

**Lärmaktionsplanung gemäß  
§ 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz  
für die Gartenstadt Haan**

**Schalltechnische Untersuchung**

**Stand 07.02.2011**

**ACCON Köln GmbH**

Rolshover Straße 45

51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0

Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Messstelle nach § 26 BImSchG

**Geschäftsführer**

Dipl.-Ing.

Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.

Manfred Weigand

**Handelsregister**

AmtsgerichtKöln

HRB 29247

UID DE190157608

**Bankverbindung**

Sparkasse Köln Bonn

BLZ 370 50 198

Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33

IBAN: DE73370501980001302199

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche Grundlagen und Mindestanforderungen</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Ablauf der Lärmaktionsplanung</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Eingangsdaten</b>	<b>13</b>
4.1	Geländemodell und Einwohnerzahlen	13
4.2	Straßenverkehr	13
4.3	Bahnverkehr	14
<b>5</b>	<b>Lärmkarten und Analysen (Status Quo)</b>	<b>15</b>
5.1	Lärmkarten	15
5.2	Fassadenpegel	16
5.2.1	Betroffene Menschen	16
5.2.1.1	Straßenlärm	16
5.2.1.2	Schienerlärm	18
5.3	Noise Score	19
<b>6</b>	<b>Untersuchungsvarianten möglicher Lärminderungsmaßnahmen</b>	<b>20</b>
6.1	Variante V00 - Ausgangssituation	23
6.2	Variante V01 - Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h auf der B 228	23
6.3	Variante V02 - lärmoptimierter Asphalt LOA 5D auf der B 228	24
6.4	Vergleich der Effizienz der Maßnahmen	26
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>29</b>

## Anhang

Grundlagenverzeichnis	30
Anlage 1.1 Straßenverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex $L_{DEN}$ (Status Quo)	32
Anlage 1.2 Straßenverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex $L_{NIGHT}$ (Status Quo)	33
Anlage 1.3 Bahnverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex $L_{DEN}$ (Status Quo)	34
Anlage 1.4 Bahnverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex $L_{NIGHT}$ (Status Quo)	35
Anlage 2.1 Straßenverkehr - Bereiche mit Gebäuden mit hohen Betroffenheiten (Noise Score)	36
Anlage 2.2 Bahnverkehr - Bereiche mit Gebäuden mit hohen Betroffenheiten (Noise Score)	37
Anlage 3 Zur Bestimmung des Noise Score	38
Anlage 4.1 Ausgangssituation Straßenverkehr: Lärmkartierung LANUV (überarbeitet)	38
Anlage 4.2 Ausgangssituation Bahnverkehr: Lärmkartierung EBA (überarbeitet)	42
Anlage 4.3 Variante V01 $v_{max} = 30$ km/h auf der B 228	45
Anlage 4.4 Variante V02 - lärmoptimierter Straßenbelag LOA 5D auf der B 228 (-4 dB(A))	48

**Die Vervielfältigung, Konvertierung, Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Berichts - insbesondere die Publikation im Internet - bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch die ACCON Köln GmbH.**

**Abkürzungsverzeichnis**

ALK	automatisierte Liegenschaftkarte
BAB	Bundesautobahn
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BÜG	Besonders überwachtes Gleis
dB(A)	Dezibel (A-bewerteter Schalldruckpegel)
DGM5	Digitales Geländemodell 5 (Beschreibt die natürliche Geländeform der Erdoberfläche durch Angabe der Lage der Gitterpunkte im Landessystem der Gauß-Krüger-Koordinaten und der Höhe als Normalhöhe, die sich auf die Normalhöhennull-Fläche (NHN) bezieht)
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EBA	Eisenbahnbundesamt
HBP	Hausbeurteilungspunkt
Kfz	Kraftfahrzeug
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> (06.00 bis 18.00 Uhr)
L <sub>DEN</sub>	Lärmindex <i>Day-Evening-Night</i> gemäß 34. BImSchV §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 06.00 Uhr)
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LBS NRW	Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen
Lkw	Lastkraftwagen
LOA 5 D	Lärmoptimierte Asphaltdeckschicht 0/5

---

MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW
NRW	Nordrhein-Westfalen
OPA	Offenporiger Asphalt
ZWOPA	Zweilagiger offenporiger Asphalt
Pkw	Personenkraftwagen
RLS 90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 1990
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
ULR	Umgebungslärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juli 2002)
VBEB	vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm
VBUS	vorläufige Berechnungsmethode für die Ermittlung des Umgebungslärms an Straßen
VBUSch	vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen
VLärmSchR 97	Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes
Vol.-%	Volumenprozent (Anteil eines Stoffes an einem Gemisch bezogen auf das Volumen)

## 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, Umgebungslärmrichtlinie (ULR), über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm in deutsches Recht erfolgt.

Nach § 47c BImSchG waren in der 1. Stufe Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 6 Mio. Kraftfahrzeugen (Kfz)/Jahr verpflichtet, bis zum 30. Juni 2007 Lärmkarten zu erstellen. In Nordrhein-Westfalen erfolgte die Lärmkartierung der Hauptverkehrsstraßen mit über 6 Mio. Kfz/Jahr durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV).

Analog waren die Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 60.000 Zügen pro Jahr in der ersten Stufe zu erfassen. Diese Kartierung erfolgte durch das Eisenbahnbundesamt (EBA) und wurde im 2. Quartal 2010 auf dem Server des EBA bereitgestellt.

Gemäß § 47 d BImSchG sollten von den Gemeinden oder den 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 vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

Die Stadt Haan hat das Büro StadtVerkehr – B.U.P. in Arbeitsgemeinschaft mit der ACCON Köln GmbH beauftragt, auf der Grundlage des Runderlasses des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (MUNLV) [14] die vorhandene Lärmsituation zu analysieren, Lärmkonflikte auszuweisen und Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Lärmproblemen vorzuschlagen, sowie die für die Berichtspflicht an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) notwendigen Angaben vorzubereiten.

Die im Internet veröffentlichten Lärmkarten und Dokumente des LANUV und EBA im PDF Format stellen zwar die Lärmausbreitung graphisch dar und listen eine Gesamtsumme von betroffenen Personen auf, wo diese sich allerdings befinden kann anhand der Karten nicht ermittelt werden. Aufgrund dessen und den bisherigen Erfahrungen über vorhandene Daten des LANUV und des EBA wurde eine Neuberechnung in Frage kommender Straßen und Schienenwege durchgeführt und die Anzahl und Standorte der betroffenen

Einwohner ermittelt. Hieraus wurden Maßnahmen untersucht, die insbesondere Standorte sog. „hotspots“, zum Schwerpunkt haben.<sup>1</sup>

Aufgrund fehlender Datengrundlagen war es in Haan jedoch nicht möglich, die gesetzlichen Vorgaben fristgerecht zu erfüllen, so dass die schalltechnische Analyse erst mit dem Erscheinen dieses Berichts veröffentlicht werden kann.

## 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 zusammengefasst.

**Tabelle 1** Rechtliche Grundlagen für Aktionspläne gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz [1]

Rechtliche Grundlagen gemäß BImSchG	Bemerkung
§ 47c BImSchG	Lärmkarten
§ 47d BImSchG	Lärmaktionspläne
§ 47d Abs. 1 BImSchG	Termin für Aufstellung: 18.07.2008; u.a. Orte in der Nähe der Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 6 Mio. Kfz/Jahr und Hauptbahnstrecken mit mehr als 60.000 Zügen/ Jahr.
§ 47d Abs. 2 BImSchG	Anforderungen Lärmaktionsplan: Anhang V der ULR [3]
§ 47d Abs. 3 BImSchG	Öffentlichkeit wird gehört, Mitwirkung
§ 47d Abs. 5 BImSchG	Überprüfung und sofern erforderlich Überarbeitung der Lärmaktionspläne bei bedeutsamen Entwicklungen, spätestens jedoch nach 5 Jahren.
§ 47d Abs. 7 BImSchG	Meldung an Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

<sup>1</sup> Der Begriff „hotspots“ bedeutet eine Häufung von Lärm betroffener Menschen

**Tabelle 2** Rechtliche Grundlagen für Aktionspläne gemäß Umgebungslärmrichtlinie [3]

Rechtliche Grundlagen gemäß ULR	Bemerkung
Art. 8 ULR	Aktionspläne
Anhang V ULR	Mindestanforderungen (siehe auch Tabelle 3)

**Tabelle 3** Mindestanforderungen für Aktionspläne gemäß Anhang V Umgebungslärmrichtlinie [3]

Anhang V ULR	Ergebnisse, Bemerkungen
Beschreibung der Lärmquellen	siehe Kapitel 4
Zuständige Behörde	Zuständig für die Lärmaktionsplanung ist der Bürgermeister der Stadt Haan, Planungsamt
Rechtlicher Hintergrund	§ 47d BImSchG [1]
Grenzwerte gemäß Art. 5 ULR	Für eine Bewertung der Lärmsituation können die Angaben in den vorhandenen nationalen Regelwerken zur Orientierung herangezogen werden. Ein gesetzlicher Anspruch für die belasteten Einwohner auf Lärminderung allein aus der strategischen Lärmkartierung entsteht nicht.  Zur Einstufung und Bewertung der Betroffenen werden die Angaben aus dem Runderlass des MUNLV [14] herangezogen (siehe Tabelle 4).
Zusammenfassung der Daten der Lärmkartierung	siehe 1 und Anlage 4



Bewertung der Betroffenen, Statistik, Probleme und verbesserungsbedürftige Situationen	siehe Kapitel 5, 6
Protokoll der öffentlichen Anhörungen gemäß Art. 8 Abs. 7 ULR	Die Öffentlichkeit wurde frühzeitig am 10.02.2010 beteiligt.
Bereits vorhandene oder geplante Lärminderungsmaßnahmen	Lärmschutzwände an der Bundesautobahn A 46
Von den Behörden geplante Maßnahmen für die nächsten 5 Jahre, einschließlich Schutz ruhiger Gebiete	von der Stadt Haan festzulegen  Ruhige Gebiete: werden zu diesem Zeitpunkt nicht untersucht, da auf Grundlage der Lärmkartierung der Straßen der 1. Stufe keine Aussagen zu ruhigen Gebieten getroffen werden können.
Langfristige Strategie	von der Stadt Haan festzulegen
geplante Bestimmungen für die Bewertung der Durchführung und Ergebnisse des Aktionsplans	von der Stadt Haan festzulegen

**Tabelle 4** Orientierungshilfe zur Bewertung von Belastungen

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

**Tabelle 5** Qualifizierung des Lärmindex *Day-Evening-Night* ( $L_{DEN}$ )

<b><math>L_{DEN}</math> in dB(A)</b>	<b>Qualifizierung</b>
<b>50</b>	komfortabel
<b>60</b>	typisch und akzeptabel in Ballungsräumen mit Hauptstraßen
<b>65</b>	Grenze, ab der Gesundheitsrisiken nicht mehr ausgeschlossen werden können
<b>70</b>	unakzeptabel hohe Lärmbelastung, dennoch typisch für Ring- und Hauptstraßen
<b>80</b>	extrem hohe Lärmbelastung, Wohnen erheblich und unakzeptabel beeinträchtigt
<b>&gt; 80</b>	Wohnen sollte ausgeschlossen sein - unakzeptabel

### 3 Ablauf der Lärmaktionsplanung

Der Ablauf der Lärmaktionsplanung lässt sich anhand der folgenden Grafik nachvollziehen.



## **4 Eingangsdaten**

### **4.1 Geländemodell und Einwohnerzahlen**

Um die Anzahl der betroffenen Personen zu ermitteln und Lärmkarten zu erstellen, ist ein sog. Geländemodell notwendig. Ein Geländemodell ist ein Modell, das die Bestandssituation (Gelände, Gebäude, Straßen) digital darstellt.

Das Geländemodell basiert auf den Daten des LANUV, das aus dem Digitalen Geländemodell 5 (DGM5) des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen (seit 2008 Bezirksregierung Köln) generiert wurde. Die Gebäude stehen als sog. „Klötzchenmodell“ zur Verfügung, wobei vereinfacht jedes Gebäude mit einem Flachdach modelliert wird. Die Höheninformationen der Gebäude wurden ebenfalls vom Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen generiert.

Der Gebäudedatensatz wurde überarbeitet und so weit wie möglich mit aktuellen Katasterdaten ergänzt (Grundriss, Höhe, Reflexionseigenschaften, Anzahl der Einwohner und Nutzungsart). Er umfasst mit Hausbeurteilungspunkten (zur Berechnung der Fassadenpegel) im Stadtgebiet von Haan etwa 15.175 Gebäude, davon ca. 7.925 Wohngebäude mit rund 30.880 Einwohnern, 83 Schulgebäude, 14 KiTa-Gebäude und 14 Krankenhausgebäude. Bei den restlichen Gebäuden handelt es sich um Nebengebäude, Gewerbegebäude oder Gebäude mit nicht näher spezifizierter Nutzung. Es sei darauf hingewiesen, dass sich diese Zahlen auf das Kartierungsgebiet (Stadtgebiet) zum Zeitpunkt der Berechnungen beziehen und nur die Anzahl der Einwohner in Wohngebäuden repräsentieren, die durch das Verschneiden von Daten der Melderegister und Geodaten aus der automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) gewonnen wurden. Diese Datenbasen befinden sich nicht immer auf dem gleichen Aktualitätsstand, so dass von Abweichungen zur tatsächlichen Einwohnerzahl auszugehen ist.

Der Datensatz umfasst neben dem Geländemodell einschließlich der Gebäude, auch Brückenbauwerke, Lärmschutzwände (insbesondere an der A 46) und Lärmschutzwälle. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem Datenverarbeitungsprogramm Cadna/A [19].

### **4.2 Straßenverkehr**

Die Lärmkartierung der Orte in der Nähe von Hauptverkehrsstraßen mit einem Verkehrsaufkommen von über 6 Mio. Kfz/Jahr erfolgte für das Bundesland Nordrhein-Westfalen (landesweit) durch das LANUV. Die Lärmkarten und Betroffenheitsstatistiken sowie das Rechenmodell des Rechenprogramms des LANUV liegen vor.

Der Straßendatensatz umfasst alle Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen, die von mehr als 6 Mio. Kfz/Jahr genutzt werden. Zu den kartierten Strecken zählen die A 46 und die B 228 (vergl. folg. Abschnitt). Die Länge des betrachteten Netzes im Modell beträgt etwa 16 km (je ca. 8 km A 46 und B 228). Für die Untersuchung verschiedener Lärmminierungsmaßnahmen wurden zusätzliche Datensätze erzeugt.

Gegenüber der vom LANUV durchgeführten Untersuchung wurde von der Stadt Haan im Vorgriff auf die 2. Stufe der Lärmaktionsplanung<sup>2</sup> freiwillig bereits der gesamte Straßenzug der B 228 mit in die Untersuchung aufgenommen. Dieser Schritt wurde unternommen, da eine Durchsicht des Verkehrsentwicklungsplanes ergeben hat, dass die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) bereits die Auslöswerte für die Verkehrsbelastung nach der EU-RL [4] (6-Mio.–Schwelle) in Teilen überschritten hat. Zum Zeitpunkt der Datenerfassung des LANUV war dies noch nicht der Fall. Lärmminierungsmaßnahmen in der ersten Stufe erschienen nur im Gesamtzusammenhang mit dieser Straße sinnvoll. Die Bundesstraße besitzt eine überörtliche Verbindungsfunktion und wurde zu Beginn des Jahres 2011 zu einer Landesstraße herabgestuft. Die Herabstufung hat dabei keine Auswirkungen auf die Verkehrsstärke.

### 4.3 Bahnverkehr

Die Lärmkartierung in der Umgebung von Hauptbahnstrecken mit einem Zugaufkommen von über 60.000 Züge/Jahr erfolgte bundesweit durch das Eisenbahnbundesamt (EBA). Das EBA hat die Lärmkarten sowie das Rechenmodell auf seinem Server bereitgestellt.<sup>3</sup> Der Verkehr parallel verlaufender Strecken wurde hierbei addiert.

Der Bahndatensatz des EBA umfasst die Strecken:

Streckenummer	Bezeichnung	Linien
2525	Neuss - Schwelm - Linderhausen	S-Bahnen und Cargo
2550	Aachen - Kassel	RE,EB, S-Bahnen

<sup>2</sup> Bis 30.06.2012 sollen alle Lärmkarten fertiggestellt werden, bis 18.07.2013 sollen die Lärmaktionspläne fertiggestellt sein.

<sup>3</sup> <http://laermkartierung.eisenbahn-bundesamt.de/>

2730	Gruiten - Köln, Neurather Ring	RE, RB, ICE, IC, Cargo Zug
2731	Gruiten - Abzw. Linden	RE, RB

## 5 Lärmkarten und Analysen (Status Quo)

### 5.1 Lärmkarten

Die flächenhafte Berechnung erfolgt für die zwei Lärmindizes  $L_{DEN}$  (Lärmindex *Day-Evening-Night*) und  $L_{Night}$  (Lärmindex Nacht). Das Rechengebiet (Stadtgebiet) weist eine Fläche von etwa 24,2 km<sup>2</sup> auf. Die Berechnungshöhe beträgt 4 m gemäß 34. BImSchV (Bundesimmissionsschutzverordnung).

Zur Verifikation der Berechnungen des LANUV und des EBA zur Lärmsituation im Stadtgebiet von Haan wurden Lärmkarten für die zwei Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  erstellt. Die Neuberechnung dieser Lärmkarten war erforderlich, da das Modell des LANUV sowie des EBA an verschiedenen Stellen Fehler aufwies. Unter anderem hat die Erfahrung gezeigt, dass die Anzahl der betroffenen Personen oftmals deutlich zu niedrig angesetzt wurde.<sup>4</sup>

Die Kartierung des Straßenlärms erfolgte für die A 46 und die B 228. Die Kartierung zum Bahnlärm wurde in dem verfeinerten Modell wiederholt, damit eine größtmögliche Konsistenz erzielt werden konnte.

*Hinweis: Die Strategischen Lärmkarten sind nicht geeignet, die Lärmbelastung an einzelnen Gebäuden zu ermitteln, sondern liefern Aufschluss über die Belastung von Gebieten und die Priorisierung der Maßnahmen.*

---

<sup>4</sup> Vgl.: Vorentwurf der Lärmaktionsplanung 5.2.2, Tabelle 12. Hier erfolgt der Vergleich der neuberechneten Daten des Schienenverkehrslärms im Vergleich der gelieferten Daten des EBA. Die Daten des LANUV können grundsätzlich nicht komplett verglichen werden, da die B 228 von Seiten des LANUV nicht berechnet wurde. Eine Überprüfung an der A 46 ergab jedoch eine Übereinstimmung der Daten des LANUV im Vergleich zur Neuberechnung.

## 5.2 Fassadenpegel

Die Berechnung der Fassadenpegel erfolgte ebenfalls für die zwei Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$ . Die Berechnungshöhe beträgt 4 m gemäß 34. BImSchV. Die Auswertung ist nachfolgend beschrieben.

### 5.2.1 Betroffene Menschen

Die Zahl der in ihren Wohnungen durch Umgebungslärm belasteten Menschen wird nach 34. BImSchV § 4 Abs. 5 in Verbindung mit VBEB Ziff. 3 ermittelt.

Die Ergebnistabellen sind in Anlage 4.1 dargestellt.

#### 5.2.1.1 Straßenlärm

Aus der Untersuchung des LANUV ergeben sich folgende Betroffenheiten (nur A 46):

**geschätzte Gesamtzahl N der lärmbelasteten Menschen,**

**die in Gebäuden wohnen mit Schallpegeln an der Fassade von:**

$L_{DEN}$ /dB(A)	>55 .. ≤60	>60 .. ≤65	>65 .. ≤70	>70 .. ≤75	>75
<b>N</b>	816	194	25	1	0

$L_{Night}$ /dB(A)	>50 .. ≤55	>55 .. ≤60	>60 .. ≤65	>65 .. ≤70	>70
<b>N</b>	295	56	9	0	0

**Die Erweiterung des Datensatzes um die B 228 führt zu folgenden Ergebnissen:**

$L_{DEN}$ /dB(A)	>55 .. ≤60	>60 .. ≤65	>65 .. ≤70	>70 .. ≤75	>75
<b>N</b>	1.454	589	603	218	7

$L_{Night}$ /dB(A)	>50 .. ≤55	>55 .. ≤60	>60 .. ≤65	>65 .. ≤70	>70
<b>N</b>	701	663	278	20	0



- 225 Menschen sind ganztägig **sehr hohen**<sup>5</sup> Belastungen ausgesetzt und 298 Menschen sind in der Nacht **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt ( $L_{DEN} >70$  dB(A),  $L_{Night} > 60$  dB(A) vor den Fenstern).
- 603 Menschen sind ganztägig **hohen** Belastungen ausgesetzt und 663 Menschen sind in der Nacht **hohen** Belastungen ausgesetzt ( $L_{DEN} 65 .. 70$  dB(A),  $L_{Night} 55 .. 60$  dB(A) vor den Fenstern).
- 2.043 Menschen sind ganztägig Belastungen / Belästigungen ausgesetzt und 3.469 Menschen sind in der Nacht Belastungen / Belästigungen ausgesetzt ( $L_{DEN} 55 .. 65$  dB(A),  $L_{Night} 45 .. 55$  dB(A) vor den Fenstern).

#### Gesamtfläche der lärmbelasteten Gebiete

$L_{DEN}$ /dB(A)	>55	>65	>75
Größe/km <sup>2</sup>	4,6	1,4	0,5

#### geschätzte Gesamtzahl der lärmbelasteten Gebäude<sup>6</sup>

$L_{DEN}$ /dB(A)	>55	>65	>75
Anz. Wohnungen	945	337	14
Anz. Schulgebäude	0	0	0
Anz. Krankenhäuser	0	0	0

---

<sup>5</sup> vergl. Tabelle 4 und Tabelle 5

<sup>6</sup> gemäß dem Musteraktionsplan NRW des LANUV wird der  $L_{den}$  der Beurteilung zugrunde gelegt

### 5.2.1.2 Schienenlärm

geschätzte Gesamtzahl N der lärmbelasteten Menschen,  
die in Gebäuden wohnen mit Schallpegeln an der Fassade von:

L <sub>DEN</sub> /dB(A)	>55 .. <=60	>60 .. <=65	>65 .. <=70	>70 .. <=75	>75
<b>N</b>	3.896	1.627	626	228	83
L <sub>Night</sub> /dB(A)	>50 .. <=55	>55 .. <=60	>60 .. <=65	>65 .. <=70	>70
<b>N</b>	3.170	1.135	478	156	48

- 311 Menschen sind ganztägig **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt und 882 Menschen sind in der Nacht **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt (L<sub>DEN</sub> >70 dB(A), L<sub>Night</sub> > 60 dB(A) vor den Fenstern).
- 626 Menschen sind ganztägig **hohen** Belastungen ausgesetzt und 1.135 Menschen sind in der Nacht **hohen** Belastungen ausgesetzt (L<sub>DEN</sub> 65 - 70 dB(A), L<sub>Night</sub> 55 - 60 dB(A) vor den Fenstern).
- 5.523 Menschen sind ganztägig Belastungen / Belästigungen ausgesetzt und 9.237 Menschen sind in der Nacht Belastungen / Belästigungen ausgesetzt (L<sub>DEN</sub> 55 - 65 dB(A), L<sub>Night</sub> 45 - 55 dB(A) vor den Fenstern).

Die Bahnlärmbelastung liegt somit in Haan in der ersten Stufe selbst unter Berücksichtigung der B 228 deutlich höher als die Straßenlärmbelastung.

#### Gesamtfläche der lärmbelasteten Gebiete

L <sub>DEN</sub> /dB(A)	>55	>65	>75
<b>Größe/km<sup>2</sup></b>	5,6	1,4	0,5

**geschätzte Gesamtzahl der lärmbelasteten Gebäude**

<b>L<sub>DEN</sub> /dB(A)</b>	<b>&gt;55</b>	<b>&gt;65</b>	<b>&gt;75</b>
<b>Anz. Wohnungen</b>	2.245	435	91
<b>Anz. Schulgebäude</b>	7	6	0
<b>Anz. Krankenhäuser</b>	0	0	0

*Hinweis:* Die zur Verfügung stehende Datenbasis kennzeichnet Schulgebäude nach einzelnen Gebäuden und nicht nach Schulen. Im Untersuchungsgebiet befinden sich zwei Grundschulen.

**5.3 Noise Score**

Weder die Lärmkarten noch Konfliktkarten genügen, um die Hauptbetroffenen ausreichend genau zu erfassen. Zwar können in diesen Karten die Bereiche bzw. die Gebäude mit sehr hohen und hohen Belastungen identifiziert werden, jedoch wird dort weder die Anzahl der betroffenen Personen noch die Höhe der Belastung berücksichtigt.

Deshalb wird im Folgenden der sogenannte *Noise Score* gemäß Probst [16] ausgewertet. Der Noise Score ist ein Lärmbewertungsmaß, das die Anzahl der Einwohner einbezieht und das 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 3 entnommen werden.

Die Bereiche mit Gebäuden mit besonders hohen Noise-Scores (Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm) sind in den Karten in Anlage 2 farblich angelegt, wobei zur deutlicheren Darstellung der Noise Score innerhalb einer gleitenden quadratischen Fläche dargestellt wird.

Danach kristallisiert sich bezüglich des Straßenverkehrs nahezu die gesamte Bebauung entlang der B 228 heraus, wobei der Bereich zwischen der Bahnüberführung und der Kreisel an der Einmündung Nordstraße besonders betroffen ist.

Im Einwirkungsbereich der A 46 sind zwar einzelne Gebäude stärker belastet, größere zusammenhängende Bereiche zeigen sich hingegen nicht.

Vom Bahnlärm besonders betroffen ist die Wohnbebauung entlang der Bahnstrecke zwischen südlicher Stadtgrenze und Bahnhofstraße sowie im Bereich des Bahnhaltepunktes Gruiten.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Lärmaktionsplanung auf die Verbesserung der Situation von belasteten Bereichen abzielt. Lokal engumgrenzte Konflikte an einzelnen Gebäuden erfordern hingegen auch gezielte Einzelmaßnahmen, für die die Ansätze der Kartierungs- und Bewertungsverfahren nicht konzipiert sind.

## **6 Untersuchungsvarianten möglicher Lärminderungsmaßnahmen<sup>7</sup>**

Im Folgenden wurde eine Reihe von möglichen (aktiven) Lärminderungsmaßnahmen zur näheren Untersuchung ausgewählt. Bei dieser Auswahl wurde in einem ersten Schritt noch nicht in letzter Konsequenz der Blick u.a. auf Realisierbarkeit, Finanzierbarkeit und Akzeptanz beim Bürger gerichtet, sondern diese Maßnahmen primär hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht.<sup>8</sup> Hierbei waren von vornherein bestimmte Ansätze im Bereich der Verkehrslenkung auszuschließen sowie in den Bereichen der Querschnittveränderung der Straßen. Maßnahmen im Bereich des Schienenverkehrslärms wurden ebenfalls in diesen Untersuchungsvarianten ausgeschlossen, da diese komplett außerhalb des Einflussbereichs der Stadt Haan liegen:

In Abstimmung mit der Stadt Haan wird hierbei zunächst der besonders vom Straßenlärm belastete Bereich der B 228 betrachtet:

Die Funktion der B 228 kann nicht verändert werden, da Alternativen hierzu kaum realisierbar sind. Somit müssen sich die Maßnahmen auf die Reduzierung der Geräuschemissionen an der Quelle, d.h. der Straße selbst beschränken. Geschwindigkeitsbegrenzungen sollen dabei zunächst nicht in Betracht gezogen werden, sondern das Potential durch lärmoptimierte Asphaltbeläge untersucht werden. Weiter unten in diesem Kapitel werden

---

<sup>7</sup> Anmerkung: Aus berechnungstechnischen Gründen (die betroffenen Personen werden technisch bedingt als gebrochene Zahlen berechnet) kann es zu geringfügigen Abweichungen durch Rundungen kommen.

<sup>8</sup> Anmerkung: Die Bewertung und Auswahl der Lärmschutzmaßnahmen erfolgt im Lärmaktionsplan

diese Maßnahmen miteinander verglichen. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der untersuchten Varianten.

**Tabelle 6** Übersicht der Untersuchungsvarianten

Bezeichnung	Untersuchungsvariante
V00	Ausgangssituation (Status Quo)
V01	Geschwindigkeitsbegrenzung innerhalb des Stadtgebiets auf 30 km/h auf der B 228
V02	lärmoptimierter Asphalt LOA 5D auf der B 228, dauerhafte Minderung der Emission von. ca. 4 dB(A)

#### Exkurs: Lärmoptimierter Asphalt

- lärmtechnisch optimierter Splittmastixasphalt (SMA LA), Deckschichtart mit hohem Hohlraumgehalt (ca. 12 Vol.-%), der durch eine Sieblinie mit ausgeprägter Ausfallkörnung ermöglicht wird. Die Sieblinie bedingt, dass sich die einzelnen Gesteinskörner an der Oberfläche sehr günstig im Sinne einer lärmindernden Struktur ausrichten.
- Splittmastixasphalt zeichnet sich ähnlich wie Gussasphalt durch eine hohe Verschleißfestigkeit und lange Lebensdauer aus. Der relativ einfache und kostengünstige Einbau führt zusätzlich dazu, dass SMA einer der am häufigsten verwendeten Fahrbahnbeläge auf deutschen Straßen ist. Er ist für Verkehrsflächen aller Art geeignet und wird für hochbeanspruchte Straßen ebenso verwendet wie für Wohn- und Erschließungsstraßen im kommunalen Bereich. Da SMA gegen Schwankungen der Einbaudicke unempfindlich ist, wird er häufig im Rahmen der Instandsetzung eingesetzt.
- Splittmastixasphalt ist in seinen verschiedenen Ausführungsformen somit für sehr viele Anwendungsbereiche geeignet. In seiner Grundform mit Absplittung stellt SMA neben nicht geriffeltem Gussasphalt die Standardbauweise nach RLS-90 mit  $D_{StrO}=0$  dB(A) dar. Nicht abgesplittete SMA 0/8 und 0/11 sind Regelbauweise nach RLS-90 und sind mit einem Wert von  $D_{StrO}=-2$  dB(A) belegt. Diese Fahr-

bahnbeläge sind vielerorts (Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen) bereits die vorzugsweise verwendeten Bauweisen.

- lärmoptimierter Asphaltbelag mit konkaver Oberflächentextur, Größtkorndurchmesser 5 mm (LOA 5D), dichtes Korngerüst mit geringem Feinanteil, Hohlraumgehalt von 5 bis 7 Vol.-%, modifiziertes Bindemittel für maximale Stabilität der Asphaltdeckschicht 0.
- Der LOA 5D (Düsseldorfer Asphalt) ist mit 5-7 % Hohlraumgehalt ein klassischer Splittmastixasphalt. Seine lärmmindernde Wirkung beruht auf der optimierten Korngrößenverteilung und einem kleinen Größtkorn (5mm), die zu einer lärmtechnisch optimierten Oberfläche verbaut werden. In Düsseldorf wurden zwei innerstädtische Versuchsstrecken realisiert. Erste Messungen ergaben Reduktionen des Rollgeräuschpegels gegenüber „typischen Asphaltbelägen (SMA 0/8 S, AB 0/11 und ABO/8)" um 5,1 dB(A) für Pkw und 1,1 dB(A) für Lkw bei 50 km/h.
- Berichte darüber, wie dauerhaft die Pegelminderung und die Griffigkeit der Fahrbahn ist, liegen noch nicht vor. Da die Lärminderung jedoch auf einer optimierten Oberflächenstruktur beruht und die Deckschicht zudem stark auf Haltbarkeit ausgelegt ist, ist ein schneller und starker Anstieg der Lärmemissionen nicht zu erwarten.

Quelle: Lärm mindernde Fahrbahnbeläge, UBA 2009

- Offenporiger Asphalt (abgekürzt OPA) und zweischichtiger offenporiger Asphalt (ZWOPA) sind derzeit die Fahrbahnbeläge, die Reifenfahrbahngeräusche am effektivsten mindern. Sie stellen sehr hohe Anforderungen an Randbedingungen, Planung und Bauausführung. Positiv ist, neben der Lärminderung, dass Wasser in die Fahrbahn laufen kann (Verringerung Aquaplaning)
- Ein Nachteil ist, dass eine gesonderte Entwässerung notwendig ist und der Winterdienst einen erhöhten Salzbedarf hat. Außerdem verschmutzt die Fahrbahn sehr leicht.

Quelle: Lärm mindernde Fahrbahnbeläge, UBA 2009

## 6.1 Variante V00 - Ausgangssituation

Die Ausgangssituation wurde bereits in dem Abschnitt 5.2.1.1 dargelegt

## 6.2 Variante V01 - Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h auf der B 228

In dieser Variante wird die Lärmsituation mit einer maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h auf der B 228 untersucht. Dies führt zu einer Absenkung des Tages-Emissionspegels der B 228 um ca. 2,5 dB(A), was einer Verkehrsabnahme um knapp 56% entspricht. Nachts ist die Abnahme mit 2,4 dB(A) geringfügig kleiner. Die Betroffenenstatistiken sind in Anlage 4.3 dargestellt. Es ergeben sich folgende Belastungszahlen:

**geschätzte Gesamtzahl N der lärmbelasteten Menschen,**

**die in Gebäuden wohnen mit Schallpegeln an der Fassade von:**

<b>L<sub>DEN</sub> /dB(A)</b>	<b>&gt;55 .. &lt;=60</b>	<b>&gt;60 .. &lt;=65</b>	<b>&gt;65 .. &lt;=70</b>	<b>&gt;70 .. &lt;=75</b>	<b>&gt;75</b>
<b>N</b>	1.921	722	553	124	0

<b>L<sub>Night</sub> /dB(A)</b>	<b>&gt;50 .. &lt;=55</b>	<b>&gt;55 .. &lt;=60</b>	<b>&gt;60 .. &lt;=65</b>	<b>&gt;65 .. &lt;=70</b>	<b>&gt;70</b>
<b>N</b>	900	674	187	1	0

**geschätzte Gesamtzahl der lärmbelasteten Wohnungen**

<b>L<sub>DEN</sub> /dB(A)</b>	<b>&gt;55</b>	<b>&gt;65</b>	<b>&gt;75</b>
<b>Anzahl Wohnungen</b>	1.058	319	0

Dies bedeutet:

- 124 Menschen sind ganztägig **sehr hohen**<sup>9</sup> Belastungen ausgesetzt und 188 Menschen sind in der Nacht **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt.
- 553 Menschen sind ganztägig **hohen** Belastungen ausgesetzt und 674 Menschen sind in der Nacht **hohen** Belastungen ausgesetzt.
- 2.643 Menschen sind ganztägig Belastungen / Belästigungen ausgesetzt und 4.341 Menschen sind in der Nacht Belastungen / Belästigungen ausgesetzt.

Somit würden:

- 101 Menschen weniger ganztägig **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt und 110 Menschen weniger sind in der Nacht **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt sein,
- 50 Menschen weniger ganztägig **hohen** Belastungen ausgesetzt und 11 Menschen mehr sind in der Nacht **hohen** Belastungen ausgesetzt,
- 601 Menschen mehr ganztägig Belastungen / Belästigungen ausgesetzt und 872 Menschen mehr in der Nacht Belastungen / Belästigungen ausgesetzt sein.
- Es zeigt sich, dass für hoch belastete Bewohner bereits eine spürbare Entlastung erzielt werden kann.

### 6.3 Variante V02 - lärmoptimierter Asphalt LOA 5D auf der B 228

Durch das Aufbringen einer besonders wirksamen LOA 5D-Asphaltdecke mit einer dauerhaften Minderung von -4 dB(A) ergeben sich folgende Belastungszahlen:

---

<sup>9</sup> vergl. Tabelle 4 und Tabelle 5



geschätzte Gesamtzahl N der lärmbelasteten Menschen, die in Gebäuden wohnen mit Schallpegeln an der Fassade von:

L <sub>DEN</sub> /dB(A)	>55 .. ≤60	>60 .. ≤65	>65 .. ≤70	>70 .. ≤75	>75
N	1.860	828	373	45	0

L <sub>Night</sub> /dB(A)	>50 .. ≤55	>55 .. ≤60	>60 .. ≤65	>65 .. ≤70	>70
N	940	565	100	0	0

geschätzte Gesamtzahl der lärmbelasteten Wohnungen

L <sub>DEN</sub> /dB(A)	>55	>65	>75
Anzahl Wohnungen	26	78	0

Dies bedeutet:

- 45 Menschen sind ganztägig **sehr hohen**<sup>10</sup> Belastungen ausgesetzt und 100 Menschen sind in der Nacht **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt.
- 373 Menschen sind ganztägig **hohen** Belastungen ausgesetzt und 565 Menschen sind in der Nacht **hohen** Belastungen ausgesetzt.
- 2.688 Menschen sind ganztägig Belastungen / Belästigungen ausgesetzt und 4.293 Menschen sind in der Nacht Belastungen / Belästigungen ausgesetzt.

<sup>10</sup> vergl. Tabelle 4 und Tabelle 5

Gegenüber der Ausgangssituation wären:

- 180 Menschen weniger ganztägig **sehr hohen** Belastungen und 198 Menschen weniger in der Nacht **sehr hohen** Belastungen ausgesetzt,
- 230 Menschen weniger ganztägig **hohen** Belastungen ausgesetzt und 98 Menschen weniger in der Nacht **hohen** Belastungen ausgesetzt,
- 645 Menschen mehr sind ganztägig Belastungen / Belästigungen ausgesetzt und 824 Menschen mehr sind in der Nacht Belastungen / Belästigungen ausgesetzt sein.

Die deutliche Entlastung der hochbelasteten Menschen ist somit augenscheinlich, so dass diese Maßnahme zu einer ganz wesentlichen Verbesserung der Situation führen würde.

#### 6.4 Vergleich der Effizienz der Maßnahmen

Wird die Anzahl der betroffenen Menschen bzw. die Abnahme der Belastung bezogen auf den Statusquo (Index 100%) tabellarisch und grafisch dargestellt, so zeigt sich, dass insbesondere im Hinblick auf besonders hoch belastete Menschen die Variante V02 (LOA 5D) sehr effektiv ist.

L <sub>DEN</sub> über	V00	V01		V02	
	Betr.	Betr.	Vgl. V00	Betr.	Vgl. V00
>70 dB(A)	225	124	-101	45	-180
	100%	55%	-45%	20%	-80%
65..70 dB(A)	603	553	-50	373	-230
	100%	92%	-8%	62%	-38%
55..65 dB(A)	2.043	2.643	601	2.688	645

	100%	130%	30%	132%	32%
--	------	------	-----	------	-----

<b>L<sub>Night</sub></b>	<b>V00</b>	<b>V01</b>		<b>V02</b>	
<b>über</b>	<b>Betr.</b>	<b>Betr.</b>	<b>Vgl. V00</b>	<b>Betr.</b>	<b>Vgl. V00</b>
>60 dB(A)	298	188	-110	100	-198
	100%	63%	-37%	34%	-66%
55..60 dB(A)	663	674	11	565	-98
	100%	102%	2%	85%	-15%
45..55 dB(A)	3.469	4.341	872	4.293	824
	100%	125%	25%	124%	24%

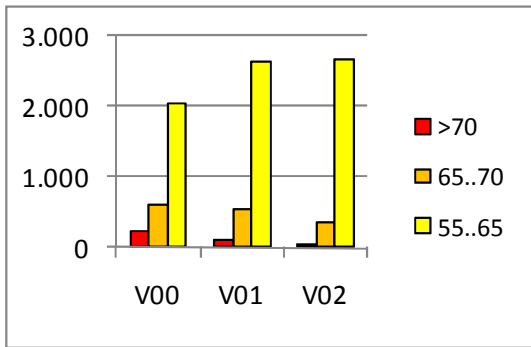
### Abkürzungen:

- L<sub>DEN</sub> Lärmindex Day-Evening-Night, Angaben in dB(A)
- L<sub>Night</sub> Lärmindex Night, Angaben in dB(A)
- Betr. Anzahl Betroffener Menschen
- Vgl. V00 Vergleich mit Variante V00

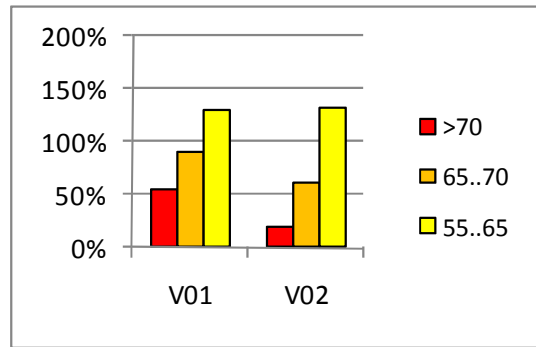
### Untersuchungsvarianten:

- V00 Status Quo
- V01 v<sub>max</sub> = 30 km/h,
- V02 D<sub>Str0</sub> = -4 dB(A)

Vergleich der Anzahl der betroffenen Menschen tags(L<sub>DEN</sub>)

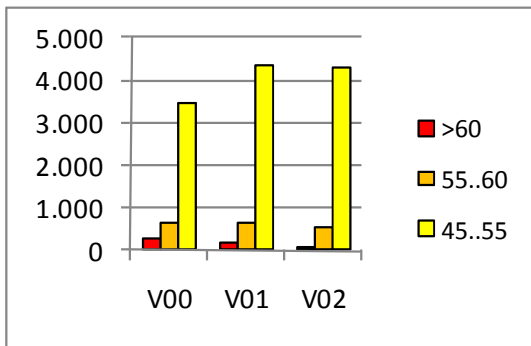


Veränderung absolut

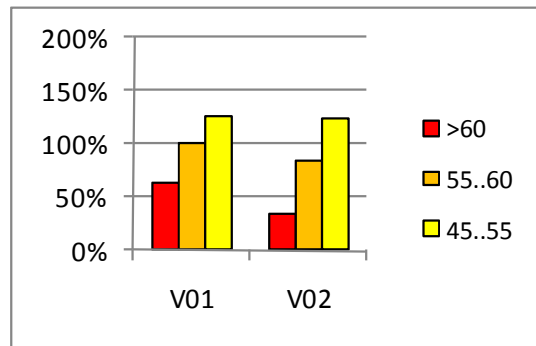


Veränderung relativ bez. auf Statusquo

Vergleich der Anzahl der betroffenen Menschen nachts(L<sub>Night</sub>)



Veränderung absolut



Veränderung relativ bez. auf Status Quo

## **7 Zusammenfassung**

Gemäß § 47d BImSchG sollen von den 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 vorhandenen Lärmbelastungen durch geeignete Maßnahmen begegnen.

In der vorliegenden Untersuchung wird auf der Grundlage der vorhandenen Strategischen Lärmkarten und des vom LANUV herausgegeben Musteraktionsplans die gegenwärtige Lärmsituation analysiert. Lärmkonflikte werden ausgewiesen und Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Lärmproblemen untersucht, sowie die für die Berichtspflicht notwendigen Angaben vorbereitet.

Köln, den 07.02.2011  
ACCON Köln GmbH

Die Sachverständigen

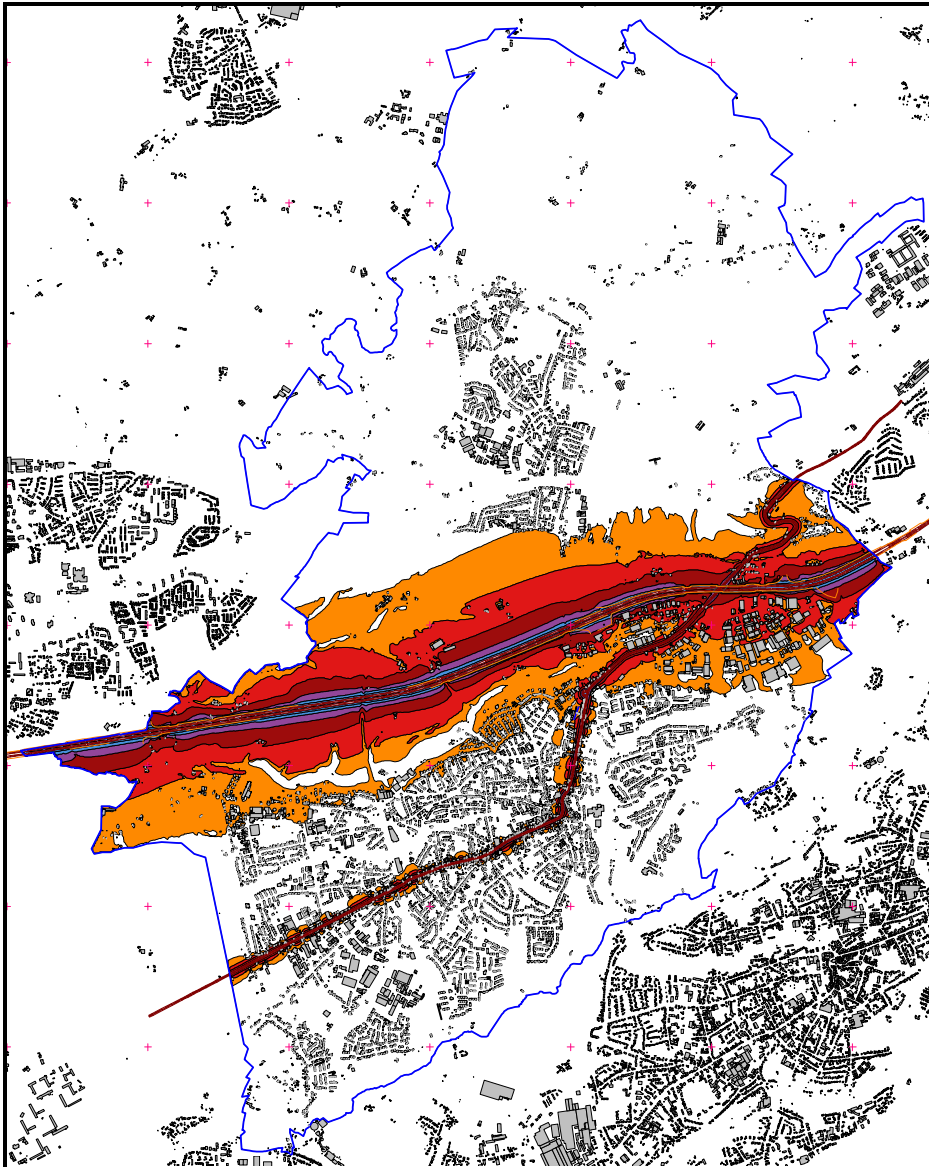
## Anhang

### 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 26. November 2010 (BGBl. I S. 1728)
- [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), zuletzt geändert am 26. November 2010, BGBl. I S. 1728
- [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 für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch) vom 22. Mai 2006 (BAnz. 154a vom 17.08.2006)
- [8] 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)
- [9] "Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 - VLärmSchR 97)", Bundesministerium für Verkehr, 30.06.1997 (VkBli. 1997 S. 434), zuletzt geändert am 04.08.2006 (VkBli. 2006 S. 665)
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036, BGBl. III 2129-8-1-16) geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146);

- [11] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990, Schall 03, bekannt gemacht im Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990 unter lfd. Nr. 133
  - [12] AEG, Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378 (2396) (1994, 2439), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 26. Februar 2008 (BGBl. I S. 215)
  - [13] Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen; Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen; Deutscher Bundestag Drucksache 14 / 2300
  - [14] Lärmaktionsplanung, RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - V-5 - 8820.4.1 v. 7.2.2008
  - [15] EG-Umgebungslärmrichtlinie, Musteraktionsplan, LANUV NRW
  - [16] Zur Bewertung von Umgebungslärm, W. Probst, in: Lärmbekämpfung – Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik, Ausgabe 4 / 2006, Seite 105-114
  - [17] Strategische Lärmkartierung Nordrhein-Westfalen – EDV-Modell, Lärmkarten, Statistiken, LANUV NRW, 2007 - 2008
  - [18] Umgebungslärm, Aktionsplanung und Öffentlichkeitsbeteiligung, Silent City, Handbuch zur kommunalen Lärminderung, Umweltbundesamt 2008
  - [19] Cadna/A<sup>®</sup> für Windows<sup>™</sup>, EDV-Programm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 4.0.133, DataKustik GmbH, Greifenberg
  - [20] Schallpegelmessungen 2007 auf der Westlichen Ringstraße in Ingolstadt nach dem Einbau eines zweischichtigen offenporigen Asphalts, Bayerisches Landesamt für Umwelt, LfU-Ref. 28, 11.12.2007
  - [21] Geräuschmindernde Fahrbahnbeläge in Nordrhein-Westfalen. Sonderdruck anlässlich des Deutschen Straßen- und Verkehrskongresses 2008 in Düsseldorf vom 08. – 10. Oktober 2008, Landesbetrieb Straßenbau NRW
  - [22] Winkler, Marcus, Neuer lärmarmere Asphalt für den kommunalen Straßenbau, BauMagazin 6/08, Asphalt + Bitumen Beratung
- Lärmarme Fahrbahnbeläge für den kommunalen Straßenbau, Bautechnische Empfehlungen für das Herstellen von lärmarmen Fahrbahnbelägen im kommunalen Straßenbau Bearbeitungsstand: August 2009, Straßen NRW

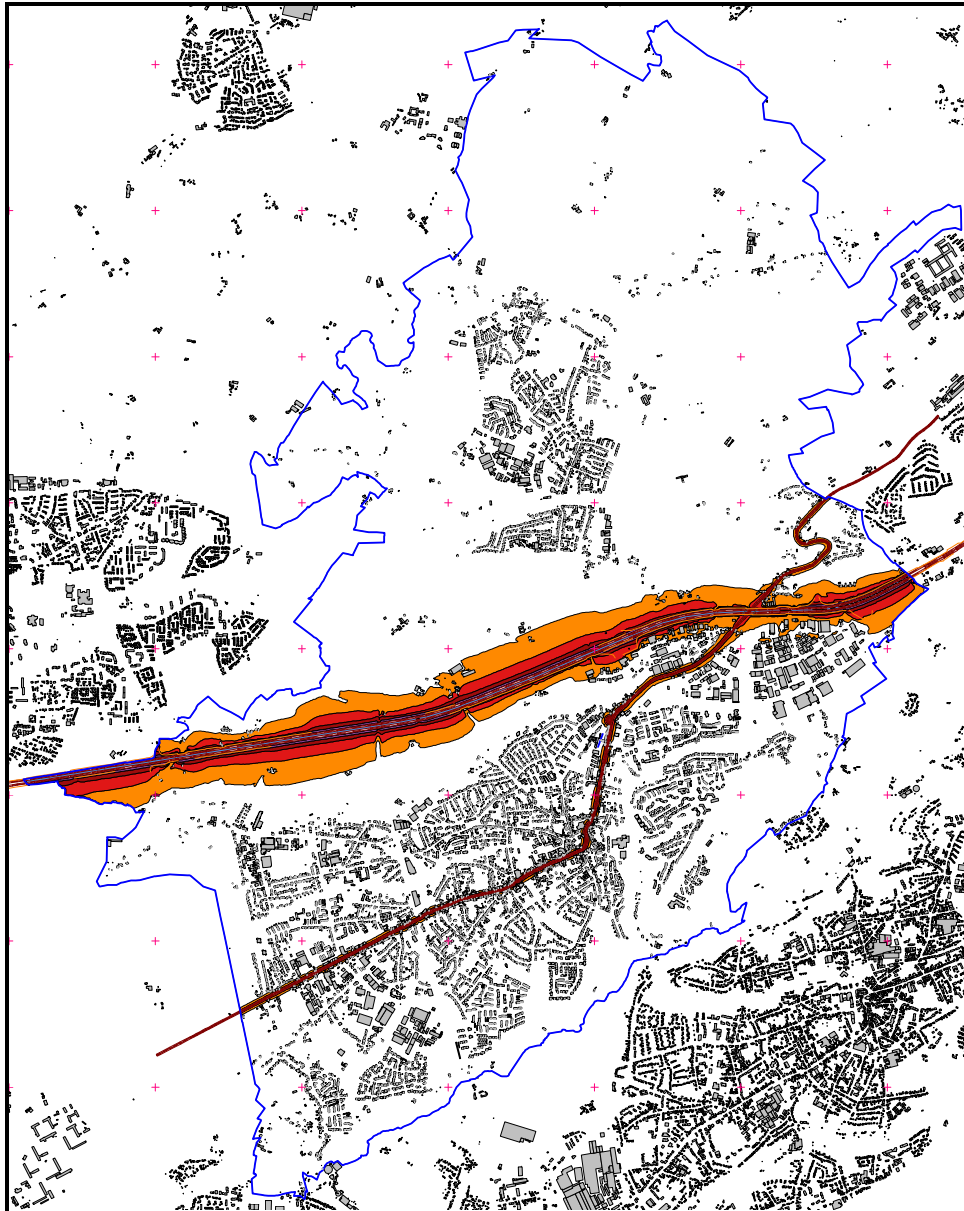
**Anlage 1.1 Straßenverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex  $L_{DEN}$  (Status Quo)**



<p><b>Lärmkarte</b></p> <p>Quellengruppe: Straßenverkehr Lärmindex: LDEN (24h)</p>
<p><b>Statusquo</b></p> <p>Beurteilungspegel in dB(A) Immissionspunkthöhe: 4 m über Gelände Immissionspunktabstand: 10 m</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> &gt; 75.0 dB(A)</li> </ul>

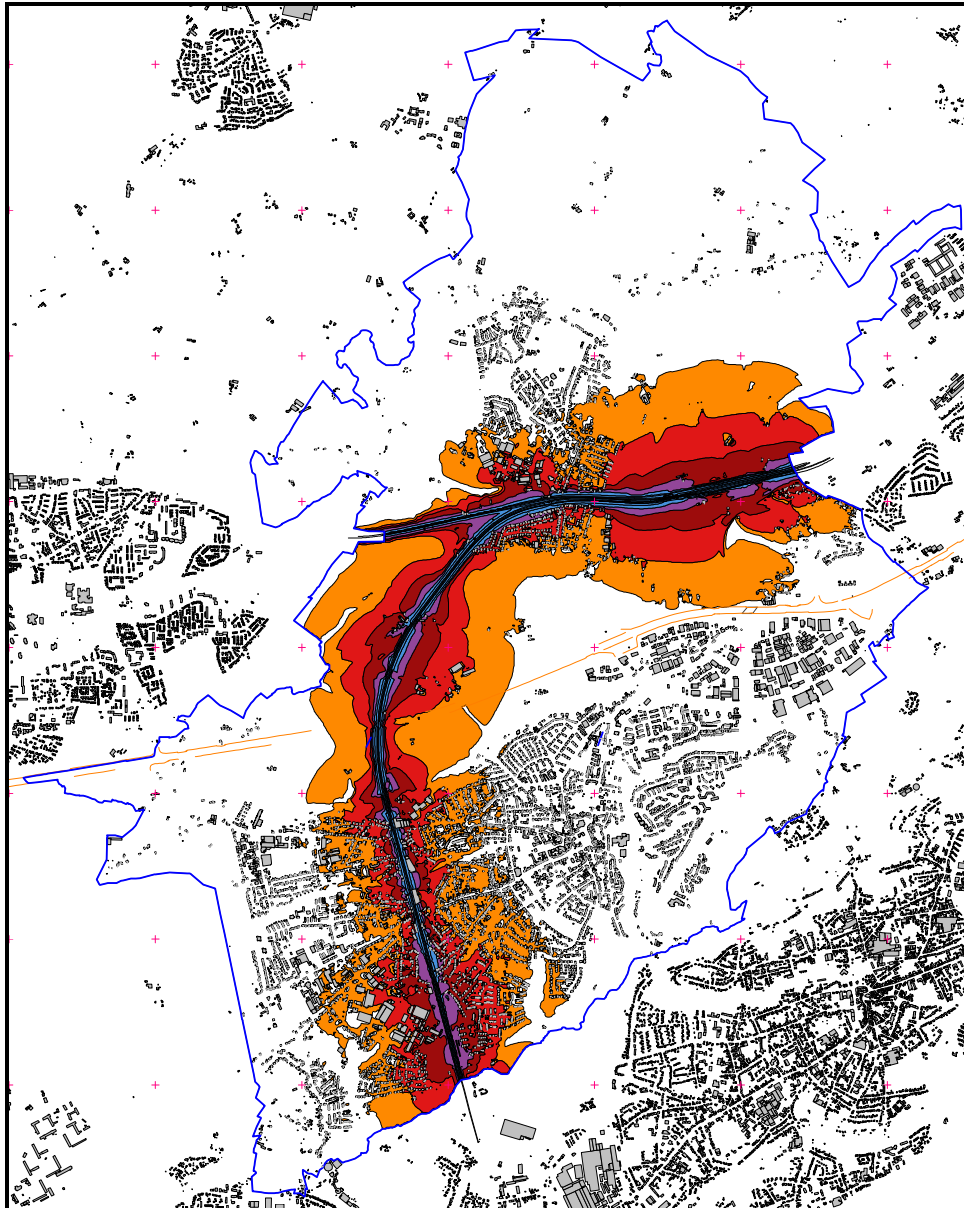


## Anlage 1.2 Straßenverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex $L_{NIGHT}$ (Status Quo)



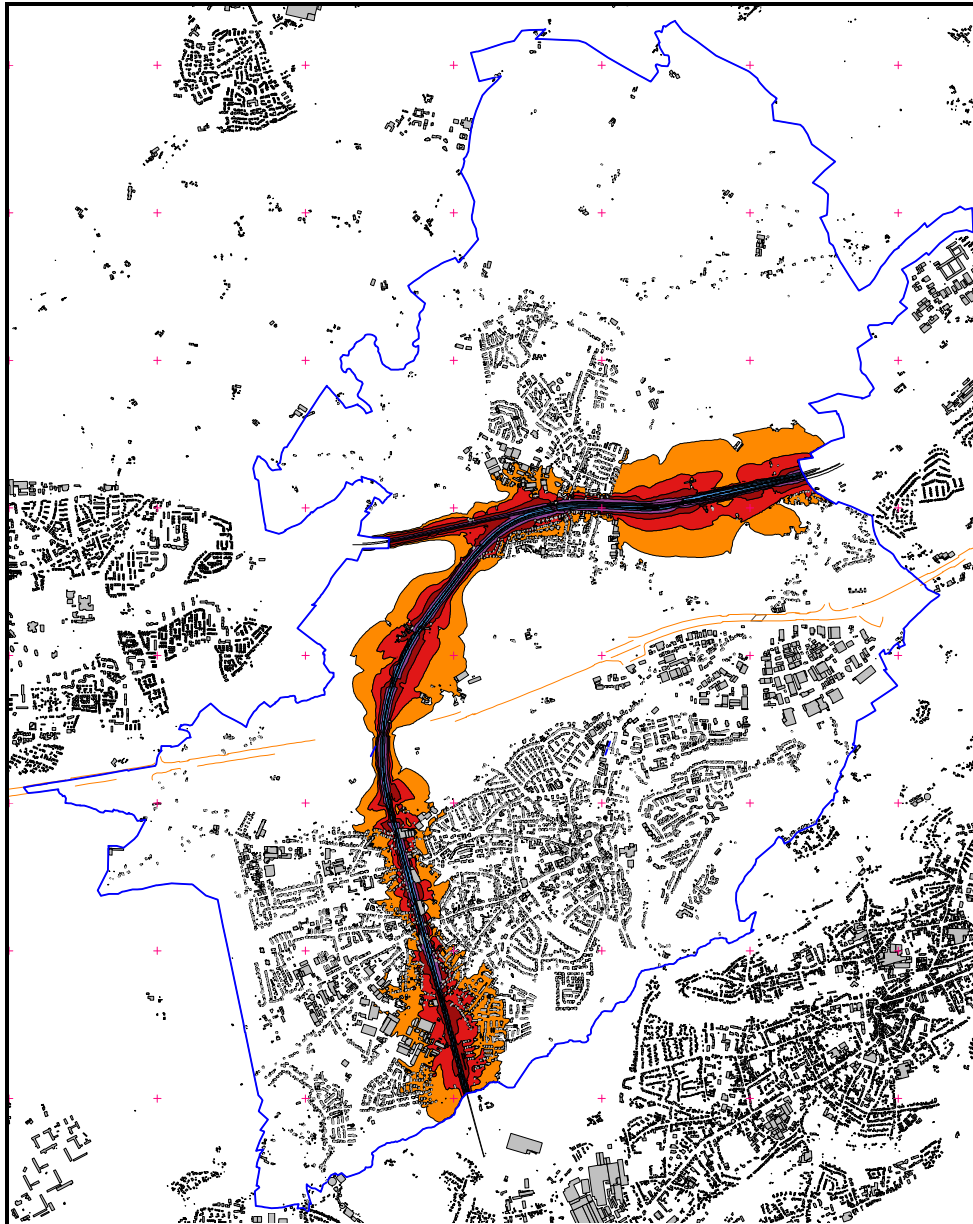
<p><b>Lärmkarte</b></p> <p>Quellengruppe: Straßenverkehr Lärmindex: <math>L_{Night}</math> (nachts)</p>
<p><b>Statusquo</b></p>
<p>Beurteilungspegel in dB(A) Immissionspunkthöhe: 4 m über Gelände Immissionspunktabstand: 10 m</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> &gt; 75.0 dB(A)</li> </ul>

**Anlage 1.3 Bahnverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex  $L_{DEN}$  (Status Quo)**



<p><b>Lärmkarte</b>                  Quellengruppe: Schienenverkehr                  Lärmindex: <math>L_{DEN}</math> (24h)</p>
<p><b>Statusquo</b></p>
<p>Beurteilungspegel in dB(A)                  Immissionspunkthöhe: 4 m über Gelände                  Immissionspunktabstand: 10 m</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> &gt; 75.0 dB(A)</li> </ul>

**Anlage 1.4 Bahnverkehr - Lärmkarte für den Lärmindex  $L_{NIGHT}$  (Status Quo)**



<p><b>Lärmkarte</b>                  Quellengruppe: Schienenverkehr                  Lärmindex: <math>L_{NIGHT}</math> (nachts)</p>
<p><b>Statusquo</b></p>
<p>Beurteilungspegel in dB(A)                  Immissionspunkthöhe: 4 m über Gelände                  Immissionspunktstand: 10 m</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> &gt; 55.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 60.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: darkred; margin-right: 5px;"></span> &gt; 65.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: purple; margin-right: 5px;"></span> &gt; 70.0 dB(A)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> &gt; 75.0 dB(A)</li> </ul>