichte von mehr als 1.000 Einwohner pro km<sup>2</sup>) bis zum 30.06.2012.

Die Stadt Ulm hat sich entschlossen die Lärmkartierung vorzuziehen und entsprechend den Anforderungen des § 47c BImSchG und der 34. BImSchV Lärmkarten für den Straßenverkehr, den Schienenverkehr (nur Straßenbahn) und für Gewerbe- und Industrieanlagen zu erstellen.

Mit der Untersuchung wurde ACCON am 24.05.2007 von der Stadt Ulm beauftragt. ACCON hat die Untersuchung durchgeführt und die Ergebnisse der Stadt Ulm am 14.03.2008 ausgehändigt (Bericht ACB-0308-4115/10).

Aufbauend auf diesen Arbeiten wurden in einer vorangegangenen Untersuchungen die Auswirkungen des "Rahmenplans Lärmschutz B 10" auf die Lärmsituation ermittelt und dargestellt (Bericht ACB-0408-4115/20 vom 30.04.2008).

Darüber hinaus wurde bereits ein Konzept für ein langjähriges Schallschutzförderprogramm erarbeitet (Bericht ACB-0508-4115/30 vom 07.05.2008).

Nun sollen die Auswirkungen weiterer mit der Stadt Ulm abgestimmter möglicher Lärm-minderungsmaßnahmen ermittelt und dargestellt werden. Alle bislang untersuchten Maßnahmen sollen zu einem Maßnahmenpaket zusammengefasst werden und als Grundlage für die Lärmaktionsplanung der Stadt Ulm dienen.

Denn gemäß § 47d BImSchG sollen Gemeinden oder die zuständigen Behörden 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.

Mit der Untersuchung wurde ACCON am 15.04.2008 von der Stadt Ulm beauftragt.

## 2 Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen

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

Tabelle 1 Rechtliche Grundlagen – Bundes-Immissionsschutzgesetz [1]

<b>Bundes-Immissionsschutzgesetz</b>	<b>Bemerkung</b>
§ 47c BImSchG	Lärmkarten
§ 47d BImSchG	Lärmaktionspläne
§ 47d Abs. 1 BImSchG	Termin für Aufstellung: 18.07.2008; Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 6 Mio. Kfz/Jahr.
§ 47d Abs. 2 BImSchG	Anforderungen Lärmaktionsplan: Anhang V der ULR [4]
§ 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 das BMU

Tabelle 2 Rechtliche Grundlagen – Umgebungslärmrichtlinie [4]

<b>Umgebungslärmrichtlinie</b>	<b>Bemerkung</b>
Art. 8 ULR	Aktionspläne
Anhang V ULR	Mindestanforderungen (siehe auch Tabelle 3)

Tabelle 3 Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß Anhang V ULR

Mindestanforderung	Ergebnisse, Bemerkungen
Beschreibung der Lärmquellen	siehe frühere Untersuchung [11]
Zuständige Behörde	Zuständig für die Lärmaktionsplanung der Stadt Ulm ist die Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt und Baurecht (SUB).
Rechtlicher Hintergrund	§ 47d BImSchG [1]
Grenzwerte gemäß Art. 5 ULR	Die Grenzwerte wurden von der Stadt Ulm gemäß Empfehlung des Landes Baden-Württemberg festgelegt auf $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ und $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$ (Auslösewerte).
Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung	siehe frühere Untersuchung [11] und Anlage 5
Bewertung der Betroffenen, Statistik, Probleme und verbesserungsbedürftige Situationen	siehe Kapitel 4, Kapitel 5
Protokoll der öffentlichen Anhörungen gemäß Art. 8 Abs. 7 ULR	Die Öffentlichkeit wird erst noch beteiligt.
Bereits vorhandene oder geplante Lärminderungsmaßnahmen	Keine konkreten Maßnahmen vorhanden oder geplant.
Von den Behörden geplante Maßnahmen für die nächsten 5 Jahre, einschließlich Schutz <i>Ruhiger Gebiete</i>	Von der Stadt Ulm festzulegen, Maßnahmenvorschläge siehe Kapitel 6. <i>Ruhige Gebiete:</i> Von der Stadt Ulm festzulegen.
Langfristige Strategie	Von der Stadt Ulm festzulegen.
Finanzielle Informationen, Finanzmittel (sofern Angabe verfügbar), Kosten-Wirksamkeit, Kosten-Nutzen	Geschätzte Kosten, soweit ACCON bekannt siehe Kapitel 6. Angaben zu Finanzmitteln und zu Kosten für stadtinterne Aufgaben von der Stadt Ulm zu ergänzen.
geplante Bestimmungen für die Bewertung der Durchführung und Ergebnisse des Aktionsplans	Von der Stadt Ulm festzulegen.

### 3 Weitere Grundlagen

Die Eingangsdaten und das Rechenmodell wurden in den vorangegangenen Berichten [11] [12] [13] bereits beschrieben.

Die Berechnung erfolgt nach 34. BImSchV [3] gemäß den vorläufigen Berechnungsvorschriften an Straßen nach VBUS [6].

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm Cadna/A [15].

Für die nach 34. BImSchV geforderte Berechnung der Belastetenzahlen werden die Immissionspunkte (Fassadenpunkte) automatisch vom Berechnungsprogramm Cadna/A gemäß VBEB [7] festgelegt. Dies geschieht für sämtliche Wohngebäude im Untersuchungsgebiet. Die Berechnungshöhe liegt gemäß 34. BImSchV bei 4 m.

Die Grenzwerte wurden von der Stadt Ulm gemäß Empfehlung des Landes Baden-Württemberg festgelegt auf  $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Night} = 60 \text{ dB(A)}$  (Auslösewerte).

### 4 Analyse des Status Quo

Die Analyse des Status Quo kann dem Bericht zur Lärmkartierung entnommen werden [11]. An dieser Stelle werden lediglich die Ergebnisse zusammengefasst.

Für die Quellengruppe Straßenverkehr weisen die Analysen etliche Gebäude mit besonders hohen Betroffenheiten aus. Folgende Brennpunkte lassen sich identifizieren:

- der Bereich Bismarckring (B 10) / Zinglerstraße / Furtenbachstraße,
- Zinglerstraße,
- Karlstraße,
- König-Wilhelm-Straße und
- Am Bleicher Hag (zwischen Mähringer Weg und Lehrer-Tal-Weg).

Bezüglich der Auslösewerte 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 1.900 Einwohner von Ulm leben in Wohnungen, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$  auftreten.

Hingegen lassen sich bei der Quellengruppe Straßenbahn keine ausgeprägten Brennpunkte finden, lediglich einige besonders betroffene Gebäude. Bei der Quellengruppe der IVU-Anlagen lassen sich keine Brennpunkte ermitteln.

Die Betroffenheitsanalyse zeigt darüber hinaus, dass Schulen und Krankenhäuser für die anstehende Aktionsplanung als nicht relevant einzustufen sind.

## 5 Untersuchung und Bewertung möglicher 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 Ulm [14] unter Beteiligung verschiedener Ämter wurden eine Reihe von möglichen Lärminderungsmaßnahmen zur näheren Untersuchung ausgewählt. Bei dieser Auswahl wurde der Blick u.a. auf Realisierbarkeit, Finanzierbarkeit und Akzeptanz beim Bürger gerichtet. Diese Maßnahmen wurden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht und werden weiter unten in diesem Kapitel miteinander verglichen. Tabelle 4 gibt eine Übersicht der untersuchten Varianten.

Tabelle 4 Übersicht der Untersuchungsvarianten

Bezeichnung	Untersuchungsvariante
V01, V20, V30, V40, V50	Status Quo (Lärmkartierung 2008, siehe [11])
V02	Rahmenplan Schallschutz B 10 (siehe auch [12])
V21	B 10: Geschwindigkeitsreduzierung von 60 km/h auf 50 km/h
V31	Zinglerstraße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
V41	Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrbahnen
V42	Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrbahnen und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
V51	König-Wilhelm-Straße: Bündelung und Reduzierung von Fahrbahnen
V52	König-Wilhelm-Straße: Bündelung und Reduzierung von Fahrbahnen und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
	Schallschutzförderprogramm (siehe auch [13])

## 5.1 Rahmenplan Schallschutz B 10

In dieser Untersuchungsvariante wurden die Auswirkungen des "Rahmenplans Lärmschutz B 10" auf die Straßenverkehrslärmsituation ermittelt. Die Planung sieht die Errichtung verschiedener Lärmschutzwände im Bereich zwischen Adenauerbrücke im Süden und Blaubeurer Tor im Norden vor. Details sind in der früheren Untersuchung [12] ausgeführt.

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 5 dargestellt. Bezüglich der Lärmentlastung kann festgestellt werden:

- Etwa 70 Einwohner, die belastet oder belästigt sind, d.h. vor deren Fenstern die Fassadenpegel im Bereich von  $L_{DEN} = 55..65$  dB(A) liegen, werden außerordentlich entlastet (-10..-6 dB);
- Etwa 160 Einwohner, die belastet oder belästigt sind, d.h. vor deren Fenstern die Fassadenpegel im Bereich von  $L_{DEN} = 55..65$  dB(A) liegen, werden deutlich entlastet (-5..-3 dB);
- Etwa 20 Einwohner, die hoch belastet sind, d.h. vor deren Fenstern die Fassadenpegel im Bereich von  $L_{DEN} = 65..70$  dB(A) liegen, werden deutlich entlastet (-5..-3 dB).

Vereinzelt tritt auch eine Erhöhung der Lärmbelastungen auf, die v.a. durch Reflexionen an den geplanten Wänden verursacht werden. Die Betroffenen sind jedoch vergleichsweise niedrig belastet und die Erhöhung der Pegel ist nur gering:

- Etwa 35 Einwohner, die belastet oder belästigt sind, d.h. vor deren Fenstern die Fassadenpegel im Bereich von  $L_{DEN} = 55..65$  dB(A) liegen, werden geringfügig mehr belastet (+1 dB).

Die Lärmschutzwände führen also zu teils deutlicher Entlastung einer großen Anzahl Betroffener vor allem in den Pegelbereichen von 55 bis 65 dB(A)  $L_{DEN}$ .

An den besonders hoch belasteten Gebäuden entlang der B 10 (und an den Querstraßen, z.B. Zinglerstraße), an denen die Auslösewerte überschritten werden, tritt erwartungsgemäß keine Verbesserung auf: Gerade vor diesen Gebäuden, die sehr nahe an den Straßen stehen, findet sich städtebaulich kein Raum für Schallschutzwände.

Hingegen können vor allem im Schallschatten der Wände derzeit hoch belastete Freiflächen deutlich entlastet werden:

- die Fläche mit sehr hohen Belastungen, die im Bereich von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) liegt, wird um 13.000 m<sup>2</sup> reduziert;
- die Fläche mit hohen Belastungen, die im Bereich von  $L_{DEN} = 65..70$  dB(A) liegt, wird um 16.000 m<sup>2</sup> reduziert;
- die Fläche mit Belastungen und Belästigungen, die im Bereich von  $L_{DEN} = 55..65$  dB(A) liegt, erhöht sich um etwa 6.000 m<sup>2</sup>.

Zusammengefasst kann diese Variante als positive Lärminderungsmaßnahme angesehen werden, auch wenn an den Gebäuden mit besonders hohen Betroffenheiten keine Effekte auftreten.

## 5.2 B 10: Geschwindigkeitsreduzierung von 60 km/h auf 50 km/h

In dieser Untersuchungsvariante wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der B 10 zwischen Adenauerbrücke im Süden und Wallstraßenbrücke im Norden von 60 auf 50 km/h reduziert.

Mit dieser Maßnahme können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) um etwa 1 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel  $L_{Night}$  im direkten Einwirkungsbereich der B 10 höchstens in diesem Maß.

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 5 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 15.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 6.

In den Differenz-Gebäudelärmkarten in Anlage 2.1 können diejenigen Gebäude identifiziert werden, an denen die Fassadenpegel sinken oder unverändert bleiben. Die Bereiche mit Pegelreduzierungen sind sehr beschränkt und beziehen sich meist auf Gebäude direkt an der B 10. In Bereichen, in denen weitere Verkehrswege einwirken ist der Effekt entsprechend geringer oder fehlt ganz.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 3.1 und Anlage 3.2 weist keine Gebäude aus, deren Fassaden bei 60 km/h über den Auslösewerten lagen und bei 50 km/h darunter.

Ein Vergleich der Noise Score Karten in Anlage 4.1 und Anlage 4.2 zeigt immerhin, dass an einigen wenigen Gebäuden die Betroffenheiten sinken.

Zusammengefasst kann diese Variante als wenig wirkungsvoll angesehen werden. Eine erfolgreiche Durchsetzung der Maßnahme gegenüber der zuständigen Behörde erscheint daher ausgeschlossen.

## 5.3 Zinglerstraße: Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h nachts

In dieser Variante wird die Auswirkung einer Temporeduzierung auf der Zinglerstraße zwischen Hasslerstrasse im Westen und Zinglerbrücke im Osten auf 30 km/h nachts untersucht.

Mit dieser Maßnahme können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) abhängig vom Lkw-Anteil um 2,4 bis 3,6 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel  $L_{Night}$  im direkten Einwirkungsbereich der Zinglerstraße höchstens in diesem Maß.

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 5 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 12.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 133.

In den Differenz-Gebäudelärmkarten in Anlage 2.2 können diejenigen Gebäude identifiziert werden, an denen die Fassadenpegel sinken. Die Bereiche mit Pegelreduzierungen sind deutlich zu erkennen. Sie beziehen sich erwartungsgemäß auf Gebäude direkt an der Zinglerstraße. In Bereichen, in denen weitere Verkehrswege einwirken ist der Effekt entsprechend geringer oder fehlt ganz.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 3.3 und Anlage 3.4 weist etliche Gebäude aus, deren Fassaden heute über den Auslösewerten liegen, bei Einführung von 30 km/h nachts aber nur noch im DEN-Bereich.

Ein Vergleich der Noise Score Karten in Anlage 4.3 und Anlage 4.4 zeigt, dass an etlichen Gebäuden die Betroffenheiten deutlich sinken.

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

#### 5.4 Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrstreifen

In dieser Variante wird die Auswirkung des geplanten verkehrstechnischen und städtebaulichen Umbaus der Karlstraße zwischen Neutorstraße im Westen und Frauenstraße im Osten untersucht. 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 Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 5 dargestellt. Bezüglich der Auslösewerte kann festgestellt werden:

- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{DEN} > 70$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 8.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 4.

Trotz der niedrigen Bilanz bei den sehr hoch Betroffenen können insgesamt deutliche Veränderungen festgestellt werden.

In den Differenz-Gebäudelärmkarten in Anlage 2.3 können diejenigen Gebäude identifiziert werden, an denen die Fassadenpegel sinken. Es handelt sich um die Gebäude am südlichen Straßenrand, die durch die Verschiebung des südlichen Fahrbahnrandes nach Norden um 2 bis 3 dB(A) entlastet werden. Wegen dieser Verschiebung ergibt sich jedoch an den nördlichen Gebäuden eine Erhöhung der Fassadenpegel um etwa 1 dB(A).

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 3.5 und Anlage 3.6 weist lediglich ein Gebäude aus, dessen Fassade heute ganztags und nachts über den Auslösewerten liegt, nach Realisierung des Umbaus aber nur noch im Nacht-Bereich.

Ein Vergleich der Noise Score Karten in Anlage 4.5 und Anlage 4.6 zeigt, dass die höchsten Betroffenheiten, die heute auf der Südseite der Karlstraße liegen, zurück gehen. An den Gebäuden auf der Nordseite ergeben sich an einigen wenigen Gebäude neue (hohe) Betroffenheiten.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme auf der Südseite der Karlstraße eine hohe Wirksamkeit aufweist, auf der Nordseite jedoch zu leichten Verschlechterungen der Lärm-situation führt.

#### 5.5 Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrbahnen und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

In dieser Variante wird die Auswirkung des geplanten verkehrstechnischen und städtebaulichen Umbaus der Karlstraße zwischen Neutorstraße im Westen und Frauenstraße im Osten untersucht. 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.

Darüber hinaus wird in dieser Variante eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h nachts einbezogen.

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 5.4 festgestellte Pegelerhöhung um 1 dB(A) kann somit kompensiert werden.

Die Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 5 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 um 86.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 99.

In den Differenz-Gebäudelärmkarten in Anlage 2.4 (in Verbindung mit Anlage 2.3) können diejenigen Gebäude identifiziert werden, an denen die Fassadenpegel 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.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 3.7 (in Verbindung mit Anlage 3.5) zeigt, dass auf der Südseite der Karlstraße nachts keine Überschreitung des Auslösewertes mehr auftritt.

Ein Vergleich der Noise Score Karten in Anlage 4.7 (in Verbindung mit Anlage 4.5) zeigt, dass die höchsten Betroffenheiten auf beiden Straßenseiten zurück gehen und keine neuen (hohen) Betroffenheiten entstehen.

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.

## 5.6 König-Wilhelm-Straße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

In dieser Variante wird die Auswirkung der vor kurzem abgeschlossenen Umbaumaßnahmen auf der König-Wilhelm-Straße zwischen Wielandstraße im Süden und Schülinstraße im Norden einbezogen. Bei dem Umbau wurde die bislang 4-spurige Fahrbahn auf 2 Fahrstreifen reduziert. Somit wuchs der Abstand der Bebauung zum Fahrbahnrand.

Als weitere Schallschutzmaßnahme 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 Betroffenheitsstatistiken sind in Anlage 5 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 um 91.
- die Zahl der Einwohner, die in Wohnungen leben, vor deren Fenstern Fassadenpegel von  $L_{Night} > 60$  dB(A) auftreten, reduziert sich um 92.

In den Differenz-Gebäudelärmkarten in Anlage 2.6 können diejenigen Gebäude identifiziert werden, an denen die Fassadenpegel sinken. Die Bereiche mit Pegelreduzierungen sind deutlich zu erkennen. Sie beziehen sich erwartungsgemäß auf Gebäude direkt an der König-Wilhelm-

Straße. In Bereichen, in denen weitere Verkehrswege einwirken ist der Effekt entsprechend geringer.

Ein Vergleich der Gebäudelärmkarten in Anlage 3.9 und Anlage 3.10 zeigt, dass an der König-Wilhelm-Straße keine Überschreitung der Auslösewerte mehr auftritt.

Ein Vergleich der Noise Score Karten in Anlage 4.9 und Anlage 4.10 zeigt, dass im betrachteten Bereich der König-Wilhelm-Straße keine sehr hohen Betroffenheiten zu verzeichnen sind.

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

## 5.7 Schallschutzförderprogramm

Die Untersuchung eines Schallschutzförderprogramms kann einem eigenen Untersuchungsbericht entnommen werden [13]. An dieser Stelle werden lediglich die Ergebnisse zusammengefasst.

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 Kosten für die Stadt Ulm (und die Betroffenen) können dabei abhängig von festzulegenden Förderquoten gesteuert werden, z.B. in Abhängigkeit von der Höhe der Fassadenpegel. So könnte die Förderung bei den Auslösewerten mit einer Quote von 20% beginnen und dann mit der Höhe der Fassadenpegel stetig steigen um ab einem Pegel von 5 dB(A) über den Auslösewerten eine maximale Quote von 90% zu erreichen.

Die Gesamtkosten können überdies 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, insbesondere bei niedrigen Förderquoten. Auf der anderen Seite werden durch die so abgestuften Förderquoten zunächst auch die am stärksten Betroffenen erreicht. Sollten weniger Teilnahmeberechtigte ihren Anspruch anmelden, können die Förderquoten auch jährlich neu angepasst werden, ohne dass die Gesamtkosten für die Stadt unkontrollierbar werden.

Es wurde gezeigt, dass mit den angesetzten Förderquoten und der angenommenen Inanspruchnahme Kosten von etwa 270.000 € für die Stadt Ulm entstehen. Für den Fall, dass alle Teilnahmeberechtigten die Förderung in Anspruch nähmen, liessen sich Kosten von 1,3 Mio. € kalkulieren. Die Gesamtkosten für die Stadt Ulm und die Antragsteller zusammen gerechnet betragen dann rund 2,3 Mio. €.

Kosten entstehen aber 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 kann 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.

#### 5.8 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;
- Pflaster durch glatte Fahrbahnbeläge ersetzen;
- Stärkung des ÖPNV, damit Reduzierung des Pkw-Verkehrs;
- Reduzierung des Parksuchverkehrs (z.B. ÖPNV-Umweltabo, Parkgebühren, Parkleitsystem).

## 6 Vorschlag für ein Maßnahmenpaket

Gemäß Art. 8 Abs. 1 Umgebungsärmrichtlinie sind die im Aktionsplan genannten Maßnahmen in das Ermessen der zuständigen Behörden gestellt. Dabei sollten Prioritäten für Bereiche mit Überschreitungen der Auslösewerte und für die wichtigsten in den strategischen Lärmkarten ermittelten Bereiche gesetzt werden.

Folgendes Maßnahmenpaket wird auf Grundlage der Gespräche mit der Stadt Ulm [14] und der durchgeführten Untersuchungen vorgeschlagen.

### M1 Betrieb eines Lärmüberwachungssystems

Maßnahme	Betrieb eines Lärmüberwachungssystems Einschließlich Anschaffung, Installation und Wartung Einschließlich Auswertung und Veröffentlichung der Messdaten
Wo?	Noch festzulegen, ggf. wechselnde Einsatzorte
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	Das Lärmüberwachungssystem registriert und dokumentiert vollautomatisch den Umgebungslärm (Pegel-Zeit-Verlauf, Mittelungspegel u.a.). Es besteht aus einem Schallpegelmessgerät mit einem wetterfesten Mikrofon und wird z.B. an einem Lichtmasten oder an einem öffentlichen Gebäude befestigt. Die Messdaten werden über Funk abgerufen und am Arbeitsplatz gespeichert und weiter verarbeitet.  Mit dem Lärmüberwachungssystem können Informationen über die tatsächlichen Lärmbelastungen gewonnen werden. Eine Überwachung und Beobachtung der Lärmentwicklung wird ermöglicht. Somit kann z.B. eine Überprüfung der Wirksamkeit von zukünftigen Lärmschutzmaßnahmen erfolgen (z.B. M3, M4, M5, M6) und eine fundierte Information der Öffentlichkeit über die Veränderung der Lärmsituation wird ermöglicht.
Kosten	Anschaffung und Installation eines Lärmüberwachungssystems je nach Spezifikation 25.000 - 35.000 €;  Betrieb und Auswertung durch externes Beratungsbüro: ca. 400 € monatlich; alternativ: Schulung städtischer Angestellter, dann Installation, Betrieb und Auswertung durch städtische Angestellte [Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

## M2 B 10: Lärmschutzwände gemäß Rahmenplan

Maßnahme	Lärmschutzwände an der B 10 gemäß "Rahmenplan Lärmschutz B 10"
Wo?	B 10 im Bereich zwischen Adenauerbrücke im Süden und Blaubeurer Tor im Norden
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	Errichtung von Lärmschutzwänden entlang der B 10 gemäß bestehendem Rahmenplan.  Sehr hohe Wirksamkeit in den von der Wand geschützten Bereichen an der B 10.
Kosten	2,5 Mio. € (erste Kostenschätzung)

## M3 Zinglerstraße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

Maßnahme	Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Zinglerstraße auf 30 km/h nachts
Wo?	Zinglerstraße zwischen Hasslerstrasse im Westen und Zinglerbrücke im Osten
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	Mit dieser Maßnahme können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs ( $L_{m,E}$ ) abhängig vom Lkw-Anteil um 2,4 bis 3,6 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel $L_{Night}$ im direkten Einwirkungsbereich der Zinglerstraße höchstens in diesem Maß.  Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine hohe Wirksamkeit bei geringen Kosten aufweist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach sehr hoch.
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung [Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]  Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung durch Kommunale Verkehrsüberwachung [Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

M4 Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrstreifen  
sowie Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

Maßnahme	Bündelung und Reduzierung von Fahrstreifen in der Karlstraße und Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
Wo?	Karlstraße zwischen Neutorstraße im Westen und Frauenstraße im Osten
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	<p>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.</p> <p>Allein durch die Geschwindigkeitsreduzierung können die Schall-Emissionen des Straßenverkehrs (<math>L_{m,E}</math>) nachts um etwa 2,5 dB(A) reduziert werden. In Folge sinken die Fassadenpegel <math>L_{Night}</math> im direkten Einwirkungsbereich der Karlstraße in diesem Maß. Die Pegelerhöhung auf der Nordseite der Karlstraße durch die Verschiebung der Straßenachse in deren Richtung kann somit kompensiert werden.</p> <p>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.</p>
Kosten	[Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

## M5 König-Wilhelm-Straße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts

Maßnahme	Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts in der König-Wilhelm-Straße
Wo?	König-Wilhelm-Straße zwischen Wielandstraße im Süden und Schülinstraße im Norden
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	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.  Insgesamt kann festgestellt werden, dass diese Maßnahme eine hohe Wirksamkeit bei geringen Kosten aufweist. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist demnach sehr hoch.
Kosten	Verwaltungskosten, Öffentlichkeitsarbeit und Kosten für Beschilderung [Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]  Ggf. weitere Kosten für Überwachung der Geschwindigkeitsbeschränkung durch Kommunale Verkehrsüberwachung [Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

## M6 Versuchsstrecke mit lärminderndem Fahrbahnbelag

Maßnahme	Versuchsstrecke mit lärminderndem Fahrbahnbelag
Wo?	Talstraße (K 9912) bei Lehr
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	Um eigene Erfahrungen zu gewinnen ist vorgesehen, bei einer der nächsten dafür geeigneten Straßensanierung, voraussichtlich die Talstraße (K 9912) bei Lehr, versuchsweise einen offenporigen Asphalt einzubauen. Auf der Versuchsstrecke sollen eigene Erfahrungen im Hinblick auf Lärminderung, Unterhalt sowie Kosten gesammelt werden.  Hinweis: nicht geeignet ist diese Technik über all dort, wo das Entwässerungsniveau zu hoch, Brückenbauten oder Kabel, bzw. Leitungstrassen zu Oberflächen nah liegen. Dies ist in der Regel im gesamten innerstädtischen Bereich der Fall.
Kosten	[Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

## M7 Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans

Maßnahme	Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans
Wo?	Gesamtes Stadtgebiet
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	<p>Grundlage aller verkehrslenkenden und beruhigenden Maßnahmen ist der bestehende Verkehrsentwicklungsplan (Schwerpunkte: Reduzierung des Verkehrs in der Fläche, Konzentration auf Hauptstrassen, Lenkung des Durchgangsverkehrs auf die inzwischen fertiggestellten Tangenten, flächendeckendes Tempolimit 30 km/h außer auf Hauptstrassen, Ausbau von Geh- und Radwegen, Verkehrsberuhigung der Innenstadt, Abbau von oberirdischen Parkplätzen, Anlage von Fußgängerzone / Plätzen, Ausbau des ÖPNV (Erweiterung der Straßenbahnlinie im Bau)</p> <p>Dieser VEP soll in wichtigen Handlungsfeldern fortgeschrieben werden: u.a. Minderung des Verkehrslärms, Ausbau des ÖPNV.</p>
Kosten	[Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

## M8 Machbarkeitsstudie Einhausung B 10

Maßnahme	Machbarkeitsstudie Einhausung B 10
Wo?	B 10
Wann?	2009
Zuständig für Umsetzung	Planungsamt, Abteilung Stadtentwicklung und Umweltplanung
Wirkung / Ziel	<p>Machbarkeitsstudie zur Verlängerung des östlichen Tunnels bzw. einer Einhausung der B10.</p> <p>Kosten und Wirksamkeiten sollen im Detail analysiert werden, um zu einer sachgerechten Entscheidung kommen zu können.</p>
Kosten	[Kosten von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]

## M9 Schallschutzförderprogramm (Schallschutzfenster, schallgedämmte Lüfter)

Maßnahme	<p>Schallschutzförderprogramm (Passiver Schallschutz)</p> <p>Schallschutzfenster für Aufenthaltsräume und zusätzlich Lüftungseinrichtungen bei Schlaf- und Kinderzimmern</p> <p>Finanzielle Bezuschussung der Betroffenen durch die Stadt Ulm, die Höhe des Zuschusses ist abhängig von der Höhe der Betroffenheit</p> <p>Die Höhe der Zuschüsse wird noch festgelegt und erfolgt in Abhängigkeit von der Höhe der Fassadenpegel.</p> <p>Die Zuschuss-Obergrenze pro Maßnahme wird noch festgelegt.</p> <p>Die Fördermittel-Obergrenze pro Haushaltsjahr wird noch festgelegt.</p>
Wo?	Wohngebäude mit den höchsten Betroffenheiten im gesamten Stadtgebiet, d.h. Auslösewerte $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ oder $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$
Wann?	<p>2009 - 2013*</p> <p>* nach § 47d BImSchG muss ein Lärmaktionsplan spätestens nach 5 Jahren überprüft und ggf. überarbeitet werden. Zu diesem Zeitpunkt könnte sollte das Schallschutzförderprogramm ggf. ebenfalls angepasst werden.</p>
Zuständig für Umsetzung	Stadt Ulm, Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt und Baurecht (SUB)
Wirkung / Ziel	Die am höchsten Betroffenen Einwohner von Ulm, vor deren Fenstern Fassadenpegel von $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ oder $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$ auftreten (Auslösewerte), können in Ihren Wohnungen entlastet werden.
Kosten	<p>Abhängig von der noch festzulegenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhe der Zuschüsse in Abhängigkeit von der Höhe der Fassadenpegel,</li> <li>- Zuschuss-Obergrenze pro Maßnahme und</li> <li>- Fördermittel-Obergrenze pro Haushaltsjahr.</li> </ul> <p>Geschätzte Gesamtkosten für Zuschüsse zu Schallschutzmaßnahmen unter der Annahme, dass <u>nicht alle</u> Zuschussberechtigten am Schallschutzprogramm teilnehmen (Erfahrungswert): 270.000 €.</p> <p>Geschätzte Gesamtkosten für Zuschüsse zu Schallschutzmaßnahmen unter der Annahme, dass <u>alle</u> Zuschussberechtigten am Schallschutzprogramm teilnehmen (worst case): 1,3 Mio. €.</p> <p>Abwicklung des Schallschutzprogramms (Information der Betroffenen, Bearbeitung der Anträge, Rechnungsprüfung, Auszahlung) durch die Stadt Ulm.</p> <p>Kosten: Verwaltungsaufwand. [von der Stadt Ulm noch zu ergänzen]</p>

## 7 Zusammenfassung

Gemäß § 47d BImSchG sollen Gemeinden oder die zuständigen Behörden bis zum 18. Juli 2008 Aktionspläne zur Regelung von Lärmproblemen und Lärmauswirkungen ausgearbeitet werden. 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 vorhandene Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

In der vorliegenden Untersuchung wird auf der Grundlage der vorhandenen Strategischen Lärmkarten und dem von der LUBW herausgegeben Leitfaden [9] die gegenwärtige Lärmsituation analysiert. Lärmkonflikte werden ausgewiesen und Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Lärmproblemen vorgeschlagen, sowie die für die Berichtspflicht an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) notwendigen Angaben vorbereitet.

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

- der Bereich Bismarckring (B 10) / Zinglerstraße / Furtenbachstraße,
- Zinglerstraße,
- Karlstraße,
- König-Wilhelm-Straße und
- Am Bleicher Hag (zwischen Mähringer Weg und Lehrer-Tal-Weg).

Auf Grundlage der Gespräche mit der Stadt Ulm und der durchgeführten Untersuchungen wird folgendes Maßnahmenpaket vorgeschlagen:

M1	Betrieb eines Lärmüberwachungssystems
M2	B 10: Lärmschutzwände gemäß Rahmenplan
M3	Zinglerstraße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
M4	Karlstraße: Bündelung und Reduzierung von Fahrstreifen sowie Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
M5	König-Wilhelm-Straße: Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h nachts
M6	Versuchsstrecke mit lärminderndem Fahrbahnbelag
M7	Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans
M8	Machbarkeitsstudie Einhausung B 10
M9	Schallschutzförderprogramm (Schallschutzfenster, schallgedämmte Lüfter)

Greifenberg, den 02.07.2008

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] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114
- [9] Lärmaktionsplanung – Informationen für die Kommunen in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Januar 2008
- [10] Strategische Lärmkartierung Baden-Württemberg – EDV-Modell, Lärmkarten, Statistiken, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2007
- [11] "Strategische Lärmkartierung gemäß 34. Bundes-Immissionsschutzverordnung", Untersuchungsbericht ACB-0308-4115/10, ACCON GmbH, Greifenberg, 14.03.2008
- [12] "Lärmaktionsplanung gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz – Rahmenplan Lärmschutz B 10", Untersuchungsbericht ACB-0408-4115/20, ACCON GmbH, Greifenberg, 30.04.2008
- [13] "Lärmaktionsplanung gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz – Konzept für ein Schallschutzförderprogramm", Untersuchungsbericht ACB-0508-4115/30, ACCON GmbH, Greifenberg, 07.05.2008
- [14] Ergebnisse einer internen Besprechung bei der Stadt Ulm mit Vertretern unterschiedlicher Ämter der Stadt Ulm, 12.06.2008
- [15] Cadna/A<sup>®</sup> für Windows<sup>™</sup>, EDV-Programm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 3.7.124, DataKustik GmbH, Greifenberg

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	[entfällt]
Anlage 2	Differenz-Gebäudelärmkarten (Lagepläne)
Anlage 3	Gebäude mit lautester Fassade $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$ (Lagepläne)
Anlage 4	Gebäude mit besonders hohen Betroffenheiten (Noise Score) (Lagepläne)
Anlage 5	Betroffenheitsstatistiken (Betroffene Menschen)
Anlage 6	Zur Bestimmung des Noise Score

**Anlage 1 [entfällt]**

## Anlage 2

### Differenz-Gebäudelärmkarten

Anlage 2.1	B 10: Differenz V21 (50 km/h) - V20 (60 km/h)
Anlage 2.2	Zinglerstraße: Differenz V31 (30 km/h nachts) - V30 (Status Quo)
Anlage 2.3	Karlstraße: Differenz V41 (2-spurig) - V40 (Status Quo)
Anlage 2.4	Karlstraße: Differenz V42 (2-spurig, 30 km/h nachts) - V41 (2-spurig)
Anlage 2.5	König Wilhelm-Straße: Differenz V51 (2-spurig) - V50 (Status Quo)
Anlage 2.6	König Wilhelm-Straße: V52 (2-spurig, 30 km/h nachts) - V51 (2-spurig)

## Anlage 3

### Gebäude mit lautester Fassade $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$ bzw. $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$ (Lagepläne)

- Anlage 3.1 B 10 Status Quo (60 km/h) (V20)
- Anlage 3.2 B 10 Geschwindigkeitsbegrenzung 50 km/h (V21)
- Anlage 3.3 Zinglerstraße Status Quo (V30)
- Anlage 3.4 Zinglerstraße Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V31)
- Anlage 3.5 Karlstraße: Status Quo (4-spurig) (V40)
- Anlage 3.6 Karlstraße: 2-spurig (V41)
- Anlage 3.7 Karlstraße: 2-spurig und Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V42)
- Anlage 3.8 König-Wilhelm-Straße: Status Quo (4-spurig) (V50)
- Anlage 3.9 König-Wilhelm-Straße: 2-spurig (V51)
- Anlage 3.10 König-Wilhelm-Straße: 2-spurig und Geschw. 30 km/h nachts (V52)

## Anlage 4

### Gebäude mit besonders hohen Betroffenheiten (Noise Score)

Anlage 4.1	B 10 Status Quo (60 km/h) (V20)
Anlage 4.2	B 10 Geschwindigkeitsbegrenzung 50 km/h (V21)
Anlage 4.3	Zinglerstraße Status Quo (V30)
Anlage 4.4	Zinglerstraße Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V31)
Anlage 4.5	Karlstraße: Status Quo (4-spurig) (V40)
Anlage 4.6	Karlstraße: 2-spurig (V41)
Anlage 4.7	Karlstraße: 2-spurig und Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V42)
Anlage 4.8	König-Wilhelm-Straße: Status Quo (4-spurig) (V50)
Anlage 4.9	König-Wilhelm-Straße: 2-spurig (V51)
Anlage 4.10	König-Wilhelm-Straße: 2-spurig und Geschw. 30 km/h nachts (V52)

## Anlage 5

### Betroffenheitsstatistiken (Betroffene Menschen)

Status Quo (Lärmkartierung)

(vergleiche frühere Untersuchung [11])

Isophonenband		Anzahl Betroffene "DEN"
von [dB(A)]	bis [dB(A)]	
>55	60	7.600
>60	65	6.300
>65	70	4.300
>70	75	1.800
>75		0

Isophonenband		Anzahl Betroffene "Night"
von [dB(A)]	bis [dB(A)]	
>50	55	6.500
>55	60	4.400
>60	65	1.800
>65	70	100
>70		0

B 10 Rahmenplan Lärmschutz (V02)  
und Vergleich mit Status Quo (V01)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V01		Anzahl Betroffene V02		Vergleich V02 - V01	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	828	375	892	398	63	23
41	42	830	271	833	286	3	15
42	43	789	282	809	255	20	-27
43	44	613	188	661	204	49	16
44	45	615	214	650	207	35	-7
45	46	577	236	548	216	-29	-20
46	47	480	228	475	214	-4	-14
47	48	442	212	480	185	37	-27
48	49	429	150	436	154	7	3
49	50	345	165	357	144	12	-20
50	51	270	156	271	164	1	8
51	52	257	158	249	141	-9	-17
52	53	190	151	194	188	5	37
53	54	185	181	177	154	-8	-27
54	55	235	227	196	182	-40	-45
55	56	223	165	219	143	-4	-23
56	57	184	273	178	261	-6	-12
57	58	166	227	147	223	-19	-4
58	59	148	258	129	257	-19	0
59	60	140	217	147	215	7	-2
60	61	144	344	139	345	-4	2
61	62	161	95	189	94	28	-1
62	63	150	117	119	117	-31	0
63	64	192	118	147	116	-45	-3
64	65	186	67	170	68	-16	1
65	66	150	47	134	47	-16	0
66	67	236	9	237	9	1	0
67	68	239	4	238	4	-1	0
68	69	242	0	238	0	-4	0
69	70	222	0	219	0	-3	0
70	71	345	0	351	0	6	0
71	72	179	0	177	0	-3	0
72	73	133	0	134	0	0	0
73	74	60	0	60	0	0	0
74	75	67	0	67	0	0	0
75	76	10	0	10	0	0	0
76	77	4	0	4	0	0	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		12.844	12.844	12.842	12.842		

> 70		798		803		4	
> 60			802		800		-1

Vergleiche auch frühere Untersuchung [12]

Pegel-Klasse LDEN	Anzahl Betroffener Pegel Differenz V02-V01															
	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
55..56			2		8	4	1	9	17	8	168	12				Belastung / Belästigung
56..57		3		2	7	2	3	9	7	7	136	13				
57..58		1	2	4	3	2	4	10	8	7	114	6				
58..59			1	10	1		6	10	5	15	99	3				
59..60	1		1	4		1	9	1	2	15	100					
60..61			3	5			10			9	118	1				
61..62		3		5	1		8	1		12	130					
62..63				1			19	1	5	10	118					
63..64						4	20	11	11		143					
64..65						6		12			162					
65..66							5	7			132				hohe Belastung	
66..67						2	1	1	1	1	226					
67..68						2					246					
68..69					1		1				245					
69..70						2		1			214					
70..71											336				sehr hohe Belastung	
71..72							2				193					
72..73											132					
73..74										2	59					
74..75											71					
75..76											10					
76..77											4					
77..78																
78..79																
79..80																
	enorme Entlastung					deutliche Entlastung			leichte Entlastung	keine Änderung	leichte Erhöhung	deutliche Erhöhung				

Pegelklasse V01 LDEN	Anzahl Betroffener Pegel Differenz V02-V01								
	-10..-6		-5..-3		-2..-1	0		+1..+2	+3..+5
55..65	<b>68</b>		<b>163</b>		<b>138</b>		<b>35</b>	<b>0</b>	Belastung / Belästigung
65..70	<b>1</b>		<b>22</b>		<b>2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	hohe Belastung
70..	<b>0</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	sehr hohe Belastung
	enorme Entlastung		deutliche Entlastung		leichte Entlastung	keine Änderung	leichte Erhöhung	deutliche Erhöhung	

Isophonenband		Flächen "DEN"		Vergleich
von	bis	V01	V02	V02 - V01
[dB(A)]	[dB(A)]	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
>55	65	0,594	0,601	6.200
>65	70	0,206	0,190	-15.700
>70		0,290	0,277	-12.900

Untersuchungsvarianten:

- V01 Status Quo
- V02 Planfall (Rahmenplan Lärmschutz B10)

B 10 Geschwindigkeitsbegrenzung 50 km/h (V21)  
und Vergleich mit B 10 Status Quo (60 km/h) (V20)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V20		Anzahl Betroffene V21		Vergleich V21 - V20	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	690	389	665	360	-26	-29
41	42	732	351	793	349	61	-2
42	43	709	305	658	303	-51	-2
43	44	589	264	560	246	-29	-18
44	45	550	248	563	223	13	-25
45	46	480	213	462	215	-18	2
46	47	424	201	409	202	-15	1
47	48	446	206	456	188	10	-18
48	49	398	139	399	138	1	-1
49	50	358	154	331	167	-27	13
50	51	331	168	343	140	12	-29
51	52	310	128	272	146	-38	18
52	53	232	170	221	150	-11	-20
53	54	205	156	192	150	-13	-7
54	55	214	188	210	184	-5	-4
55	56	200	159	198	156	-2	-3
56	57	182	199	172	201	-10	2
57	58	160	173	162	172	2	-1
58	59	130	143	130	142	1	0
59	60	146	195	136	194	-11	-1
60	61	151	311	175	321	24	11
61	62	168	79	134	74	-34	-5
62	63	104	127	101	114	-3	-13
63	64	137	147	138	153	1	6
64	65	192	65	190	65	-3	0
65	66	155	47	154	43	-1	-5
66	67	192	9	195	9	3	-1
67	68	167	4	164	4	-3	0
68	69	136	0	137	0	1	0
69	70	197	0	203	0	7	0
70	71	321	0	314	0	-6	0
71	72	151	0	149	0	-2	0
72	73	142	0	143	0	1	0
73	74	90	0	91	0	0	0
74	75	69	0	61	0	-8	0
75	76	10	0	9	0	-1	0
76	77	4	0	4	0	0	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		11.269	11.269	11.269	11.269	11.269	11.269

> 70		786		771		-15	
> 60			790		783		-6

Zinglerstraße Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V31)  
und Vergleich mit Zinglerstraße Status Quo (V30)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V30		Anzahl Betroffene V31		Vergleich V31 - V30	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	213	87	221	94	8	8
41	42	244	92	242	78	-2	-14
42	43	278	75	279	61	1	-13
43	44	216	44	213	53	-3	9
44	45	225	49	215	83	-10	34
45	46	177	84	179	60	2	-24
46	47	154	71	148	69	-7	-2
47	48	131	55	115	58	-16	3
48	49	76	42	91	37	15	-5
49	50	98	40	101	38	3	-2
50	51	87	40	75	36	-13	-4
51	52	63	28	57	32	-6	5
52	53	47	55	51	54	5	-2
53	54	54	42	66	52	12	10
54	55	71	45	60	60	-11	14
55	56	75	33	71	32	-4	0
56	57	45	52	59	37	13	-15
57	58	49	44	38	25	-12	-19
58	59	33	42	36	26	3	-16
59	60	35	53	29	146	-6	93
60	61	32	53	38	99	5	46
61	62	51	41	49	65	-2	23
62	63	42	93	42	47	0	-46
63	64	45	108	40	42	-5	-66
64	65	37	62	49	25	12	-37
65	66	45	47	48	7	3	-40
66	67	43	9	43	0	0	-9
67	68	41	4	24	0	-17	-4
68	69	32	0	36	0	4	0
69	70	47	0	41	0	-5	0
70	71	72	0	120	0	48	0
71	72	90	0	127	0	38	0
72	73	111	0	47	0	-64	0
73	74	55	0	65	0	11	0
74	75	64	0	29	0	-35	0
75	76	10	0	4	0	-6	0
76	77	4	0	0	0	-4	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		3.391	3.391	3.391	3.391	0	0

> 70		405		393		-12	
> 60			418		285		-133

Karlstraße: 2-spurig (V41)  
und Vergleich mit Karlstraße: Status Quo (4-spurig) (V40)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V40		Anzahl Betroffene V41		Vergleich V41 - V40	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	214	70	186	65	-28	-4
41	42	127	54	118	58	-10	4
42	43	118	62	124	68	6	6
43	44	95	62	101	53	5	-9
44	45	84	56	88	49	5	-7
45	46	73	48	69	64	-5	17
46	47	93	57	95	59	2	1
47	48	84	71	80	70	-5	0
48	49	83	48	90	41	7	-7
49	50	72	43	74	45	2	2
50	51	55	33	56	32	1	-1
51	52	60	52	65	53	5	2
52	53	57	64	45	64	-12	0
53	54	59	62	57	65	-3	4
54	55	46	38	58	30	12	-8
55	56	46	29	54	31	8	2
56	57	69	49	62	58	-7	9
57	58	57	45	53	45	-4	-1
58	59	33	36	36	27	3	-9
59	60	45	30	45	24	0	-6
60	61	42	22	36	25	-6	3
61	62	40	41	46	121	7	81
62	63	79	69	77	26	-2	-44
63	64	48	80	51	55	3	-26
64	65	41	29	38	14	-3	-15
65	66	28	9	37	5	9	-3
66	67	39	0	44	0	5	0
67	68	56	0	40	0	-16	0
68	69	32	0	27	0	-5	0
69	70	23	0	28	0	5	0
70	71	41	0	123	0	82	0
71	72	77	0	30	0	-46	0
72	73	60	0	52	0	-8	0
73	74	48	0	18	0	-30	0
74	75	11	0	6	0	-5	0
75	76	0	0	0	0	0	0
76	77	0	0	0	0	0	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		3.434	3.434	3.434	3.434	0	0

> 70		237		229		-8	
> 60			250		246		-4

Karlstraße: 2-spurig und Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V42)  
und Vergleich mit Karlstraße: Status Quo (4-spurig, 50 km/h) (V40)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V40		Anzahl Betroffene V42		Vergleich V42 - V40	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	214	70	172	62	-42	-8
41	42	127	54	109	49	-19	-5
42	43	118	62	119	61	1	-1
43	44	95	62	99	66	4	4
44	45	84	56	69	53	-15	-2
45	46	73	48	75	51	1	4
46	47	93	57	109	48	16	-9
47	48	84	71	78	68	-7	-3
48	49	83	48	84	35	0	-13
49	50	72	43	70	43	-1	1
50	51	55	33	50	37	-5	5
51	52	60	52	59	46	-1	-6
52	53	57	64	55	54	-2	-10
53	54	59	62	62	79	3	17
54	55	46	38	54	38	8	1
55	56	46	29	50	28	4	0
56	57	69	49	58	43	-11	-6
57	58	57	45	50	34	-7	-11
58	59	33	36	36	78	3	42
59	60	45	30	44	49	-1	19
60	61	42	22	41	29	-1	7
61	62	40	41	45	65	5	24
62	63	79	69	75	26	-5	-44
63	64	48	80	45	11	-3	-69
64	65	41	29	53	14	12	-15
65	66	28	9	32	5	3	-3
66	67	39	0	32	0	-8	0
67	68	56	0	45	0	-11	0
68	69	32	0	27	0	-5	0
69	70	23	0	97	0	74	0
70	71	41	0	46	0	6	0
71	72	77	0	41	0	-36	0
72	73	60	0	42	0	-18	0
73	74	48	0	14	0	-34	0
74	75	11	0	6	0	-5	0
75	76	0	0	0	0	0	0
76	77	0	0	0	0	0	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		3.434	3.434	3.434	3.434	0	0

> 70		237		150		-86	
> 60			250		150		-99

Karlstraße: 2-spurig und Geschwindigkeitsbegrenzung 30 km/h nachts (V42)  
und Vergleich mit Karlstraße: 2-spurig (V41)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V41		Anzahl Betroffene V42		Vergleich V42 - V41	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	186	65	172	62	-14	-4
41	42	118	58	109	49	-9	-9
42	43	124	68	119	61	-5	-7
43	44	101	53	99	66	-1	12
44	45	88	49	69	53	-20	5
45	46	69	64	75	51	6	-13
46	47	95	59	109	48	14	-11
47	48	80	70	78	68	-2	-3
48	49	90	41	84	35	-6	-6
49	50	74	45	70	43	-4	-1
50	51	56	32	50	37	-6	5
51	52	65	53	59	46	-6	-7
52	53	45	64	55	54	10	-10
53	54	57	65	62	79	5	14
54	55	58	30	54	38	-4	8
55	56	54	31	50	28	-4	-2
56	57	62	58	58	43	-3	-15
57	58	53	45	50	34	-3	-11
58	59	36	27	36	78	0	51
59	60	45	24	44	49	-1	25
60	61	36	25	41	29	5	4
61	62	46	121	45	65	-2	-56
62	63	77	26	75	26	-3	0
63	64	51	55	45	11	-6	-44
64	65	38	14	53	14	15	0
65	66	37	5	32	5	-6	0
66	67	44	0	32	0	-12	0
67	68	40	0	45	0	5	0
68	69	27	0	27	0	1	0
69	70	28	0	97	0	70	0
70	71	123	0	46	0	-76	0
71	72	30	0	41	0	11	0
72	73	52	0	42	0	-9	0
73	74	18	0	14	0	-4	0
74	75	6	0	6	0	0	0
75	76	0	0	0	0	0	0
76	77	0	0	0	0	0	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		3.434	3.434	3.434	3.434	0	0

> 70		229		150		-79	
> 60			246		150		-96

König-Wilhelm-Straße: 2-spurig und Geschw. 30 km/h nachts (V52)  
und Vergleich mit König-Wilhelm-Straße: 2-spurig (V51)

Pegel Intervall		Anzahl Betroffene V51		Anzahl Betroffene V52		Vergleich V52 - V51	
von	bis	DEN	Night	DEN	Night	DEN	Night
40	41	158	81	159	80	1	-2
41	42	100	63	106	76	5	13
42	43	70	58	62	45	-8	-13
43	44	91	43	112	47	21	5
44	45	103	62	96	67	-7	5
45	46	118	34	111	38	-8	4
46	47	102	40	97	52	-6	12
47	48	84	54	89	56	4	2
48	49	60	62	51	55	-9	-6
49	50	91	48	90	60	-1	12
50	51	61	70	63	67	2	-3
51	52	57	65	58	50	1	-16
52	53	41	69	38	65	-3	-4
53	54	58	81	59	94	2	13
54	55	36	85	41	93	5	8
55	56	40	110	37	103	-3	-6
56	57	45	85	54	56	8	-28
57	58	58	24	55	19	-3	-5
58	59	52	59	55	107	3	48
59	60	52	86	57	127	5	41
60	61	76	64	69	72	-7	7
61	62	51	167	49	73	-2	-94
62	63	74	27	67	22	-6	-5
63	64	68	0	70	0	2	0
64	65	106	0	126	0	20	0
65	66	122	0	106	0	-16	0
66	67	55	0	47	0	-9	0
67	68	22	0	21	0	-1	0
68	69	103	0	103	0	0	0
69	70	53	0	144	0	91	0
70	71	200	0	112	0	-88	0
71	72	32	0	29	0	-4	0
72	73	2	0	2	0	0	0
73	74	0	0	0	0	0	0
74	75	0	0	0	0	0	0
75	76	0	0	0	0	0	0
76	77	0	0	0	0	0	0
77	78	0	0	0	0	0	0
78	79	0	0	0	0	0	0
79	80	0	0	0	0	0	0
		3.225	3.225	3.225	3.225	0	0

> 70		234		143		-91	
> 60			258		167		-92

## Anlage 6

### Zur Bestimmung des Noise Score

Ermittlung des Noise Score gemäß Probst [8]

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

- Y Wert der Lärmbelastung  
 $n_i$  Anzahl Personen mit dem zugeordneten Lärmpegel  $L_{den,i}$  der höchstbelasteten Fassade  
 $L_{den,j}$  Lärmpegel an der höchstbelasteten Fassade des Gebäudes i  
dl Abweichung der Lärmdämmung / durchschnittliche Lärmdämmung aller Gebäude  
 $dL_{source}$  Korrektur für unterschiedliche Lärmquellen (Straße, Schiene...)

Noise Score in Abhängigkeit der Einwohnerzahl

