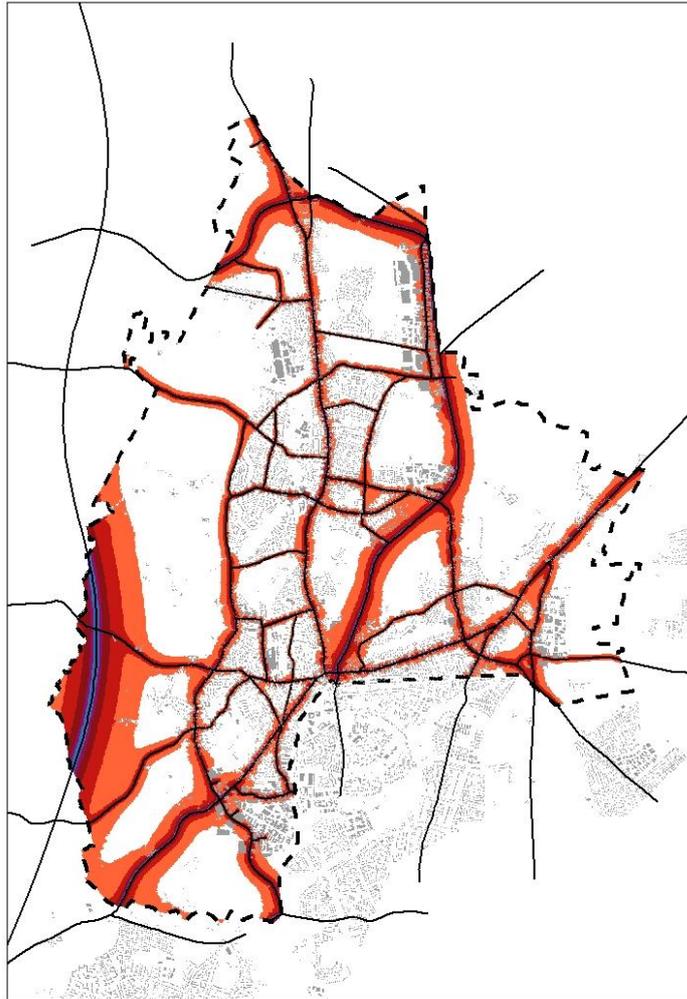


Lärmkartierung der Stadt Norderstedt

zur 2. Stufe der EG-Umgebungslärmrichtlinie



Lärmkartierung der Stadt Norderstedt

zur 2. Stufe der EG-Umgebungslärmrichtlinie

Auftraggeber:



Stadt Norderstedt
Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und
Verkehr
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

Telefon: 040-53595368
E-Mail: anne.ganter@norderstedt.de

Auftragnehmer:



LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13b
22767 Hamburg

Telefon: 040-3899940
E-Mail: hamburg@laermkontor.de

Bearbeiter:

Mirco Bachmeier
Frank Heidebrunn
Rainer Baik

Hamburg, den 16. Januar 2013

Inhaltsübersicht

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Aufgabenstellung | 4 |
| 2 | Arbeitsgrundlagen | 7 |
| 3 | Berechnungsansätze | 8 |
| 3.1 | Straßen..... | 8 |
| 3.2 | Schiene (U-Bahn, AKN)..... | 9 |
| 3.3 | Belastetenzahlen | 9 |
| 4 | Eingangsdaten | 11 |
| 4.1 | Gebäude..... | 11 |
| 4.2 | Straßen..... | 11 |
| 4.3 | Schiene (U-Bahn, AKN)..... | 12 |
| 4.4 | Flug (Flughafen Hamburg) | 12 |
| 4.5 | Schallschutzeinrichtungen..... | 13 |
| 5 | Ergebnisse | 14 |
| 5.1 | Aktualisierung der Berechnungsergebnisse zum Schienenverkehrslärm in der Stadt Norderstedt vom 12.07.2013 | 19 |
| 5.2 | Betroffenenkarten (LärmKennZiffer) | 20 |
| 6 | Differenzpegelkarten (Diskussion) | 22 |
| 7 | Anlagen..... | 25 |
| 8 | Quellenverzeichnis..... | 28 |

1 Aufgabenstellung

Nach der „Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm 2002/49/EG“ (Umgebungslärmrichtlinie [ULR]) /1/ ist die Belastung durch Umgebungslärm anhand einer Lärmkartierung für Ballungsräume mit mehr als 100.000 Einwohnern zu ermitteln. Dabei sind in Ballungsräumen neben den Hauptlärmquellen

- Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 3 Mio. Kfz pro Jahr,
- Haupteisenbahnstrecken mit mehr als 30.000 Zügen pro Jahr,
- Großflughäfen mit mehr als 50.000 Bewegungen pro Jahr

auch weitere darin gelegenen Lärmquellen wie

- sonstige Straßen,
- sonstige Schienenwege von Eisenbahnen nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz sowie
- Schienenwege von Straßenbahnen im Sinne des § 4 des Personenbeförderungsgesetzes

zu kartieren, soweit diese sonstigen Lärmquellen erheblichen Umgebungslärm hervorrufen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Lärmkartierung sind bis zum 18.07.2013 Aktionspläne unter Beteiligung der Öffentlichkeit mit dem Ziel zu erstellen, den Umgebungslärm soweit erforderlich zu verhindern und zu verringern. Weiterhin dient die Kartierung des Umgebungslärms der Information der Öffentlichkeit über die bestehende Lärmbelastungssituation in ihrer Umwelt. An die Europäische Union ist zudem ein Bericht über die Ergebnisse der Lärmkartierung zu erstatten.

Die Stadt Norderstedt gehört zum Ballungsraum Hamburg (Metropolregion Hamburg), befindet sich jedoch im Bundesland Schleswig-Holstein. Die Stadt ist mit rund 75.000 Einwohnern nach den Städten Kiel, Lübeck, Flensburg und Neumünster die fünftgrößte Stadt in Schleswig-Holstein. Die Stadtgrenze umfasst eine Flä-

che von ca. 58 km². Daraus ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von ca. 1.290 Einwohnern je km². Das Stadtgebiet Norderstedt lässt sich in die vier Ursprungsgemeinden Garstedt, Friedrichsgabe, Harksheide und Glashütte unterteilen.

Durch Norderstedt verlaufen folgende Hauptverkehrsachsen:

- im Westen die BAB A 7 Flensburg – Hamburg
- vom Südwesten nach Nordosten durch die Stadt die B 432
- U-Bahnlinie U1 (Norderstedt – Hamburg)
- Schienenstrecke Linie A2 der AKN

Darüber hinaus werden, wie auch in der Umgebungslärmrichtlinie gefordert, weitere lärmtechnisch relevante Verkehrsstraßen des Norderstedter Straßennetzes in der Kartierung berücksichtigt. Der Anlage 1 ist das kartierte Gesamtstraßennetz zu entnehmen. Dabei wurde eine Einteilung zwischen den Hauptverkehrsstraßen (mehr als 3 Mio. Kfz/a) und den „sonstigen“ Straßen (erweitertes Straßennetz, weniger als 3 Mio. Kfz/a) vorgenommen.

Die Zielsetzung bei der Lärmkartierung der Stadt Norderstedt besteht in der Bereitstellung von strategischen Lärmkarten nach Maßgabe der Anforderungen der Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV /2/ – in Verbindung mit §§ 47 a-f BImSchG /3/ und der Richtlinie 2002/49/EG (ULR) /1/. Diese strategischen Lärmkarten werden getrennt für den Straßenverkehrs- und Schienenverkehrslärm sowie den von Industrie- und Gewerbeflächen in Verbindung mit sogenannten IVU-Anlagen ausgehenden Lärm dargestellt. Welche gewerbliche Anlage eine IVU-Anlage darstellt, wird durch die Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung geregelt.

Gemäß der Mitteilung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume vom 03.05.2012 sind in Norderstedt keine für die Lärmkartierung relevanten Betriebe vorhanden.

Für Norderstedt werden zudem strategische Lärmkarten des Flugverkehrs, ausgehend vom Flughafen Hamburg, erstellt. Die Rechenergebnisse wurden hierfür vom Flughafen Hamburg zur Verfügung gestellt.

Für die lärmrelevanten Straßen und Schienenstrecken sowie für den Flugverkehr wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

- Erstellung von Lärmkarten (Ermittlung und Darstellung der Schallimmissionen)
- Ermittlung der Belastetenzahlen (Anzahl von Menschen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäusern, die innerhalb von bestimmten Immissionspegelbereichen gemäß Vorgaben der 34. BImSchV /2/ lokalisiert sind)

2 Arbeitsgrundlagen

Folgende Grundlagendaten für den Aufbau eines digitalen Stadtmodells, das als Grundlage für die Berechnung der Lärmemissionen und Lärmimmissionen dient, wurden von der Stadt Norderstedt zur Verfügung gestellt:

- Stadtgrenze (Ballungsraumgrenze) der Stadt Norderstedt
- Gebäudegrundrisse (Stand: 2011)
- Gebäudehöhen (Stand: 2006/2007)
- Gebäudescharfe Einwohnerdaten (Stand: Juni 2011)
- Gebäudenutzung (Stand: 2011)
- Straßen (Lage, DTV, Lkw-Anteil), Fahrbahnbreiten, zulässige Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Straßensteigungen
- Schienen U1, AKN (Lage), Zugart, Verkehrsmenge je Zugart, Zuglänge, Geschwindigkeiten, Scheibenbremsanteil
- Schallschutzbauwerke (Lärmschutzwände und -wälle)
- Schallimmissionsmodell aus dem Jahr 2007, welches im Rahmen der Lärminderungsplanung der Stadt Norderstedt durch den Gutachter erstellt wurde

Darüber hinaus standen aus dem Berechnungsmodell für die Lärmkartierung des Landes Schleswig-Holstein ergänzende Angaben zu den Straßen und der AKN sowie ein auf einem 1x1 m-Höhenraster basierendes Höhenmodell zur Verfügung. Dieses Höhenraster lag nicht flächendeckend für Norderstedt vor und wurde daher bereichsweise durch ein 10x10 m- Höhenraster ergänzt.

3 Berechnungsansätze

Sämtliche Berechnungen wurden mit dem Programm IMMI der Firma Wölfel Meßsysteme · Software GmbH + Co. KG in der Version 2011-1 gemäß den Anforderungen der Richtlinie 2002/49/EG (ULR) /1/ durchgeführt.

Die als Ergebnis dieser Untersuchung dargestellten Lärmindizes L_{DEN} (*Mittelungszeitraum über 24 h mit unterschiedlicher Gewichtung der Zeiträume Day [Tag 06:00-18:00 Uhr (+0 dB(A))] / Evening [Abend 18:00-22:00 Uhr (+5 dB(A))] / Night [Nacht 22:00-06:00 Uhr (+10 dB(A))]*) sowie L_{Night} sind A-bewertete äquivalente Dauerschallpegel in Dezibel gemäß DIN 45641 /4/.

Für die Untersuchung wurden die vorgegebenen Berechnungsmethoden VBUS /5/ für den Straßenverkehrslärm und VBUSch /6/ für den Schienenverkehrslärm genutzt. Der durch den Flughafen Hamburg selbst berechnete Fluglärm, wird unter Anwendung der VBUF /7/ ermittelt. Diese Berechnungsmethoden und die daraus erfolgenden Ergebnisse sind für die Lärmkartierung nach Umgebungslärmrichtlinie (ULR) /1/ zu verwenden.

Berücksichtigung bei allen Berechnungen findet ein für die entsprechende Lärmemission ausschlaggebendes und hinsichtlich der Wetterbedingungen durchschnittliches Jahr. Die Immissionen sind für alle Lärmarten für ein 10 mal 10 m Raster in einer Höhe von 4 m ermittelt worden. Die Fläche, die ein Rasterpunkt repräsentiert, umfasst somit 100 m².

3.1 Straßen

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Straßen erfolgen nach der „Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen“ (VBUS) /5/.

Die Angaben zu den Verkehrsbelastungen sind entsprechend den Anforderungen der ULR /1/ von der Stadt Norderstedt geliefert worden, d.h. die Verkehrsstärken wurden in Kfz pro Tag (DTV) sowie der Lkw-Anteil für Fahrzeuge > 3,5 Tonnen zur Verfügung gestellt. Der DTV wurden zudem weiter differenziert für die Tageszeiträume Tag (06:00-18:00 Uhr - 12 h) / Abend (18:00-22:00 Uhr - 4 h) / Nacht (22:00-06:00 Uhr - 8 h) ausgegeben und entsprechend in den Berechnungen berücksichtigt.

Zur Ermittlung des Straßenverkehrslärms wurde eine Lärmkartierung für das gesamte durch die Stadt Norderstedt zur Verfügung gestellte Straßennetz durchgeführt (vgl. Anlage 3a und Anlage 3b). Damit sind nicht nur die nach ULR /1/ definierten Hauptverkehrsstraßen mit mehr als 3 Mio. Fahrzeugen pro Jahr (vgl. Anlage 2a und Anlage 2b) kartiert worden. Auch alle weiteren im Gesamtstraßennetz der Stadt Norderstedt erheblichen Umgebungslärm hervorrufenden Straßen (wie für Ballungsräume in der ULR /1/ gefordert) wurden kartiert und gehen damit in die strategische Lärmkarte von Norderstedt mit ein.

Die für die Berechnungen zur Verfügung gestellten Grundlagen der Verkehrszahlen stammen aus den Jahren 2008 bis 2012 (siehe Bericht Grundlagen zur Lärmkartierung vom Büro Schnüll, Haller und Partner 2012) /8/.

3.2 Schiene (U-Bahn, AKN)

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Industrie- und Gewerbeflächen erfolgen nach der „Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen“ (VBUSch) /6/.

Die Angaben zu den Verkehrsbelastungen auf den Schienenstrecken sind entsprechend den Anforderungen der ULR /1/ von der Stadt Norderstedt geliefert worden. Das heißt, dass die Angaben für die Tageszeiträume Tag (06:00-18:00 Uhr - 12 h) / (Abend 18:00-22:00 Uhr - 4 h) / Nacht (22:00-06:00 Uhr - 8 h) zu unterteilen waren und diese so gemäß den Anforderungen der ULR /1/ in das Schallimmissionsmodell eingehen konnten.

Es wurden Lärmkarten für L_{DEN} und L_{Night} entsprechend den Anforderungen der ULR /1/ gemeinsam für die Schienenstrecke der U-Bahn sowie die Strecke der AKN für die Stadt Norderstedt berechnet.

3.3 Belastetenzahlen

Die Berechnungen der Beurteilungspegel an Gebäuden für die schalltechnisch relevanten Lärmarten (Straße, Schiene, Flug) erfolgen nach der „Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm“ (VBEB) /9/. Die belasteten Einwohner sind in den einzelnen Pegelbereichen gemäß den Anforderungen der ULR /1/ ermittelt worden.

Von der Stadt Norderstedt wurden die gemeldeten Einwohner je Gebäude zur Verfügung gestellt. Hieraus wurden den digital erfassten Gebäuden innerhalb der Stadtgrenzen Norderstedts Einwohner zugeteilt. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass einige in Norderstedt wohnhafte Personen nicht auf Wohngebäude verteilt werden konnten, da der gelieferte Gebäudebestand nicht die gleiche Aktualität wie der gelieferte Bewohnerbestand aufweist. Beide Datenstände sind zwar mit der gleichen Aktualität (Stand 2011) von der Stadt zur Verfügung gestellt worden, in dem Gebäudebestand sind aber Neubauten zum Teil noch nicht vorhanden da diese bisher nicht kartographisch erfasst worden sind. Die Bewohner in diesen Gebäuden sind hingegen schon auf die „neue“ Adresse gemeldet. Die sich daraus ergebende Ungenauigkeit bei der Verteilung der Bewohner liegt mit 548 Personen unter einem Prozent und ist damit im Rahmen einer strategischen Lärmkartierung vertretbar.

Die Belastetermittlung nach VBEB wird unter Berücksichtigung mehrerer berechneter Immissionsorte für jedes einzelne Wohnhaus durchgeführt. Die Immissionsorte werden in der vordefinierten Höhe von 4 m in einem Abstand von maximal 5 m entlang aller zu einem Gebäude gehörenden Gebäudefassaden festgelegt. Für alle Immissionsorte wird für die Zeiträume L_{DEN} / L_{Night} ein Beurteilungspegel bestimmt.

Da die Lage, die Größe und der Grundriss der Wohnungen in den berechneten Gebäuden im Allgemeinen nicht bekannt sind, werden als Näherung alle Einwohner eines Gebäudes gleichmäßig auf die für das Gebäude festgelegten Immissionspunkte verteilt. Der so bestimmte Wert „Einwohner pro Immissionsort“ wird dem Immissionswert an diesem Punkt zugeordnet. Die Immissionspegel werden abschließend mit den ihnen zugeordneten Einwohnerzahlen in die auszuweisenden Pegelbereiche nach §4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 1 der 34. BImSchV zusammengefasst.

4 Eingangsdaten

Das Gebiet der Stadt Norderstedt wurde für die Lärmberechnungen mit allen relevanten Eingangsparametern in einem dreidimensionalen Geländemodell digital erfasst. Die vorhandenen Baukörper sowie die zu kartierenden Straßen- und Schienenwege wurden in Lage und Höhe in das Modell aufgenommen.

4.1 Gebäude

Die Gebäude wurden gemäß dem Kapitel „Arbeitsgrundlagen“ (vgl. Abschnitt 2) von der Stadt Norderstedt in Form von GIS-Daten (Shape) zur Verfügung gestellt. In der Gesamtheit sind 35.881 Gebäude in das Berechnungsmodell eingegangen.

Die Fassaden der Gebäude wurden als reflektierend mit einem Absorptionsverlust von 1 dB(A) in den Berechnungen berücksichtigt.

Den Gebäuden wurden entsprechend den Angaben der Stadt Norderstedt Nutzungen zugeordnet, so dass die erforderlichen Auswertungen für Wohngebäude, Schulen und Krankenhäuser vorgenommen werden konnten.

4.2 Straßen

Die für die Berechnung notwendigen Angaben über das zu kartierende Straßennetz (lärmrelevante Eingangsparameter) wurden von der Stadt Norderstedt bereitgestellt. Folgende Parameter sind in das Modell eingegangen:

- Verkehrsstärke (DTV),
- Lkw-Anteil (> 3,5 Tonnen),
- Regelquerschnitt,
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit,
- Straßenkategorie,
- Straßenoberfläche sowie die
- Längsneigung.

Im Lageplan (vgl. Anlage 1) sind die Lage der Hauptverkehrsstraßen (> 3 Mio. Kfz/Jahr) sowie das erweiterte Straßennetz abgebildet. Der Abschnitt Stormarnkamp ist noch nicht erfasst, wird aber im Rahmen der Prognoseberechnungen des Lärmaktionsplanes berücksichtigt.

4.3 Schiene (U-Bahn, AKN)

Die Geometrie der Schienenstrecken (U-Bahn, AKN) wurde durch die Stadt Norderstedt in digitaler Form zur Verfügung gestellt.

Für die Schienen der untersuchten U-Bahnstrecke und AKN-Strecke wurden die Eingangsdaten durch die Stadt Norderstedt über die Betreiber ermittelt. Folgende Parameter sind in das Berechnungsmodell aufgenommen worden:

- Gleisbettung (z.B. Schotterbettung)
- Schwellenart (z.B. Betonschwellen)
- Zugart
- Anzahl der Züge (pro Stunde)
- Länge der Züge
- Geschwindigkeit
- Bremsenbauart

Die Lage der Schienenstrecken sind getrennt für die U-Bahn sowie die AKN-Strecke der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Schallemissionshöhe des Schienenverkehrs wurde in Abhängigkeit der genannten Parameter bestimmt.

4.4 Flug (Flughafen Hamburg)

Die Berechnungen zum Flugverkehrslärm in Norderstedt werden vom Flughafen Hamburg durchgeführt. Damit wurden auch die Eingangsdaten vom Flughafen Hamburg zusammen gestellt. Die den Schallimmissionsberechnungen zu Grunde liegenden Flugrouten sind der Anlage 6 zu entnehmen.

4.5 Schallschutzeinrichtungen

Die Schallschutzeinrichtungen (Schallschutzwände und -wälle) wurden von der Stadt Norderstedt in einem GIS-Format mit den Informationen zur Lage und Höhe zur Verfügung gestellt. Dabei wurden den Schallschutzeinrichtungen eigenschaftsspezifische Absorptionswerte vom Auftragnehmer zugeordnet, die im Folgenden in ihren Möglichkeiten genannt sind:

- Hochabsorbierende Wände (Absorptionsverlust 8 dB)
- Absorbierende Wände (Absorptionsverlust 4 dB)
- Wände mit gering strukturierten Oberflächen (Absorptionsverlust 1 dB)
- Wälle (Erdwall) (keine Reflexion)

Alle im Stadtgebiet von Norderstedt erfassten Schallschutzwände und -wälle wurden mit ihrer jeweils eigenen relativen Objekthöhe in das Rechenmodell eingearbeitet und sind bei der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt worden.

5 Ergebnisse

Lärmkarten und Belastetenzahlen

Die Ergebnisse werden gemäß ULR /1/ für die Beurteilungszeiträume DEN (*Mittlungszeitraum über 24 h mit unterschiedlicher Gewichtung der Zeiträume Day [Tag 06:00-18:00 Uhr (+0 dB(A))] / Evening [Abend 18:00-22:00 Uhr (+5 dB(A))] / Night [Nacht 22:00-06:00 Uhr (+10 dB(A))]*) und Night dargestellt.

Es wurden Lärmkarten für das kartierte Straßennetz gemäß der 34. BImSchV /2/ mit den Farben nach DIN 18005 Teil 2 (Ausgabe September 1991) erstellt. Die Lärmkarten wurden zum einen für das Hauptverkehrsstraßennetz (HVS) der Stadt Norderstedt und zum anderen für das Gesamtverkehrsstraßennetz erstellt. In Anlage 1 ist das kartierte Straßennetz unterschieden nach Hauptverkehrsstraßen und dem erweiterten Straßennetz dargestellt.

Den folgenden Anlagen sind die Ergebnisse für die Rasterberechnungen zu entnehmen:

- Anlage 2a
Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßennetz) L_{DEN}
- Anlage 2b
Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßennetz) L_{Night}
- Anlage 3a
Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz) L_{DEN}
- Anlage 3b
Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz) L_{Night}

Die Lärmkartierung gibt neben der kartographischen Darstellung der verlärmten Bereiche auch Auskunft über die Zahl der lärmbeeinträchtigten Menschen in Norderstedt in vordefinierten Pegelbereichen. Mit der „Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (VBEB)“ /9/ können die Zahl der lärmbeeinträchtigten Menschen sowie die lärmbeeinträchtigten Flächen und die Zahl der lärmbeeinträchtigten Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser abgeschätzt werden, die nach der 34. BImSchV /2/ anzugeben sind.

Nach § 4 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 der 34. BImSchV /2/ erfolgt die Angabe über die geschätzte Zahl der Menschen, die in Gebieten wohnen, die innerhalb der Isophonen-Bänder nach § 4 Abs. 4 Satz 1 der 34. BImSchV /2/ liegen, für L_{DEN} und L_{Night} getrennt in tabellarischer Form. Die Belastetenzahlen wurden, wie in der 34. BImSchV /2/ gefordert, auf die Hunderterstelle gerundet. Weiterhin sind tabellarische Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen (auf die Hunderterstelle gerundet), Schulen und Krankenhäuser für den L_{DEN} anzugeben. Die Ergebnisse der Berechnungen für das berechnete Hauptverkehrsstraßennetz (< 3 Mio Kfz/a) zeigt die Tabelle 1 und die Ergebnisse für das kartierte Gesamtstraßennetz sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Geschätzte Zahl der von Lärm an den Hauptverkehrsstraßen in Norderstedt belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

| Geschätzte Zahl der von Lärm an den Hauptverkehrsstraßen in Norderstedt belasteten Menschen | | | | |
|--|------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| L_{DEN} [dB(A)] | Belastete Menschen** | | L_{Night} [dB(A)] | Belastete Menschen** |
| | | | über 45 bis 50 | 4.390 |
| über 55 bis 60 | 3.330 | | über 50 bis 55 | 2.280 |
| über 60 bis 65 | 2.180 | | über 55 bis 60 | 2.050 |
| über 65 bis 70 | 1.970 | | über 60 bis 65 | 590 |
| über 70 bis 75 | 330 | | über 65 bis 70 | 0 |
| über 75 | 0 | | über 70 | 0 |
| Geschätzte Zahl der von Lärm am Hauptverkehrsstraßennetz in Norderstedt belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäusern | | | | |
| L_{DEN} [dB(A)] | Fläche [km ²] | Wohnungen | Schulen* | Krankenhäuser* |
| > 55 dB(A) L_{DEN} | 14,3 | 3.920 | 9 | 0 |
| > 65 dB(A) L_{DEN} | 3,8 | 1.160 | 0 | 0 |
| > 75 dB(A) L_{DEN} | 0,8 | 0 | 0 | 0 |

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2012 nur noch nach den Vorgaben der VBEB (Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm) statt. Dabei werden alle Einwohner eines Gebäudes gleichmäßig auf die für das Gebäude festgelegten Immissionspunkte verteilt. Der so bestimmte Wert „Einwohner pro Immissionspunkt“ wird dem Immissionswert an diesem Punkt zugeordnet. Die Immissionspegel werden mit den ihnen zugeordneten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen gemäß 34. BImSchV zusammengefasst. Die VBEB wurde im Bundesanzeiger vom 09.02.2007 bekanntgegeben.

Tabelle 2: Geschätzte Zahl der von Lärm des Gesamtstraßennetzes in Norderstedt belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

| Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz in Norderstedt belasteten Menschen | | | | | |
|--|------------------------------|--------------|--------------------------------|----------------------|--------------|
| L_{DEN} [dB(A)] | Belastete Menschen** | | L_{Night} [dB(A)] 2006 | Belastete Menschen** | |
| | 2006 | 2012 | | 2006 | 2012 |
| | | | über 45 bis 50 | - | 8.920 |
| über 55 bis 60 | 11.190 | 7.210 | über 50 bis 55 | 8.140 | 5.320 |
| über 60 bis 65 | 6.170 | 4.990 | über 55 bis 60 | 5.340 | 2.980 |
| über 65 bis 70 | 3.750 | 2.690 | über 60 bis 65 | 2.270 | 620 |
| über 70 bis 75 | 920 | 370 | über 65 bis 70 | 90 | 0 |
| über 75 | 0 | 0 | über 70 | 0 | 0 |
| Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz in Norderstedt belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäusern (2012) | | | | | |
| L_{DEN} [dB(A)] | Fläche [km ²] | Wohnungen | Schulen* | Krankenhäuser* | |
| > 55 dB(A) L_{DEN} | 21,7 | 7.630 | 12 | 0 | |
| > 65 dB(A) L_{DEN} | 5,7 | 1.530 | 0 | 0 | |
| > 75 dB(A) L_{DEN} | 0,9 | 0 | 0 | 0 | |

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2012 nur noch nach den Vorgaben der VBEB (Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm) statt. Dabei werden alle Einwohner eines Gebäudes gleichmäßig auf die für das Gebäude festgelegten Immissionspunkte verteilt. Der so bestimmte Wert „Einwohner pro Immissionspunkt“ wird dem Immissionswert an diesem Punkt zugeordnet. Die Immissionspegel werden mit den ihnen zugeordneten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen gemäß 34. BImSchV zusammengefasst. Die VBEB wurde im Bundesanzeiger vom 09.02.2007 bekanntgegeben. Die Vergleichszahlen aus dem Jahr 2006 wurden unter Anwendung der gleichen Methode ermittelt.

Eine dem Straßenverkehrslärm entsprechende Darstellung der Lärmkarten ist für den Schienenverkehrs- (U-Bahn, AKN) und Flugverkehrslärm ebenso vorhanden.

In den folgenden Anlagen sind die Ergebnisse für die Rasterberechnungen für den Schienenverkehr (U-Bahn, AKN) dargestellt:

- Anlage 5a
Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN) L_{DEN}

- Anlage 5b
Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN) L_{Night}

Analog zu der Auswertung der Straßenverkehrslärmbelastungen wurden die Belastetenzahlen ausgehend von den in Norderstedt vorhandenen Schienenwegen ermittelt und ebenfalls auf die Hunderterstelle gerundet. Weiterhin sind tabellarische Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen (auf die Hunderterstelle gerundet), Schulen und Krankenhäuser für den L_{DEN} ermittelt worden. Die Ergebnisse der Berechnungen zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Geschätzte Zahl der von Schienenlärm (U-Bahn, AKN) in Norderstedt belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

| Geschätzte Zahl der von Schienenlärm (U-Bahn, AKN) in Norderstedt belasteten Menschen | | | | | |
|--|------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------|------------|
| L_{DEN} [dB(A)] | Belastete Menschen** | | L_{Night} [dB(A)] 2006 | Belastete Menschen** | |
| | 2006 | 2012 | | 2006 | 2012 |
| | | | über 45 bis 50 | - | 580 |
| über 55 bis 60 | 260 | 350 | über 50 bis 55 | 140 | 310 |
| über 60 bis 65 | 110 | 220 | über 55 bis 60 | 40 | 110 |
| über 65 bis 70 | 30 | 50 | über 60 bis 65 | 0 | 30 |
| über 70 bis 75 | 0 | 0 | über 65 bis 70 | 0 | 0 |
| über 75 | 0 | 0 | über 70 | 0 | 0 |
| Geschätzte Zahl der von Schienenlärm (U-Bahn, AKN) in Norderstedt belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser (2012) | | | | | |
| L_{DEN} [dB(A)] | Fläche [km ²] | Wohnungen | Schulen* | Krankenhäuser* | |
| > 55 dB(A) L_{DEN} | 1,1 | 290 | 0 | 0 | |
| > 65 dB(A) L_{DEN} | 0,3 | 30 | 0 | 0 | |
| > 75 dB(A) L_{DEN} | 0 | 0 | 0 | 0 | |

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2012 nur noch nach den Vorgaben der VBEB (Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm) statt. Dabei werden alle Einwohner eines Gebäudes gleichmäßig auf die für das Gebäude festgelegten Immissionspunkte verteilt. Der so bestimmte Wert „Einwohner pro Immissionspunkt“ wird dem Immissionswert an diesem Punkt zugeordnet. Die Immissionspegel werden mit den ihnen zugeordneten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen gemäß 34. BImSchV zusammengefasst. Die VBEB wurde im Bundesanzeiger vom 09.02.2007 bekanntgegeben. Die Vergleichszahlen aus dem Jahr 2006 wurden unter Anwendung der gleichen Methode ermittelt.

In den folgenden Anlagen sind die Ergebnisse für die Rasterberechnungen für den Flugverkehr (Flughafen Hamburg) dargestellt:

- Anlage 7a
Strategische Lärmkarte Flugverkehr (Flughafen Hamburg) L_{DEN}
- Anlage 7b
Strategische Lärmkarte Flugverkehr (Flughafen Hamburg) L_{Night}

Entsprechend den schon zuvor ausgewerteten Belastetenzahlen (Straße, Schiene) wurden auch die vom Fluglärm in Norderstedt belasteten Bewohner für die Zeiträume DEN und Night ermittelt und auf die Hunderterstelle gerundet. Weiterhin sind tabellarische Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen (auf die Hunderterstelle gerundet), Schulen und Krankenhäuser für den L_{DEN} bestimmt worden. Die Ergebnisse der Berechnungen zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4: Geschätzte Zahl der von Fluglärm (Flughafen Hamburg) in Norderstedt belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

| Geschätzte Zahl der von Fluglärm (Flughafen Hamburg) in Norderstedt belasteten Menschen | | | | | |
|---|------------------------------|------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| L_{DEN} [dB(A)] | Belastete Menschen** | | L_{Night} [dB(A)] 2006 | Belastete Menschen** | |
| | 2006 | 2012 | | 2006 | 2012 |
| | | | über 45 bis 50 | - | 700 |
| über 55 bis 60 | 2.000 | 2.400 | über 50 bis 55 | 300 | 100 |
| über 60 bis 65 | 500 | 500 | über 55 bis 60 | 0 | 0 |
| über 65 bis 70 | 0 | 100 | über 60 bis 65 | 0 | 0 |
| über 70 bis 75 | 0 | 0 | über 65 bis 70 | 0 | 0 |
| über 75 | 0 | 0 | über 70 | 0 | 0 |
| Geschätzte Zahl der von Fluglärm (Flughafen Hamburg) in Norderstedt belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser (2012) | | | | | |
| L_{DEN} [dB(A)] | Fläche [km ²] | Wohnungen | Schulen* | Krankenhäuser* | |
| > 55 dB(A) L_{DEN} | 11,9 | 1.500 | 1 | 0 | |
| > 65 dB(A) L_{DEN} | 2,3 | 0 | 0 | 0 | |
| > 75 dB(A) L_{DEN} | 0,1 | 0 | 0 | 0 | |

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2012 nur noch nach den Vorgaben der VBEB (Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm) statt. Dabei werden alle Einwohner eines Gebäudes gleichmäßig auf die für das Gebäude festgelegten Immissionspunkte verteilt. Der so bestimmte Wert „Einwohner pro Immissionspunkt“ wird dem Immissionswert an diesem Punkt zugeordnet. Die Immissionspegel werden mit den ihnen zugeordneten Einwohnerzahlen in den Pegelbereichen gemäß 34. BImSchV zusammengefasst. Die VBEB wurde im Bundesanzeiger vom 09.02.2007 bekanntgegeben. Die Vergleichszahlen aus dem Jahr 2006 wurden unter Anwendung der gleichen Methode ermittelt.

5.1 Aktualisierung der Berechnungsergebnisse zum Schienenverkehrslärm in der Stadt Norderstedt vom 12.07.2013

Auf Grund neuer Erkenntnisse wurde die auf der U-Bahnstrecke U1 verkehrende U-Bahn des Types DT4 im Stadtgebiet Norderstedt mit einem Korrekturwert für die Fahrzeugart von -5 dB(A) berücksichtigt. Daraus ergeben sich neue Belastetenzahlen (vgl. Tabelle 5) sowie Isophonenrasterkarten (vgl. Anlage 5a/b_V2) gegenüber den Berechnungsergebnissen des Berichtes vom 16.01.2013.

Tabelle 5: Geschätzte Zahl der von Schienenlärm (U-Bahn, AKN) in Norderstedt belasteten Menschen, Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser

| Geschätzte Zahl der von Schienenlärm (U-Bahn, AKN) in Norderstedt belasteten Menschen | | | | | |
|---|------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| L_{DEN} [dB(A)] | Belastete Menschen** | | L_{Night} [dB(A)] 2006 | Belastete Menschen** | |
| | 2006 | 2012 | | 2006 | 2012 |
| | | | über 45 bis 50 | - | 400 |
| über 55 bis 60 | 260 | 300 | über 50 bis 55 | 140 | 200 |
| über 60 bis 65 | 110 | 80 | über 55 bis 60 | 40 | 40 |
| über 65 bis 70 | 30 | 0 | über 60 bis 65 | 0 | 0 |
| über 70 bis 75 | 0 | 0 | über 65 bis 70 | 0 | 0 |
| über 75 | 0 | 0 | über 70 | 0 | 0 |
| Geschätzte Zahl der von Schienenlärm (U-Bahn, AKN) in Norderstedt belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser (2012) | | | | | |
| L_{DEN} [dB(A)] | Fläche [km ²] | Wohnungen | Schulen* | Krankenhäuser* | |
| > 55 dB(A) L_{DEN} | 0,9 | 190 | 0 | 0 | |
| > 65 dB(A) L_{DEN} | 0,3 | 0 | 0 | 0 | |
| > 75 dB(A) L_{DEN} | 0 | 0 | 0 | 0 | |

5.2 Betroffenenkarten (LärmKennZiffer)

Eine räumliche Zuordnung der Betroffenen ist für die Identifizierung von Handlungsschwerpunkten im Rahmen der auf die Lärmkartierung folgenden Lärmminierungsplanung sinnvoll. Da die Lärmkarte alleine keine Rückschlüsse auf das Ausmaß der Lärmbetroffenheit von in Norderstedt lebenden Personen in konkreten Bereichen erlaubt (siehe Prioritätensetzung), wurde für die nun folgende Fortschreibung des Lärmaktionsplanes eine räumliche Identifikation der Handlungsschwerpunkte auf Grundlage der Betroffenenendichten durchgeführt.

Hierfür wurden die nach VBEB errechneten Ergebnisse der über einem bestimmten Schwellenwert ermittelten Belasteten (hier: $L_{DEN} \geq 55$ dB(A) / $L_{Night} \geq 45$ dB(A)) anhand der Methode „LärmKennZiffer“ (LKZ) grafisch zum einen in Hektarrastern dargestellt (ein Rasterfeld hat eine Größe von 100 m x 100 m). Die „LärmKennZiffer“ (LKZ) ist das Produkt aus der Richtwertüberschreitung in dB(A) und der Anzahl der betroffenen Personen, für die eine Richtwertüberschreitung ermittelt wurde.

Anlage 8a: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung $L_{DEN} \geq 65$ dB(A)
Gesamtstraßennetz 2011

Anlage 8b: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 55$ dB(A)
Gesamtstraßennetz 2011

Zum anderen sind die nach VBEB errechneten Ergebnisse der über einem bestimmten Schwellenwert ermittelten Belasteten (hier: $L_{DEN} \geq 65$ und 55 dB(A) / $L_{Night} \geq 55$ und 45 dB(A)) noch einmal anhand der Methode „LärmKennZiffer“ (LKZ) grafisch dargestellt worden, jedoch nicht in einem Hektarraster sondern es sind die belasteten Personen den angrenzenden Straßenabschnitten zugerechnet worden. Daraus ergibt sich eine linienhafte Darstellung die das Maß an durch Lärm belastete Personen für einen Straßenabschnitt anzeigt. Die Abschnitte sind dabei auf ca. 100 m Länge normiert worden, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Straßenabschnitten zu ermöglichen. Diese Form der Darstellung wurde gewählt um über die Ergebnisse der Betroffenenkarten konkrete Straßenabschnitte mit einem erhöhten Handlungsbedarf für die Lärmminierungsplanung herauszuarbeiten.

Anlage12a: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{DEN} 2012 > 65 \text{ dB(A)}$

Anlage12b: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{Night} 2012 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage12c: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{DEN} 2012 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage12d: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{Night} 2012 > 45 \text{ dB(A)}$

Die LärmKennZiffern sind in den genannten Anlagen überall dort hoch, wo sowohl hohe Einwohnerdichten als auch hohe Belastungen über den berücksichtigten Schwellen für L_{DEN} und L_{Night} auftreten. Im Rahmen der angestrebten Lärmminde- rung sollten ggf. die Bereiche prioritär betrachtet werden, an denen die höchsten Lärmbetroffenheitsdichten auftreten.

Ebenfalls wurden die betroffenen Wohngebäude oberhalb der Schwellen von $L_{DEN} \geq 65$ und 55 dB(A) sowie $L_{Night} \geq 55$ und 45 dB(A) an der Bahnstrecke in Nor- derstedt grafisch dargestellt.

Anlage13a: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{DEN} 2012 > 65 \text{ dB(A)}$

Anlage13b: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{Night} 2012 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage13c: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{DEN} 2012 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage13d: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{Night} 2012 > 45 \text{ dB(A)}$

Um die Daten der Lärmkartierung auch für die Geodatenbank nutzbar zu machen, erfolgte zum Anderen ergänzend eine Übertragung der LKZ pro Straßenabschnitt (siehe Anlagen 3c und d).

6 Differenzpegelkarten (Diskussion)

Im Jahre 2007 fand mit der Umsetzung der Umgebungslärmrichtlinie /1/ das erste Mal in Deutschland eine verpflichtende Kartierung von Lärm statt. In der Folge der ersten Kartierung war im Jahr 2008 ein Aktionsplan zu erstellen, der für die Lärmschwerpunkte Maßnahmen zur Lärminderung vorsieht.

Das vorliegende Gutachten, stellt nun die Kartierungsergebnisse für die zweite Kartierungsstufe im Jahr 2012 dar. Mit Hilfe der Ergebnisse der zweiten Kartierung stellt sich nun zurecht die Frage, inwieweit die umgesetzten Lärminderungsmaßnahmen aus dem Aktionsplan 2008 auch lärmindernde Wirkung gezeigt haben. Hierzu ist es naheliegend beide Berechnungsergebnisse (aus dem Jahr 2007 und 2012) miteinander zu vergleichen. Dafür wäre eine Karte nützlich, die Differenzen im Schallimmissionsraster oder auch bei den betroffenen Personen anzeigt.

Karten, die die Differenzen der betroffenen Personen zwischen der Kartierung 2007 und 2012 zeigen, stellen die Anlagen 9a (DEN) und 9b (Night) dar. Hier ist zu erkennen, dass es flächendeckend im Stadtgebiet von Norderstedt zu einer Abnahme der Lärmbetroffenheiten durch Straßenverkehr in den letzten 5 Jahren gekommen ist.

Dieses scheinbar homogene Bild löst allerdings eine kritische Diskussion zu den verwendeten Daten aus, die für den Aufbau des Berechnungsmodells verwandt worden sind und damit die Grundlage der Berechnungsergebnisse bilden. Die Frage ist, ob dieser Trend tatsächlich so eingetreten ist oder ob er auf modellhaften Annahmen beruht.

Folgende Randbedingungen beeinflussen die modelltechnisch begründete Vergleichbarkeit der Berechnungsergebnisse der Jahre 2006 und 2012:

- Das dreidimensionale Geländemodell, die Gebäudestrukturen und die Bewohnerverteilung (sind für die Erstellung der vergleichenden Karten der Anlagen 9a/b nicht verändert worden).
- Die Verkehrszählungen zum Kfz-Verkehr und Lkw-Anteil sind in den Jahren 2008 bis 2012 feinmaschiger und über längere Zeiträume als in 2004 (Grundlage des Schallausbreitungsmodells 2006) erhoben worden. Insbe-

sondere die Anzahl und Dichte von Tageswerten (24h) wurde deutliche erhöht. Die in der Vergangenheit durchgeführten Einzelfallbetrachtungen zu konkreten Straßenabschnitten (z.B. Tempo 30 Prüfungen) zeigen teilweise aktuell niedrigere Verkehrsbelastungen auf, als 2007 im Verkehrsmodell mit der Analyse 2004 ausgewiesen. Für die Lärmkartierung 2012 wurden die aktuell erhobenen Verkehrsdaten verwendet. Auf Grundlage dieser konnte das Netzmodell 2012 differenzierter angepasst werden. Auch die Methodik hat sich gegenüber 2004 verbessert. So wurde die Fahrtenmatrix des Modells anhand der aktuellen Verkehrszählungen geeicht und gegenüber 2004 besser an die tatsächlichen Bedingungen angepasst.

Weitere Faktoren beeinflussen die Berechnungsergebnisse:

1. Bundesweit ist in den letzten Jahren ein allgemeiner Rückgang der Verkehrsleistungen im (privaten) Kfz-Verkehr u.a. durch steigende Kosten zu beobachten. Auch verliert das Auto an Bedeutung – insbesondere bei jungen Menschen ist ein signifikanter Rückgang beim Besitz eines eigenen Pkw eingetreten.
2. Aktuelle bundesweite Befragungen zeigen einen leichten Trend zur vermehrten Nutzung der Verkehrsmittel aus dem Umweltverbund.
3. Langfristige Baumaßnahmen können das Verkehrsverhalten und die lokale Routenwahl entscheidend verändern.
4. Die zahlreichen Maßnahmen aus dem Lärmaktionsplan, die in den letzten Jahren in Norderstedt umgesetzt werden konnten, tragen zur Lärminderung bei.

Mit welchen Anteilen diese Faktoren – also modelltechnisch bedingte und Trends im Fahrverhalten – an den überwiegenden Rückgang der Lärmbelastung in Norderstedt beteiligt sind, lässt sich nicht beurteilen.

Die Wirkung von folgenden Maßnahmen, die bereits umgesetzt wurden und für die Anwohner/-innen eine deutlich wahrnehmbare Wirkung entfalten, ist in der strategischen Lärmkartierung noch nicht erfasst:

- Einbau von lärmoptimiertem Asphalt LOA5D an zwei Straßenabschnitten (Wirkung im Modell – 2dB(A)),
- Tempo-30-Abschnitt auf der Niendorfer und Poppenbütteler Straße (Wirkung im Modell in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil ca. – 3dB(A)).



Hamburg, den 16. Januar 2013

i.V. Mirco Bachmeier
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Frank Heidebrunn
LÄRMKONTOR GmbH

7 Anlagen

- Anlage 1: Lageplan Straßennetz
- Anlage 2a: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2012
- Anlage 2b: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2012
- Anlage 3a: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2012
- Anlage 3b: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2012
- Anlage 4: Lageplan der Schienenstrecken (U-Bahn, AKN)
- Anlage 5a: Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2012
- Anlage 5b: Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2012
- Anlage 5a_V2: Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2012*
- Anlage 5b_V2: Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2012*
- Anlage 6: Lageplan Flugrouten (Flughafen Hamburg)
- Anlage 7a: Strategische Lärmkarte Flugverkehr (Flughafen Hamburg)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2012
- Anlage 7b: Strategische Lärmkarte Flugverkehr (Flughafen Hamburg)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2012

- Anlage 8a: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Rasterdarstellung $L_{DEN} 2012 \geq 55$ dB(A) in ha
- Anlage 8b: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Rasterdarstellung $L_{Night} 2012 \geq 45$ dB(A) in ha
- Anlage 9a: Differenzplan-LärmKennZiffer Gesamtstraßenverkehr 2007/2012
Rasterdarstellung $L_{DEN} 2012 \geq 55$ dB(A) in ha
- Anlage 9b: Differenzplan-LärmKennZiffer Gesamtstraßenverkehr 2007/2012
Rasterdarstellung $L_{Night} 2012 \geq 45$ dB(A) in ha
- Anlage 10a: Differenzplan-LärmKennZiffer Schienenverkehr 2007/2012
Rasterdarstellung $L_{DEN} 2012 \geq 55$ dB(A) in ha
- Anlage 10b: Differenzplan-LärmKennZiffer Schienenverkehr 2007/2012
Rasterdarstellung $L_{Night} 2012 \geq 45$ dB(A) in ha
- Anlage 11a: Strategische Lärmkarte Mehrfachbelastungen
Schallimmissionsplan $L_{DEN} 2012 \geq 55$ dB(A) in ha
- Anlage 11b: Strategische Lärmkarte Mehrfachbelastungen
Schallimmissionsplan $L_{Night} 2012 \geq 45$ dB(A) in ha
- Anlage12a: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{DEN} 2012 > 65$ dB(A)
- Anlage12b: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{Night} 2012 > 55$ dB(A)
- Anlage12c: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{DEN} 2012 > 55$ dB(A)
- Anlage12d: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{Night} 2012 > 45$ dB(A)
- Anlage13a: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{DEN} 2012 > 65$ dB(A)

Anlage13b: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{\text{Night}} 2012 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage13c: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{\text{DEN}} 2012 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage13d: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{\text{Night}} 2012 > 45 \text{ dB(A)}$

8 Quellenverzeichnis

- /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 L 189/12 vom 18.07.2002
- /2/ Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung - 34. BImSchV) vom 6. März 2006
Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006 Teil I Nr. 12, Bonn am 15. März 2006
- /3/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2470)
- /4/ DIN 45641 – Mittelung von Schallpegeln, Ausgabe 1990-06
- /5/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen – VBUS
vom 22. Mai 2006
- /6/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen – VBUSch
vom 22. Mai 2006
- /7/ Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Flugplätzen – VBUF
vom 22. Mai 2006
- /8/ Aktualisierung des Verkehrsmodells der Stadt Norderstedt – Darstellung der Analyseergebnisse 2012, SHP Ingenieure, Juli 2012
- /9/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm – VBEB
vom 9. Februar 2007