

Strategische Lärmkartierung der Stadt Esslingen am Neckar  
gemäß § 47c BImSchG

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Damaris Krines  
Bericht-Nr.: ACB-0613-5818/03

vom 11.06.2013

**Titel:** Strategische Lärmkartierung der Stadt Esslingen am Neckar  
gemäß § 47c BImSchG

**Auftraggeber:** Stadt Esslingen am Neckar  
Stadtplanungs- und Stadtmessungsamt  
Ritterstraße 11  
73728 Esslingen am Neckar

**Auftrag vom:** 15.05.2012

**Bericht-Nr.:** ACB-0613-5818/03

**Umfang:** 17 Seiten und 6 Anlagen

**Datum:** 11.06.2013

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

Diese Unterlage darf nur insgesamt kopiert und weiterverwendet werden.

**Inhalt**

**Abkürzungsverzeichnis ..... 4**

**1 Anlass und Aufgabenstellung ..... 5**

**2 Eingangsdaten ..... 6**

    2.1 Geländemodell .....6

    2.2 Gebäudemodell.....6

    2.3 Lärmschutzbauwerke .....7

    2.4 Hauptverkehrsstraße .....7

**3 Rechenmodell ..... 7**

    3.1 Aufbau und Berechnungskonfiguration.....7

    3.2 Festlegung der Immissionspunkte .....8

    3.3 Plausibilitätsprüfung des Rechenmodells .....8

**4 Lärmkarten ..... 8**

**5 Betroffenheitsstatistiken..... 10**

**6 Lärmanalyse ..... 12**

    6.1 Betroffene über den Auslösewerten..... 12

    6.2 Ermittlung und Ableitung von Lärmbrennpunkten ..... 12

**7 Mögliche Lärminderungsmaßnahmen ..... 13**

**8 Zusammenfassung ..... 15**

**Grundlagenverzeichnis ..... 16**

**Anlagenverzeichnis ..... 17**

## Abkürzungsverzeichnis

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
DGM	Digitales Geländemodell
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
L <sub>m,E</sub>	Emissionspegel (Mittelungspegel in 4 m Höhe und 25 m Abstand von der Schallquelle) (für Straßen- bzw. Schienenverkehrsgeräusche)
L <sub>Day</sub>	A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel in Dezibel im Beurteilungszeitraum <i>Tag</i> (6:00 bis 18:00 Uhr)
L <sub>DEN</sub>	Lärmindex <i>Day-Evening-Night</i> gemäß 34. BlmSchV § 2, Abs. 2
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 6:00 Uhr)
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MVI	Ministerium für Verkehr und Infrastruktur
ULR	Umgebungslärmrichtlinie
VBEB	Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUS	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

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

Durch das „Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm“ [2] und die Einfügung des § 47a-f in das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3] wurde die Europäische Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. In Bezug auf die zu stellenden Mindestanforderungen an die Lärmkarten und die Berichterstattung an die Europäische Kommission bezieht sich das Gesetz direkt auf die relevanten Anhänge der Europäischen Richtlinie. Zur weiteren Konkretisierung der Anforderungen an die Lärmkartierung wurde die „Verordnung über die Lärmkartierung“ (34. BImSchV, [4]) verabschiedet.

Die Umgebungslärmrichtlinie sieht ein mehrstufiges Konzept vor. Bereits 2007 wurden klassifizierte Hauptverkehrsstraßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 16.400 Kfz/Tag, und Hauptschienenstrecken mit mehr als 164 Zügen/Tag kartiert.

In der momentan durchzuführenden zweiten Stufe der Lärmkartierung wurde von der LUBW die Pflichtkartierung gem. § 47c BImSchG durchgeführt. Bei dieser Lärmkartierung wurden nur klassifizierte Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 8.200 Kfz/Tag berücksichtigt. Die strategische Lärmkartierung von Schienenstrecken mit mehr als 82 Zügen/Tag wird vom EBA durchgeführt. Derzeit ist noch nicht bekannt, bis wann die Kartierungsergebnisse des EBA veröffentlicht werden.

Da häufig auch nicht klassifizierte Straßen hohe Verkehrsaufkommen aufweisen, hat die Stadt Esslingen eine erweiterte Lärmkartierung unter Berücksichtigung des gesamten Hauptstraßennetzes mit mehr als 8.200 Fahrzeugen pro Tag in Auftrag gegeben. Mit der Untersuchung wurde ACCON am 15.05.2012 von der Stadt Esslingen am Neckar beauftragt.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die durchgeführten Arbeiten der erweiterten strategischen Lärmkartierung der Hauptverkehrsstraßen und weiterer kommunaler Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 8.200 Kfz/Tag.

## 2 Eingangsdaten

### 2.1 Geländemodell

Das digitale Geländemodell für das gesamte Stadtgebiet von ca. 46 km<sup>2</sup> liegt aus der landesweiten Kartierung 2012 [10] vor. Die Daten wurden in das Berechnungsprogramm CadnaA [12] übernommen und mit einer Toleranz von 0,1 m ausgedünnt.

Die Geländehöhen liegen in einem Bereich von etwa 220 m üNN entlang des Neckars und bis 500 m üNN im Norden. In Bild 1 ist das Höhenmodell grafisch dargestellt.

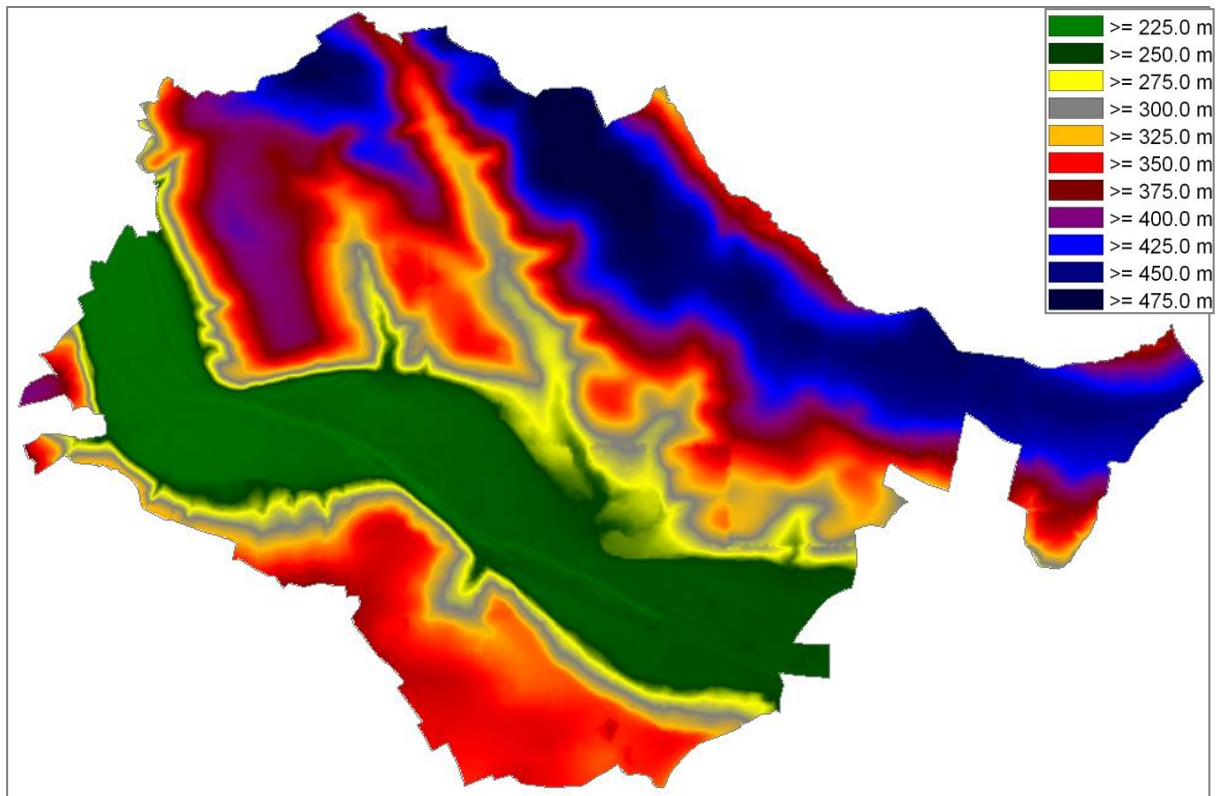


Bild 1 Digitales Geländemodell im Stadtgebiet Esslingen am Neckar, geographische Höhe über Normal Null

### 2.2 Gebäudemodell

Das Gebäudemodell wurde aus den Daten der landesweiten Kartierung 2012 [10] übernommen.

Der Gebäudedatensatz umfasst insgesamt 27.681 Gebäude, davon 14.973 Gebäude mit insgesamt 90.725 Einwohnern. Diese werden für die weitere Bearbeitung als Wohngebäude klassifiziert.

Weiterhin werden 49 Gebäude als Schulgebäude und 7 Gebäude als Krankenhausgebäude berücksichtigt.

Für alle Wohn- Schul- und Krankenhausgebäude wurden die für die späteren Berechnungen erforderlichen Hausbeurteilungspunkte generiert.

## **2.3 Lärmschutzbauwerke**

Basisdaten der Lärmschutzwände und -wälle liegen ebenfalls aus der landesweiten Kartierung 2012 [10] vor. Nach Angabe der Stadt Esslingen sind an den weiteren berücksichtigten Straßen keine Schirmwände vorhanden.

Die Gesamtlänge der Lärmschutzwände und -wälle im Stadtgebiet beträgt etwa 8 km.

## **2.4 Hauptverkehrsstraße**

Das digitale Modell der klassifizierten Hauptverkehrsstraßen über 8.200 Kfz/Tag inkl. der Verkehrsparameter liegt aus der landesweiten Kartierung von 2012 [10] vor.

Weitere Straßen über 8.200 Kfz/Tag wurden nach Angabe der Stadt ergänzt. Die Verkehrsstärke [9] und die Geschwindigkeiten [11] wurden von der Stadt angegeben. Für Straßenabschnitte, für die keine Angaben zum Lkw-Anteil vorlagen, wurden die pauschalen Lkw-Anteile nach VBUS [5] verwendet. Auf der B 10 wurde ein Korrekturfaktor für den Straßenoberflächenbelag von -5 dB angesetzt, um den dort eingebauten lärm mindernden Asphalt korrekt abzubilden. An allen übrigen Straßen wurde kein Korrekturfaktor für die Straßenoberfläche verwendet.

Weiterhin wurden die nach VBUS vorgegebenen Zuschläge für Mehrfachreflektionen in Gebäudeschluchten sowie die Zuschläge an Straßen mit mehr als 5% Steigung vergeben.

Das Straßennetz weist eine Gesamtlänge von ca. 81 km auf.

# **3 Rechenmodell**

## **3.1 Aufbau und Berechnungskonfiguration**

Die o.g. Datensätze wurden in einer Rechendatei zusammengeführt. Die Ausbreitungsbe-rechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [12].

Die Berechnung erfolgt nach 34. BImSchV [4] gemäß der vorläufigen Berechnungsvorschrift VBUS [5].

### 3.2 Festlegung der Immissionspunkte

Für die nach 34. BImSchV geforderte Berechnung der Belastetenzahlen werden die Immissionspunkte (Fassadenpunkte) automatisch vom Berechnungsprogramm CadnaA gemäß VBEB [6] festgelegt. Dies geschieht für die bereits erwähnten Hausbeurteilungspunkte, die für sämtliche Wohn-, Schul- und Krankenhausgebäude erzeugt wurden.

Die Berechnungshöhe liegt gemäß 34. BImSchV bei 4 m über Boden.

### 3.3 Plausibilitätsprüfung des Rechenmodells

Das Rechenmodell wurde aus den in Kapitel 2 beschriebenen Daten aufgebaut und auf Plausibilität geprüft, insbesondere hinsichtlich

- der Höhe von Gebäuden und Lärmschutzwänden,
- der Höhenlage der Objekte im Bezug auf das Bodenniveau,
- der den Gebäuden zugeordneten Einwohnerzahlen und
- sich ggf. schneidender Objekte.

## 4 Lärmkarten

Die Lärmkarten wurden für die Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  berechnet und erstellt. Der Pegel  $L_{DEN}$  ist ein über 24 Stunden gemittelter Immissionspegel, der aus den Pegeln  $L_{Day}$ ,  $L_{Evening}$  und  $L_{Night}$  für die Beurteilungszeiten Tag (6:00 bis 18:00 Uhr), Abend (18:00 bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) ermittelt wird. Durch Gewichtungsfaktoren von 5 dB für die vierstündige Abendzeit und 10 dB für die achtstündige Nachtzeit wird die erhöhte Lärmempfindlichkeit in diesen Zeiten berücksichtigt.

Das Rechengebiet weist eine Fläche von ca. 46 km<sup>2</sup> auf. Bei der geforderten Auflösung von 10 m x 10 m, ergeben sich damit über 460.000 zu berechnende Rasterpunkte. Die Berechnungshöhe gemäß 34. BImSchV beträgt 4 m über Boden. Geländeeinflüsse und Abschirmungen wie auch Reflexionen durch Gebäude und Lärmschutzwände wurden einbezogen.

Zur Ermittlung der in ihren Wohnungen durch Umgebungslärm belasteten Menschen liegen die Berechnungspunkte auf der Gebäudefassade. Für diesen Fall wird die letzte Reflexion an der Gebäudefassade, auf der der Berechnungspunkt liegt, nicht berücksichtigt. Die Berechnungen wurden ebenfalls für eine Höhe von 4 m über Gelände durchgeführt. Dieses Vorgehen entspricht den Forderungen der Umgebungslärmrichtlinie.

Nachfolgend sind die Lärmkarten für die Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  dargestellt. In Anlage 1 liegen die Karten im Maßstab M 1:10.000 vor.



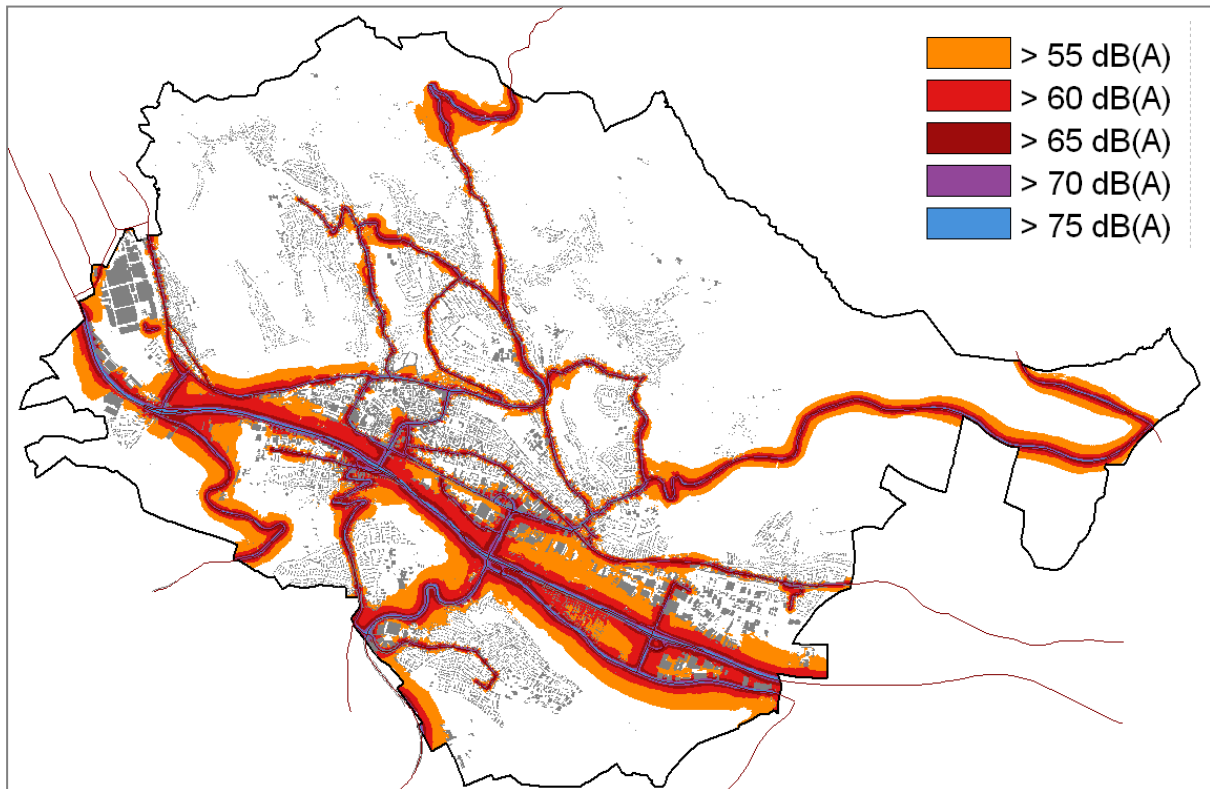


Bild 2 Lärmkarte  $L_{DEN}$  für Hauptverkehrsstraßen

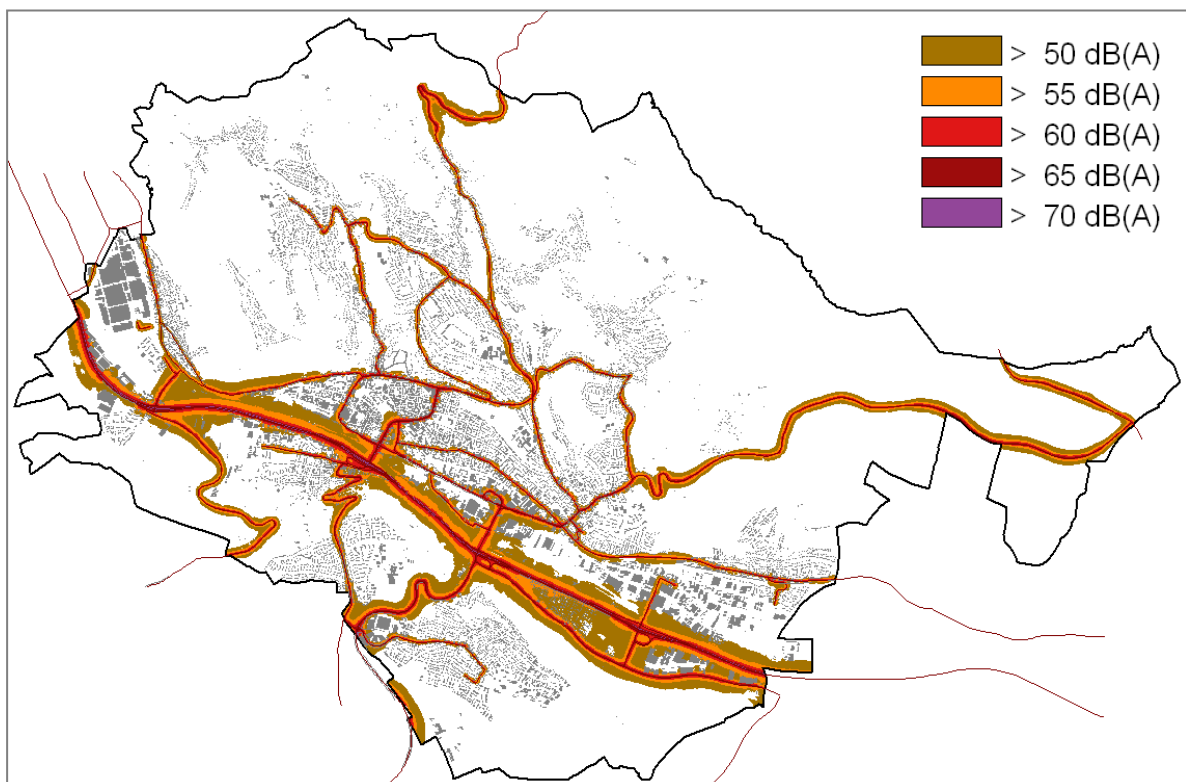


Bild 3 Lärmkarte  $L_{Night}$  für Hauptverkehrsstraßen

## 5 Betroffenheitsstatistiken

Aus den berechneten Flächenrastern und Gebäudelärmkarten wurden die nachfolgend dargestellten Betroffenheitsstatistiken erstellt. Gemäß Anhang VI der Umgebungslärmrichtlinie ist insgesamt die Anzahl der Menschen zu ermitteln und zu berichten, die innerhalb definierter Isophonenbänder leben. Analog zur Darstellung der Lärmkarten sind dabei Pegelklassen im Abstand von 5 dB zu betrachten. Für die ganztägliche Belastung ( $L_{DEN}$ ) liegt die niedrigste zu berichtende Klasse bei über 55 bis 60 dB, für die nächtliche Belastung ( $L_{Night}$ ) bei über 50 bis 55 dB.

Die Betroffenenanzahlen sind nach VBEB [6] zu ermitteln, d.h. die Anzahl der Hausbewohner ist gleichmäßig auf die Fassadenpegel zu verteilen, die an dem betreffenden Gebäude berechnet wurden. Die so ermittelten Bewohneranteile sind für jede Pegelklasse zu summieren und auf die nächste Hunderterstelle gerundet anzugeben.

Neben der Anzahl der betroffenen Menschen ist die Anzahl der im Zeitraum  $L_{DEN}$  betroffenen Wohnungen in 10-dB-Pegelklassen, beginnend mit 55 dB bis 65 dB, zu ermitteln. Die geschätzte Anzahl betroffener Wohnungen ergibt sich aus der Statistik der betroffenen Einwohner unter Berücksichtigung eines Faktors von (durchschnittlich) 2,09 Einwohnern pro Wohnung sowie unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Klassengrenzen beider Statistiken. Die Angaben zur Anzahl der Wohnungen sind gemäß § 4 Abs. 6 der 34. BImSchV ebenfalls auf 100 Wohnungen zu runden.

Die Statistiken für Schul- und Krankenhausgebäude wurden durch eine separate Berechnung ermittelt, da hierfür der energieäquivalente Mittelungspegel pro Gebäude heranzuziehen ist (energetischer Mittelwert gebildet aus den Fassadenpegelwerten). Die Auswertung erfolgt wie gefordert in 10-dB-Pegelklassen, beginnend mit 55 dB bis 65 dB.

Die folgenden Statistiken beziehen sich auf das Berechnungsgebiet mit einer Fläche von 46,4 km<sup>2</sup>, 90.725 Einwohnern sowie 49 Schulgebäuden und 7 Krankenhausgebäuden.

Tabelle 1 Geschätzte Zahl der belasteten Menschen nach VBEB

Intervall [dB]		Belastete Menschen nach VBEB	
von	bis	$L_{DEN}$	$L_{Night}$
50	55	-	4.800
55	60	5.700	3.600
60	65	4.500	900
65	70	3.700	0
70	75	1.000	0
75		100	0
<b>Summe</b>		<b>15.000</b>	<b>9.300</b>

Die Betroffenheitsstatistik ohne VBEB-Rundung ist in Anlage 4 dargestellt.

Tabelle 2 Geschätzte Zahl der im Zeitbereich  $L_{DEN}$  belasteten Wohnungen

Intervall [dB]		Anzahl belasteter Wohnungen
von	bis	
55	65	4.800
65	75	2.300
75		0
<b>Summe</b>		<b>7.100</b>

Tabelle 3 Geschätzte Zahl der im Zeitbereich  $L_{DEN}$  belasteten Gebäude

Intervall [dB]		Anzahl belasteter Schulgebäude	Anzahl belasteter Krankenhausgebäude
von	bis		
55	65	4	0
65	75	1	0
75		0	0
<b>Summe</b>		<b>5</b>	<b>0</b>

Tabelle 4 Geschätzte Zahl der im Zeitbereich  $L_{DEN}$  belasteten Fläche

Intervall [dB]		Fläche [km <sup>2</sup> ]
von	bis	
55	65	8,0
65	75	3,1
75		0,6
<b>Summe</b>		<b>11,7</b>

## 6 Lärmanalyse

### 6.1 Betroffene über den Auslösewerten

Nach Empfehlung des MVI [8] sollen für alle Bereiche über  $L_{DEN}$  65 dB(A) und  $L_{Night}$  55 dB(A) Lärmaktionspläne erstellt werden. Vordringlicher Handlungsbedarf besteht nach Empfehlung des MVI für Bereiche mit sehr hohen Lärmbelastungen über  $L_{DEN}$  70 dB(A) und  $L_{Night}$  60 dB(A). Für Esslingen betrifft das die in Tabelle 5 aufgeführten Personenumfänge.

Tabelle 5 Bewertung der Anzahl der belasteten Personen

		Anzahl der belasteten Personen über den Auslösewerten
Sehr hohe Belastung	$L_{DEN} > 70$ dB(A)	1.056
	$L_{Night} > 60$ dB(A)	914
Hohe Belastung	$L_{DEN} > 65$ dB(A)	4.804
	$L_{Night} > 55$ dB(A)	4.473

In den Konfliktkarten in Anlage 2 sind diejenigen Gebäude farblich markiert, an denen die Auslösewerte überschritten werden.

### 6.2 Ermittlung und Ableitung von Lärmbrennpunkten

Zur Ermittlung der Lärmbrennpunkte wird der Noise Score [7] herangezogen und ausgewertet.

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

Details zur Ermittlung des Noise Score können Anlage 6 entnommen werden.

Für die Ermittlung der Lärmbrennpunkte wurde zunächst der Noise Score für jedes Gebäude ermittelt und dann in 100 m Straßenabschnitten der Noise Score der umliegenden Gebäude aufsummiert. Straßenabschnitte, die hohe Lärmbetroffenheit verursachen werden so als Lärmbrennpunkte identifiziert.

In Anlage 3 sind die Straßenabschnitte nach der Einstufung ihrer Belastung farblich dargestellt.

Als vorrangige Lärmbrennpunkte werden die folgenden Bereiche identifiziert:

1. Schorndorfer Straße: von Plochinger Straße bis Bresslauer Straße
2. Neckarstraße: von Bahnhofstraße bis Sirnauer Straße
3. Ebershaldenstraße/Augustinerstraße: von Mettinger Str. bis Grabbrunnenstr.
4. Grabbrunnenstraße/Entengrabenstraße: von Mülbergstraße bis Adlerstraße
5. Hirschlandstraße: von Schorndorfer Straße bis Wielandstraße
6. Ulmer Straße: von Deffnerstraße bis Otto-Bayer-Straße
7. Berliner Straße: von Martinstraße bis Schelztorstraße
8. Krummenackerstraße/Maienwalterstraße/Sulzgrieser Straße/Alexanderstraße
9. Stuttgarter Straße: von Brückenstraße bis Karl-Pfaff-Straße
10. Mittlere Beutau/Krummenackerstraße: von Augustinerstraße bis Hellerweg
11. Mettinger Str.: von Berliner Str. bis zum Ende der westlichen Wohnbebauung
12. Mülbergstraße/Wielandstraße: von Kleistweg bis Grabbrunnenstraße

## **7 Mögliche Lärminderungsmaßnahmen**

Lärminderung kann grundsätzlich auf verschiedenen Ansätzen basieren. In Tabelle 6 sind die generellen Strategien und möglichen Ansätze zur Lärminderung dargestellt. Die zu erwartenden Minderungspotentiale der wirksamsten Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 6 Mögliche Maßnahmen zur Lärminderung

Strategie	Mögliche Ansätze
<b>Vermeidung</b> von Lärmemissionen	<p><b>Stadtentwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verkehrssparsame Nutzungsdichte und -mischung</li> <li>▪ Bauleitplanung / Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005</li> <li>▪ Lärmvermeidung bei Nutzungsan- und umsiedlungen</li> </ul> <p><b>Verkehrsentwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Förderung des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad, Fuß)</li> <li>▪ Integriertes Parkraummanagement (P&amp;R, Parkraumbewirtschaftung)</li> <li>▪ Betriebliches Mobilitätsmanagement, Nutzungsmodelle (Car Sharing)</li> </ul>
<b>Verlagerung</b> von Lärmemissionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Räumliche Verlagerung auf neue Netzteile</li> <li>▪ Räumliche Verlagerungen, Bündelung im Bestandsnetz z. B. Lkw-Routenkonzept</li> </ul>
<b>Verminderung</b> von Lärmemissionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fahrbahnsanierung, Einbau von lärmoptimierten Fahrbahnbelägen</li> <li>▪ Schienensanierung, Schienenschleifen/-schmierer</li> <li>▪ Verstetigung des Verkehrsflusses</li> <li>▪ Geschwindigkeitskonzept</li> <li>▪ Straßenraumgestaltung</li> </ul>
Verminderung von <b>Immissionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aktiver Schallschutz</li> <li>▪ Passiver Schallschutz</li> </ul>

Tabelle 7 Lärminderungsmaßnahmen und ihr Minderungspotential

Maßnahme	Minderungspotenzial
Lärmoptimierte Fahrbahnbeläge	4-5 dB bei Geschwindigkeiten über 40 km/h
Geschwindigkeitsreduzierung (z. B. von 50 km/h auf 30 km/h)	2-3 dB
LKW-Anteil reduzieren (z. B. durch Lenkungskonzept)	3-5 dB (bei sehr hohem Schwerlastanteil und Reduzierung um 50 %)
Aktiver Schallschutz (Lärmschutzwände, Tunnel,...)	bis zu 20 dB
Passiver Schallschutz (Lärmschutzfenster, Schalldämmlüfter)	gesunde Wohn- und Schlafverhältnisse in Gebäuden bei geschlossenen Fenstern

## 8 Zusammenfassung

Für die Stadt Esslingen am Neckar wurde eine erweiterte Lärmkartierung unter Berücksichtigung aller Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 8.200 Kfz/Tag erstellt.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die durchgeführten Arbeiten dokumentiert, sowie die Lärmkarten und tabellarischen Auswertungen gem. EU-ULR zur Verfügung gestellt.

Die Darstellung und Analyse erfolgt getrennt für die Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$ . Zoomfähige Lärmkarten im PDF-Format sind in Anlage 1 beigelegt. Die Betroffenheitsstatistik, Gebäudestatistik sowie Ausweisung der belasteten Fläche sind in Kapitel 5 aufgeführt.

Als Vorbereitung für die anstehende Lärmaktionsplanung wurden Lärmbrennpunkte ermittelt (siehe Kapitel 6.2 und Anlage 3) und mögliche Lärminderungsmaßnahmen aufgeführt.

Greifenberg, 11.06.2013  
ACCON GmbH



Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Damaris Krines

## Grundlagenverzeichnis

- [1] Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L189/12)
- [2] Gesetz zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721, 1193) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3180)
- [4] Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- [5] Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) vom 22. Mai 2006 (BAnz. 154a vom 17.08.2006)
- [6] 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)
- [7] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114
- [8] Informationen und Empfehlungen des MVI  
[www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115583](http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115583)
- [9] Verkehrszahlen nach DTV-Plan der Stadt Esslingen am Neckar
- [10] Digitale Modelldaten der Strategische Lärmkartierung Baden-Württemberg 2012, Datenlieferung der Stadt Esslingen am 24.04.2013
- [11] Informationen zu Geschwindigkeiten auf kommunalen Straßen, Angaben der Stadt Esslingen am 28.05.2013
- [12] CadnaA® für Windows™, EDV-Programm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.3, DataKustik GmbH, Greifenberg



## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lärmkarten für die Lärmindizes $L_{DEN}$ und $L_{Night}$
Anlage 2	Konfliktkarten
Anlage 3	Lärmbrennpunkte
Anlage 4	Betroffenheitsstatistik ungerundet
Anlage 5	Noise Score Statistik
Anlage 6	Zur Bestimmung des Noise Score

## **Anlage 1**

### **Lärmkarten für die Lärmindizes LDEN und LNight**

Anlage 1.1      Straßenverkehrslärm  $L_{DEN}$

Anlage 1.2      Straßenverkehrslärm  $L_{Night}$

## **Anlage 2**

### **Konfliktkarten**

Anlage 2.1 Betroffene Gebäude über den Auslösewerten  
 $L_{DEN} > 70 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Night} > 60 \text{ dB(A)}$

Anlage 2.2 Betroffene Gebäude über den Auslösewerten  
 $L_{DEN} > 65 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Night} > 55 \text{ dB(A)}$

## **Anlage 3**

### **Lärmbrennpunkte**

## Anlage 4

### Betroffenheitsstatistik ungerundet

Intervall [dB]		Belastete Menschen	
von	bis	L <sub>DEN</sub>	L <sub>Night</sub>
50	55	-	4.803
55	60	5.656	3.559
60	65	4.473	898
65	70	3.747	16
70	75	1.004	0
75		52	0
<b>Summe</b>		<b>14 932</b>	<b>9.276</b>

## Anlage 5

### Noise Score Statistik

Noise Score-Klasse		Anzahl Gebäude
über	bis	
	1	17.787
1	10	5.083
10	100	2.196
100	1.000	1.013
1.000	10.000	688
10.000	100.000	677
100.000	1.000.000	195
1.000.000	10.000.000	42
10.000.000		0
<b>Summe</b>		<b>27.681</b>

Noise Score	
Gesamtwert	172 Mio.
Maximum	7,1 Mio.

## Anlage 6

### Zur Bestimmung des Noise Score

Ermittlung des Noise Score gemäß Probst [7]

$$Y = \left( \sum_i n_i * 10^{0.15 * (L_{DEN,i} - 50.0 - dl - dl_{source})} \right) \quad \text{für } L_{DEN,i} \leq 65 \text{ dB(A)}$$

$$Y = \left( \sum_i n_i * 10^{0.30 * (L_{DEN,i} - 57.5 - dl - dl_{source})} \right) \quad \text{für } L_{DEN,i} > 65 \text{ dB(A)}$$

Y Wert der Lärmbelastung

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

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

$dl$  Abweichung der Lärmdämmung / durchschnittliche Lärmdämmung aller Gebäude

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

Noise Score in Abhängigkeit der Einwohnerzahl

