

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt

zur 3. Stufe der EG-Umgebungslärmrichtlinie



Auftraggeber

Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50, 22846 Norderstedt



Auftragnehmer

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13b, 22767 Hamburg



Lärmkartierung der Stadt Norderstedt

zur 3. Stufe der EG-Umgebungsärmrichtlinie

Auftraggeber:

Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

Telefon: 040-53595-333
E-Mail: umwelt@norderstedt.de

Auftragnehmer:

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13b
22767 Hamburg

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

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Mirco Bachmeier
Dr. Sebastian Schultz

Hamburg, den 29. Januar 2018

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
6	Differenzpegelkarten (Diskussion)	21
7	Anlagen.....	23
8	Quellenverzeichnis.....	25



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 gelegene 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 18.07.2018 Lärmaktionspläne 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 78.500 Einwohnern (Stand 30.06.2016) nach den Städten Kiel, Lübeck, Flensburg und Neumünster die fünftgrößte Stadt in Schleswig-Holstein. Die Stadt-

grenze umfasst eine Fläche von ca. 58 km². Daraus ergibt sich eine Bevölkerungsdichte von ca. 1.344 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 Umgebungsärmrichtlinie 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 IED-Anlagen („Industrial Emissions Directive“) ausgehenden Lärm dargestellt. Welche gewerbliche Anlage eine IED-Anlage darstellt, wird durch die Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2010 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung geregelt.

Gemäß der Mitteilung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume vom 02.02.2017 sind in Norderstedt keine für die Lärmkartierung relevanten gewerblichen Anlagen vorhanden.

Für Norderstedt werden zudem strategische Lärmkarten des Flugverkehrs erstellt.



Die dazu erforderlichen Eingangsdaten und Berechnungen wurden hierfür vom Flughafen Hamburg zur Verfügung gestellt.

Für die lärmrelevanten Straßen und Schienenstrecken sowie für den Flugverkehr wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- 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 der Stadt Norderstedt
- Gebäudegrundrisse (Stand: 03.07.2016)
- Gebäudehöhen
- Gebäudescharfe Einwohnerdaten (Stand: 30.06.2016)
- Gebäudenutzung (Stand: 30.06.2016)
- Straßen (Lage, DTV, Lkw-Anteil), Fahrbahnbreiten, zulässige Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Straßensteigungen (27.01.2016)
- Schienen U1, AKN (Lage), Zugart, Verkehrsmenge je Zugart, Zuglänge, Geschwindigkeiten, Scheibenbremsanteil
- Schallschutzbauwerke (Lärmschutzwände und -wälle) aus dem Schallimmissionsmodell aus dem Jahr 2012
- Schallimmissionsmodell aus dem Jahr 2012, welches im Rahmen der Lärminderungsplanung der Stadt Norderstedt durch die LÄRMKONTOR GmbH erstellt wurde

Darüber hinaus standen aus dem Berechnungsmodell für die Lärmkartierung des Landes Schleswig-Holstein ergänzende Angaben zu den Hauptverkehrsstraßen 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 2016 [413] vom 13.10.2016 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 dem Jahr 2016.

3.2 Schiene (U-Bahn, AKN)

Die Berechnungen der Beurteilungspegel für die Schienenstrecken 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) /8/. 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. Die berücksichtigte Einwohnerzahl betrug 78597 (Stand 30.06.2016). 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 30.06.2016) 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 668 Personen unter einem Prozent und ist damit im Rahmen einer strategischen Lärmkartierung vertretbar.

Die Belastetenermittlung 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 47.123 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)
- Differenz des Straßenquerschnitts (dSQ)
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Straßenoberfläche

Im Lageplan (vgl. Anlage 1) sind die Lage der Hauptverkehrsstraßen (> 3 Mio. Kfz/Jahr) sowie das erweiterte Straßennetz abgebildet.

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 Eingangsdaten und die anschließenden Berechnungen der Fluglärmbelastung in Norderstedt wurden vom Flughafen Hamburg zusammengestellt und durchgeführt. Die Prüfung der Eingangsdaten und der Berechnungsergebnisse erfolgt durch die Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg. 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. Nach Abstimmung mit der Stadt Norderstedt erfolgten gegenüber der Lärmkartierung 2012 keinerlei Änderungen bei den Schallschutzeinrichtungen. Daher wurden die relevanten Schallschutzeinrichtungen der Lärmkartierung 2012 entnommen und in der aktuellen Berechnung berücksichtigt. Den Schallschutzeinrichtungen wurden 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 (*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))]*) 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)“ /8/ 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, und damit genauer als in der 34. BImSchV /2/ gefordert, auf die Zehnerstelle 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	6500
über 55 bis 60	5230		über 50 bis 55	3890
über 60 bis 65	3560		über 55 bis 60	2390
über 65 bis 70	2140		über 60 bis 65	460
über 70 bis 75	310		über 65 bis 70	10
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}	18,4	4400	9	0
> 65 dB(A) L_{DEN}	4,8	1220	0	0
> 75 dB(A) L_{DEN}	0,7	0	0	0

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2017 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)]	Belastete Menschen**	
	2012	2016			2012	2016
				über 45 bis 50	8.920	8880
über 55 bis 60	7.210	7420		über 50 bis 55	5.320	5450
über 60 bis 65	4.990	4930		über 55 bis 60	2.980	2610
über 65 bis 70	2.690	2270		über 60 bis 65	620	470
über 70 bis 75	370	310		über 65 bis 70	0	10
über 75	0	0		über 70	0	0
Geschätzte Zahl der von Lärm am Gesamtstraßennetz in Norderstedt belasteten Flächen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäusern (2017)						
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km ²]	Wohnungen	Schulen*	Kranken- häuser*		
> 55 dB(A) L_{DEN}	20,9	7470	11	0		
> 65 dB(A) L_{DEN}	5,4	1290	0	0		
> 75 dB(A) L_{DEN}	0,7	0	0	0		

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2017 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 2012 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 auf die Zehnerstelle gerundet. Weiterhin sind tabellarische Angaben über lärmbelastete Flächen sowie über die geschätzte Zahl der Wohnungen (auf die Zehnerstelle 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)]	Belastete Menschen**	
	2012	2017			2012	2017
				über 45 bis 50	400	430
über 55 bis 60	300	320		über 50 bis 55	200	230
über 60 bis 65	80	90		über 55 bis 60	40	50
über 65 bis 70	0	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 (2017)						
L_{DEN} [dB(A)]	Fläche [km ²]	Wohnungen	Schulen*	Kranken- häuser*		
> 55 dB(A) L_{DEN}	0,5	210	0	0		
> 65 dB(A) L_{DEN}	0,1	0	0	0		
> 75 dB(A) L_{DEN}	0	0	0	0		

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2017 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 2012 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 durch den Flughafen Hamburg ermittelt und auf die Zehnerstelle 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 Eingangsdaten und Berechnungen wurden durch die Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg überprüft. Die Ergebnisse der Berechnungen zeigt Tabelle 4. Ein Berechnungsergebnis für die Anzahl der durch Fluglärm belasteten Menschen im Pegelbereich 45 bis 50 dB(A) wurde vom Flughafen nicht übermittelt.

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)]	Belastete Menschen**	
	2012	2017		2012	2017
			über 45 bis 50	700	N/A
über 55 bis 60	2.400	2590	über 50 bis 55	100	200
über 60 bis 65	500	680	über 55 bis 60	0	40
über 65 bis 70	100	90	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}	12,8	1970	3	0	
> 65 dB(A) L_{DEN}	2,7	43	0	0	
> 75 dB(A) L_{DEN}	0,1	0	0	0	

* Anzahl der belasteten Einzelgebäude

** Die Berechnung und Auswertung findet im Jahr 2017 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 2012 wurden unter Anwendung der gleichen Methode ermittelt.

5.1 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: $L_{DEN} \geq 55 \text{ dB(A)}$ / $L_{Night} \geq 45 \text{ dB(A)}$) 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 $L_{DEN} \geq 55 \text{ dB(A)}$
Gesamtstraßennetz 2017

Anlage 8b: LärmKennZiffer in Rasterdarstellung $L_{Night} \geq 45 \text{ dB(A)}$
Gesamtstraßennetz 2017

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 Lärminderungsplanung herauszuarbeiten.

Anlage12a: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer

$L_{DEN} 2017 > 65 \text{ dB(A)}$

Anlage12b: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer

$L_{Night} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage12c: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer

$L_{DEN} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage12d: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer

$L_{Night} 2017 > 45 \text{ dB(A)}$

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 Lärminderung 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 Norderstedt grafisch dargestellt.

Anlage13a: Strategische Lärmkarte Schiene, Betroffene $L_{DEN} 2017 > 65 \text{ dB(A)}$

Anlage13b: Strategische Lärmkarte Schiene, Betroffene $L_{Night} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage13c: Strategische Lärmkarte Schiene, Betroffene $L_{DEN} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$

Anlage13d: Strategische Lärmkarte Schiene, Betroffene $L_{Night} 2017 > 45 \text{ dB(A)}$

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. Die Ergebnisse der zweiten Stufe der Lärmkartierung im Jahr 2012 wurden im Lärmaktionsplan aus dem Jahr 2013 berücksichtigt.

Das vorliegende Gutachten stellt nun die Kartierungsergebnisse für die dritte Kartierungsstufe im Jahr 2017 dar. Mit Hilfe der Ergebnisse der dritten Kartierung stellt sich nun die Frage, inwieweit umgesetzte Lärminderungsmaßnahmen nach der vorangegangenen Stufe der Lärmkartierung auch lärmmindernde Wirkung gezeigt hat. Hierzu ist es naheliegend beide Berechnungsergebnisse (aus dem Jahr 2012 und 2017) miteinander zu vergleichen. Dafür wird eine Karte benötigt, die Differenzen im Schallimmissionsraster oder auch bei den betroffenen Personen anzeigt.

Karten, die die Differenzen der betroffenen Personen zwischen der Kartierung 2012 und 2017 zeigen, stellen die Anlagen 9a (DEN) und 9b (Night) dar. Zu erkennen ist, dass es in weiten Bereichen des Stadtgebietes von Norderstedt zu einer Abnahme der Lärmbetroffenheiten durch Straßenverkehr in den letzten 5 Jahren gekommen ist. Auffällig ist die fast durchgehende Zunahme der Lärmbetroffenheit entlang der Hauptverkehrsachse Segeberger Chaussee / Ohechaussee.

Grundsätzlich muss eine kritische Diskussion zu den verwendeten Daten, die für den Aufbau des Berechnungsmodells verwandt worden sind und damit die Grundlage der Berechnungsergebnisse bilden, erfolgen. Es ist zu überlegen, inwieweit die verwendeten Daten auf Fakten oder auf modellhaften Annahmen beruhen.

Um eine Vergleichbarkeit der Berechnungsergebnisse zu ermöglichen, sollten die nicht mit der Schallemissionsquelle im Zusammenhang stehenden übrigen Modelldaten vollkommen identisch sein. Das heißt, das Geländemodell, die Gebäudestrukturen und die Bewohnerverteilung sind für beide zu vergleichenden Modelle gleich zu wählen. Zudem sind auch alle Berechnungsparameter identisch einzustellen. Für die Lärmkartierung 2017 wurden von der Stadt Norderstedt ein ak-



tualisiertes Gebäudemodell und adressgenaue Einwohnerzahlen geliefert. Im Vergleich zwischen den Jahren 2012 und 2017 unterliegen die Zahlen somit einer gewissen Variabilität. Somit ist davon auszugehen, dass diese Variabilität zumindest in geringem Maße die Ergebnisse in den vergleichenden Karten der Anlagen 9a/b beeinflussen. Dennoch ist davon auszugehen, dass ermittelte Veränderungen bei den Ergebnissen überwiegend auf die Emissionsquelle (Straße, Schiene etc.) zurückzuführen sind. Diese Veränderungen können zum Teil in der Lage der Emissionsquelle aber im Wesentlichen in den eingegebenen Emissionsparametern (z.B. Straße: Verkehrsmenge, Lkw-Anteil, zul. Höchstgeschwindigkeit, Fahrbahnoberfläche, Straßenbreite) begründet sein.

„Herzstück“ eines städtischen Schallemissionsmodells stellt im hier diskutierten Beispiel das Straßennetz also die Schallemissionsquelle dar. Ein wichtiger Teil der emissionsrelevanten Parameter (Verkehrsmenge, Lkw-Anteil) entstammen dabei zumeist aus einem Straßenverkehrsmodell. Dieses Modell wird vereinfacht ausgedrückt mit „echten gezählten Daten“ für wichtige Knotenpunkte gespeist und liefert dann die Verkehrsmengen für alle im Modell vorhandenen Straßen. Bei der Verteilung der Verkehrsmengen auf das Verkehrsnetz sowie der Verteilung zwischen den Beurteilungszeiten Tag/Abend/Nacht kommen statistische Parameter ins Spiel die z.B. bestimmt werden durch bundesweite Verkehrszusammensetzungen. Diese werden immer auch der aktuellen Situation je nach Verkehrsentwicklung angepasst. Hier kommt es nun zum eigentlichen Problem bei der Vergleichbarkeit zweier Berechnungsergebnisse aus unterschiedlichen Jahren und damit unterschiedlich parametrierter Straßenverkehrsmodelle. Es kann eine flächendeckende Verschlechterung oder Verbesserung auf allen Straßen durch den Vergleich ausgewiesen werden, real ist dies so aber nicht vorhanden.

Diese Ausführungen sollen zeigen, wie schwer eine „richtige“ Vergleichbarkeit zweier unterschiedlicher Berechnungsergebnisse ausgehend von unterschiedlichen alten Schallausbreitungsmodellen durchzuführen ist und inwieweit die Ergebnisse daraus kritisch zu betrachten sind.

Hamburg, den 29. Januar 2018

i.V. Mirco Bachmeier
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Sebastian Schultze
LÄRMKONTOR GmbH

7 Anlagen

- Anlage 1: Lageplan Straßennetz
- Anlage 2a: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2017
- Anlage 2b: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Hauptverkehrsstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2017
- Anlage 3a: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2017
- Anlage 3b: Strategische Lärmkarte Straßenverkehr (Gesamtstraßennetz)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2017
- Anlage 4: Lageplan der Schienenstrecken (U-Bahn, AKN)
- Anlage 5a: Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2017
- Anlage 5b: Strategische Lärmkarte Schienenverkehr (U-Bahn, AKN)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2017
- Anlage 6: Lageplan Flugrouten (Flughafen Hamburg)
- Anlage 7a: Strategische Lärmkarte Flugverkehr (Flughafen Hamburg)/
Schallimmissionsplan L_{DEN} 2017
- Anlage 7b: Strategische Lärmkarte Flugverkehr (Flughafen Hamburg)/
Schallimmissionsplan L_{Night} 2017
- Anlage 8a: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Rasterdarstellung L_{DEN} 2017 ≥ 55 dB(A) in ha
- Anlage 8b: LärmKennZiffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Rasterdarstellung L_{Night} 2017 ≥ 45 dB(A) in ha
- Anlage 9a: Differenzplan-LärmKennZiffer Gesamtstraßenverkehr 2012/2017
Rasterdarstellung L_{DEN} 2017 ≥ 55 dB(A) in ha
- Anlage 9b: Differenzplan-LärmKennZiffer Gesamtstraßenverkehr 2012/2017
Rasterdarstellung L_{Night} 2017 ≥ 45 dB(A) in ha



- Anlage 10a: Differenzplan-LärmKennZiffer Schienenverkehr 2012/2017
Rasterdarstellung $L_{DEN} 2017 \geq 55 \text{ dB(A)}$ in ha
- Anlage 10b: Differenzplan-LärmKennZiffer Schienenverkehr 2012/2017
Rasterdarstellung $L_{Night} 2017 \geq 45 \text{ dB(A)}$ in ha
- Anlage 11a: Strategische Lärmkarte Mehrfachbelastungen
Schallimmissionsplan $L_{DEN} 2017 \geq 55 \text{ dB(A)}$ in ha
- Anlage 11b: Strategische Lärmkarte Mehrfachbelastungen
Schallimmissionsplan $L_{Night} 2017 \geq 45 \text{ dB(A)}$ in ha
- Anlage12a: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{DEN} 2017 > 65 \text{ dB(A)}$
- Anlage12b: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{Night} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$
- Anlage12c: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{DEN} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$
- Anlage12d: Gesamtstraßennetz – Abschnittsbezogene LärmKennZiffer
 $L_{Night} 2017 > 45 \text{ dB(A)}$
- Anlage13a: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{DEN} 2017 > 65 \text{ dB(A)}$
- Anlage13b: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{Night} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$
- Anlage13c: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{DEN} 2017 > 55 \text{ dB(A)}$
- Anlage13d: Strategische Lärmkarte Schiene
Betroffene $L_{Night} 2017 > 45 \text{ dB(A)}$



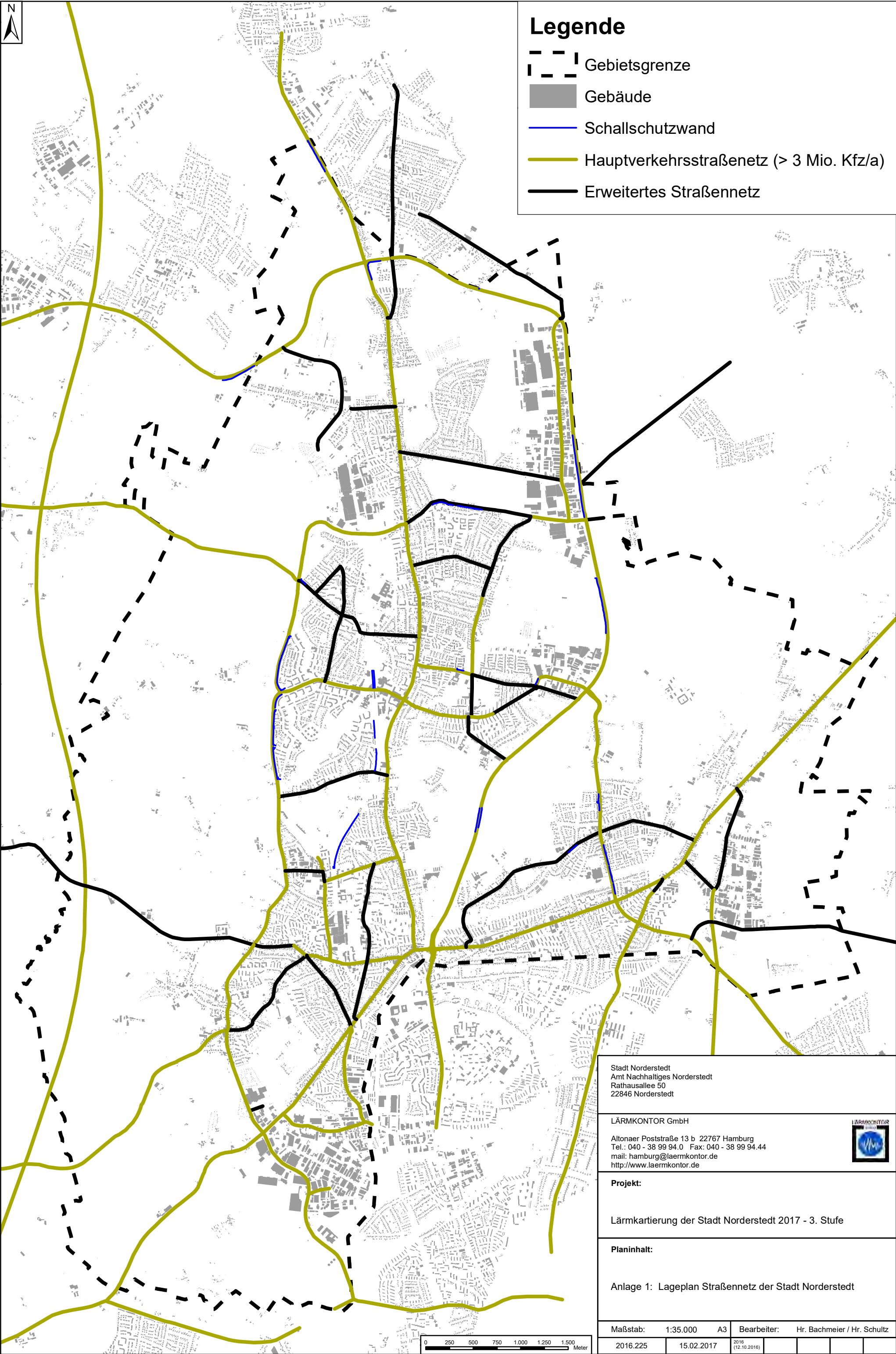
8 Quellenverzeichnis

- /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) vom 18. Juli 2017
(BGBl. I S. 2771,2773)
- /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/ Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm – VBEB vom 9. Februar 2007



Legende

-  Gebietsgrenze
-  Gebäude
-  Schallschutzwand
-  Hauptverkehrsstraßennetz (> 3 Mio. Kfz/a)
-  Erweitertes Straßennetz



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



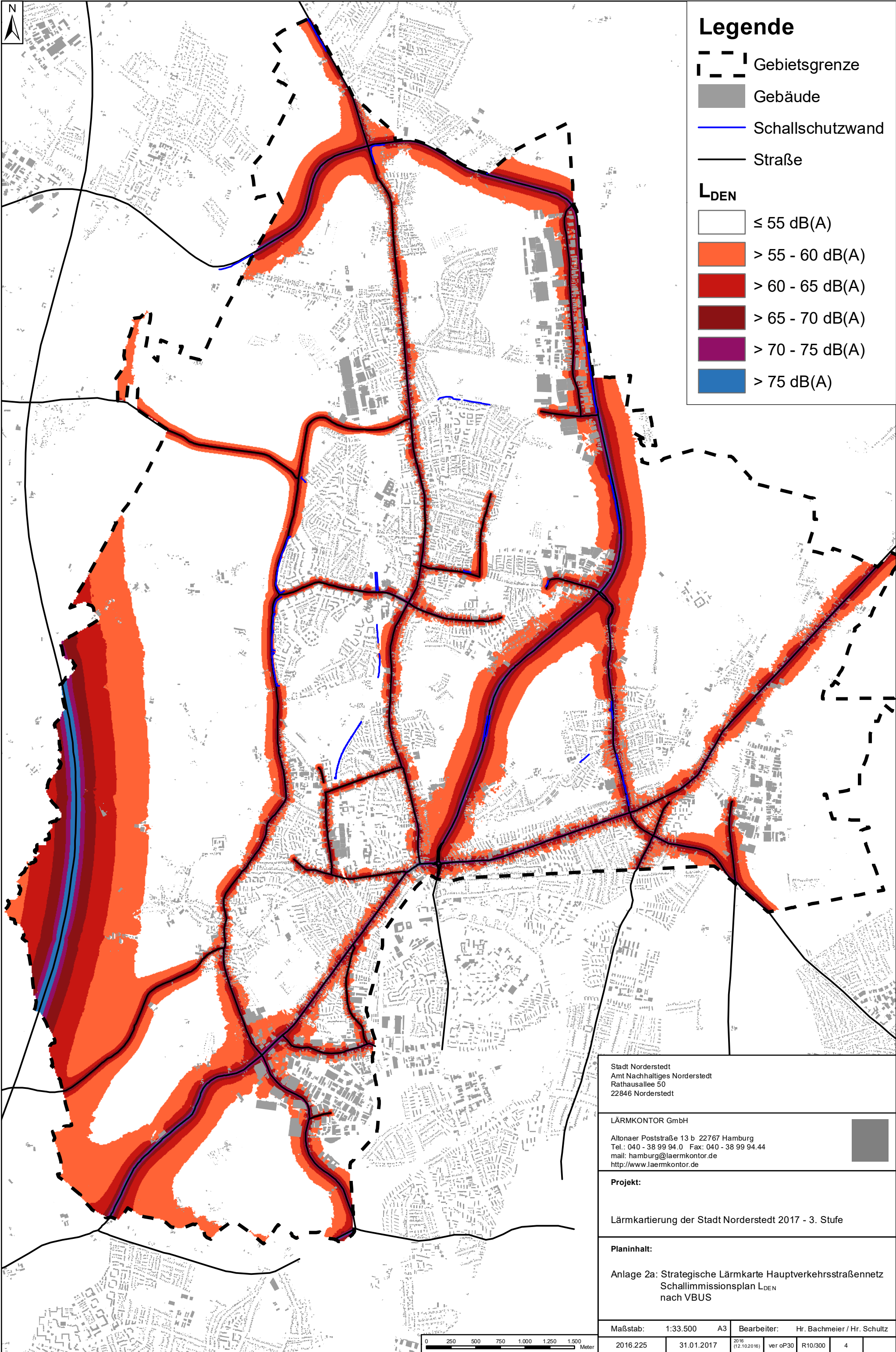
Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 1: Lageplan Straßennetz der Stadt Norderstedt

Maßstab:	1:35.000	A3	Bearbeiter:	Hr. Bachmeier / Hr. Schultz
2016.225	15.02.2017	2016 (12.10.2016)		



Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude
- Schallschutzwand
- Straße

L_{DEN}

- ≤ 55 dB(A)
- > 55 - 60 dB(A)
- > 60 - 65 dB(A)
- > 65 - 70 dB(A)
- > 70 - 75 dB(A)
- > 75 dB(A)

Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
<http://www.laermkontor.de>

Projekt:

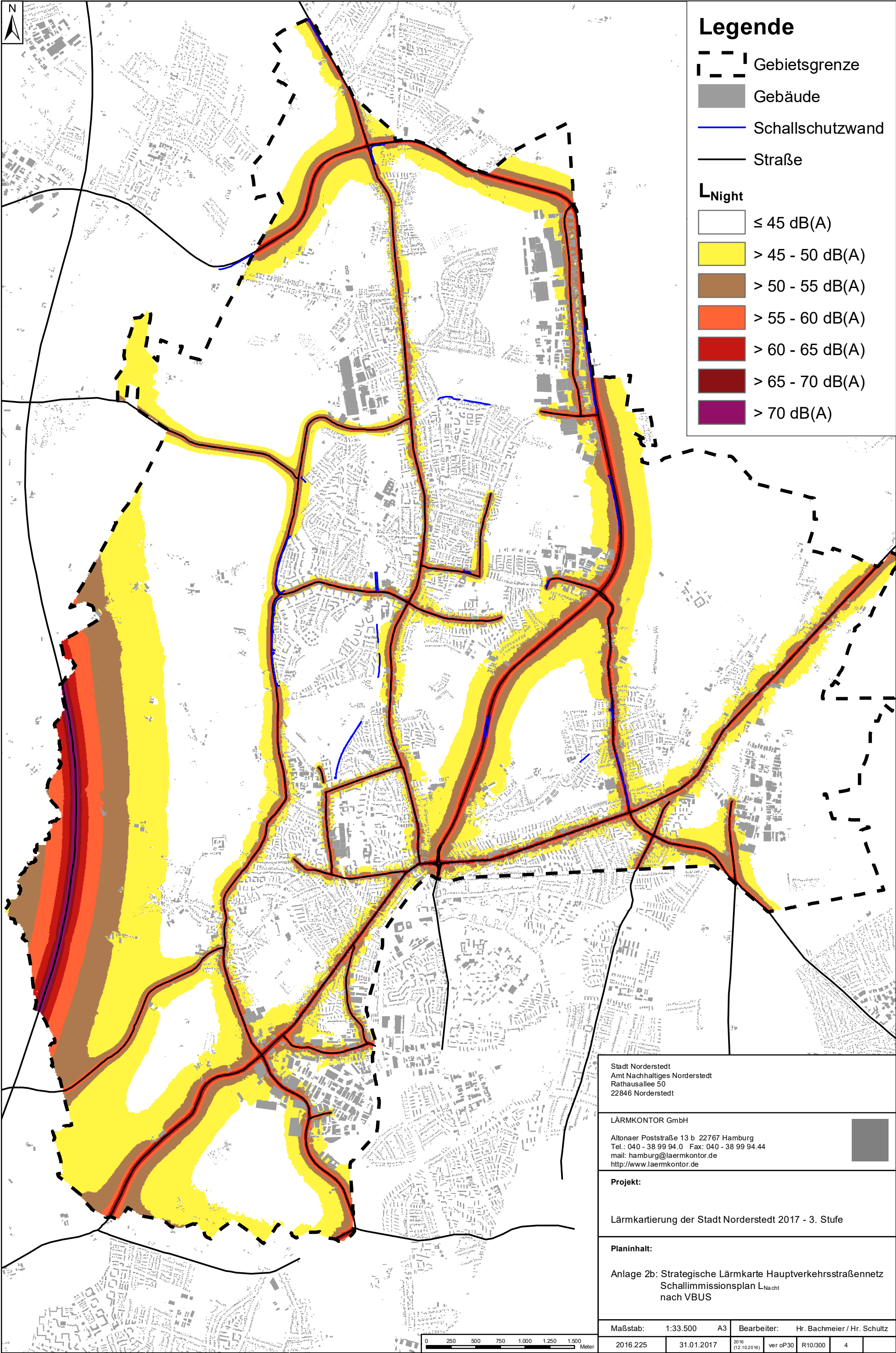
Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

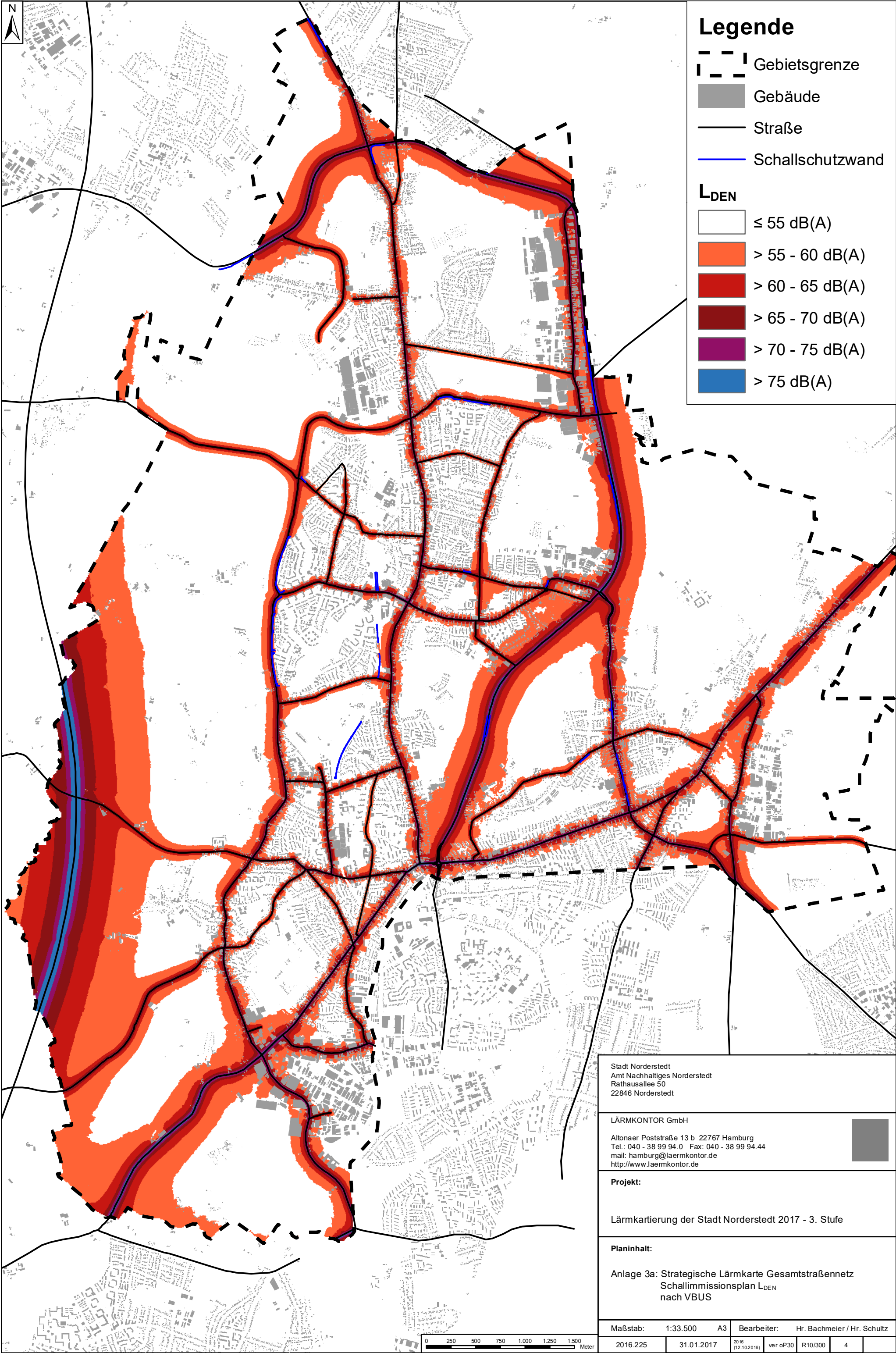
Planinhalt:

Anlage 2a: Strategische Lärmkarte Hauptverkehrsstraßennetz
Schallimmissionsplan L_{DEN}
nach VBUS

Maßstab: 1:33.500 A3 Bearbeiter: Hr. Bachmeier / Hr. Schultz

2016 225	31.01.2017	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4
----------	------------	----------------------	----------	---------	---



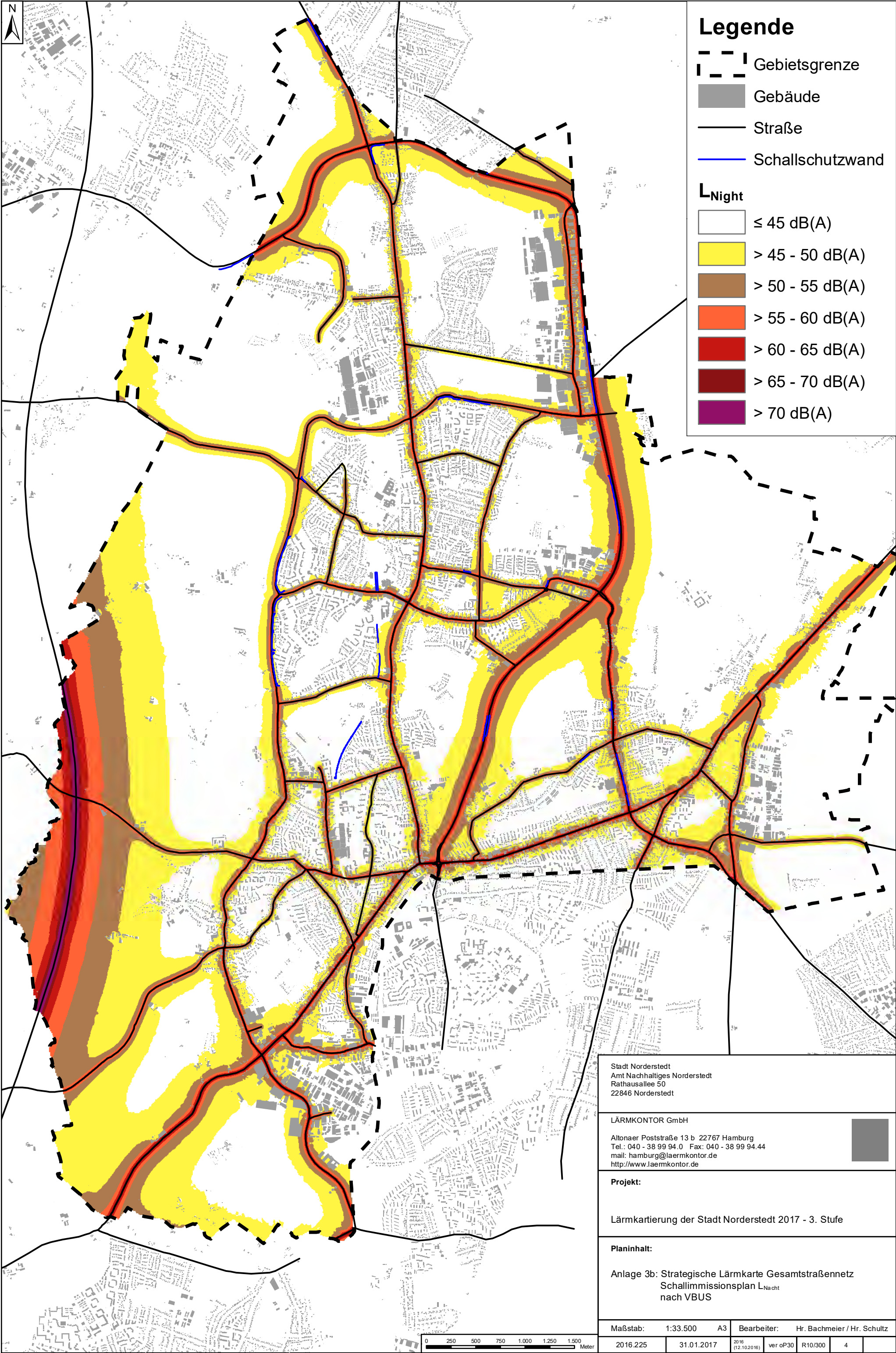


Legende

- Gebietsgrenze
- Gebäude
- Straße
- Schallschutzwand

LDEN	
≤ 55 dB(A)	
> 55 - 60 dB(A)	
> 60 - 65 dB(A)	
> 65 - 70 dB(A)	
> 70 - 75 dB(A)	
> 75 dB(A)	

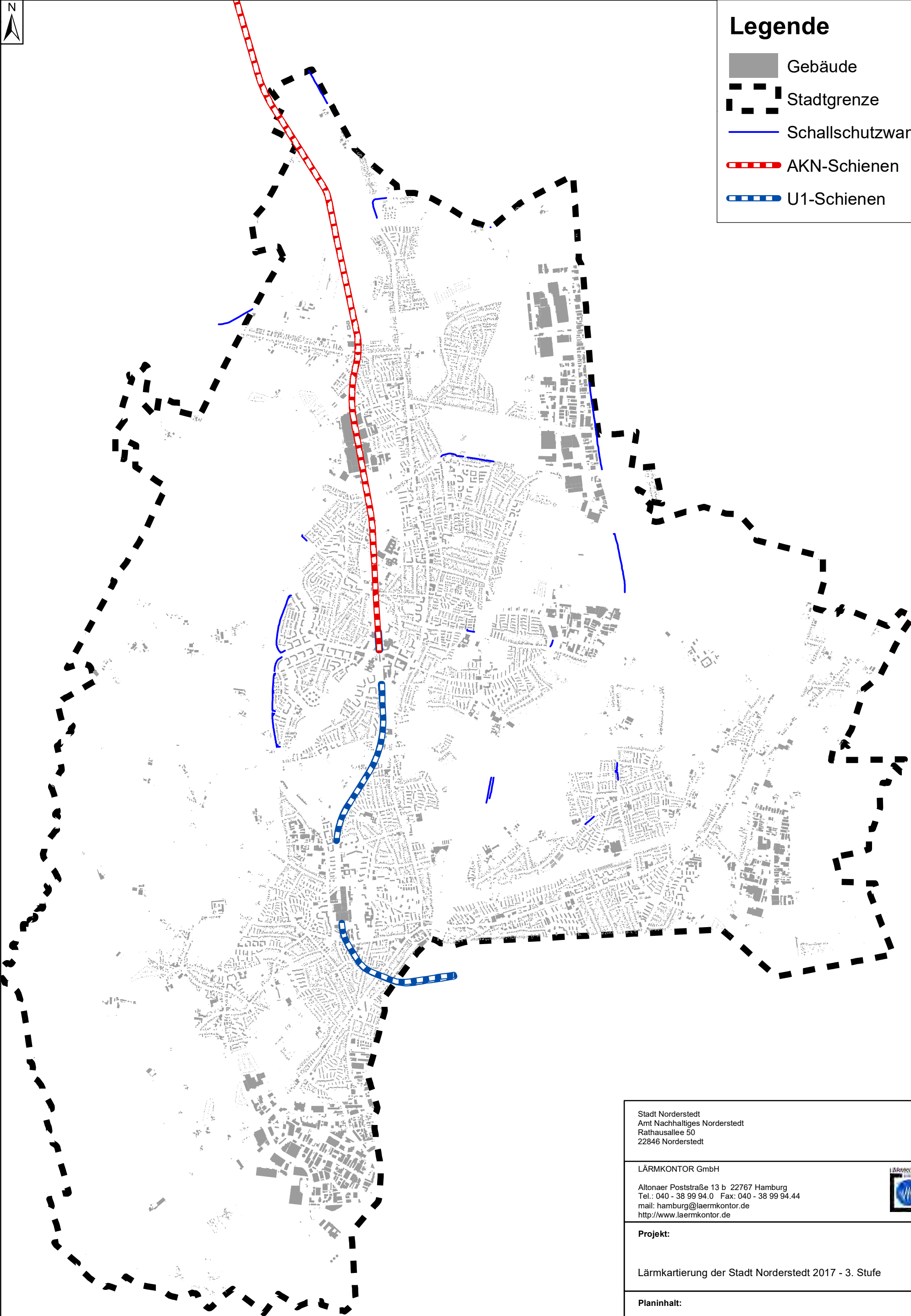
Stadt Norderstedt Amt Nachhaltiges Norderstedt Rathausallee 50 22846 Norderstedt					
LÄRMKONTOR GmbH Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44 mail: hamburg@laermkontor.de http://www.laermkontor.de					
Projekt: Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe					
Planinhalt: Anlage 3a: Strategische Lärmkarte Gesamtstraßennetz Schallimmissionsplan LDEN nach VBUS					
Maßstab:	1:33.500	A3	Bearbeiter:	Hr. Bachmeier / Hr. Schultz	
2016 225	31.01.2017	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4





Legende

- Gebäude
- Stadtgrenze
- Schallschutzwand
- AKN-Schienen
- U1-Schienen



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

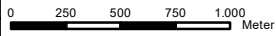


Projekt:

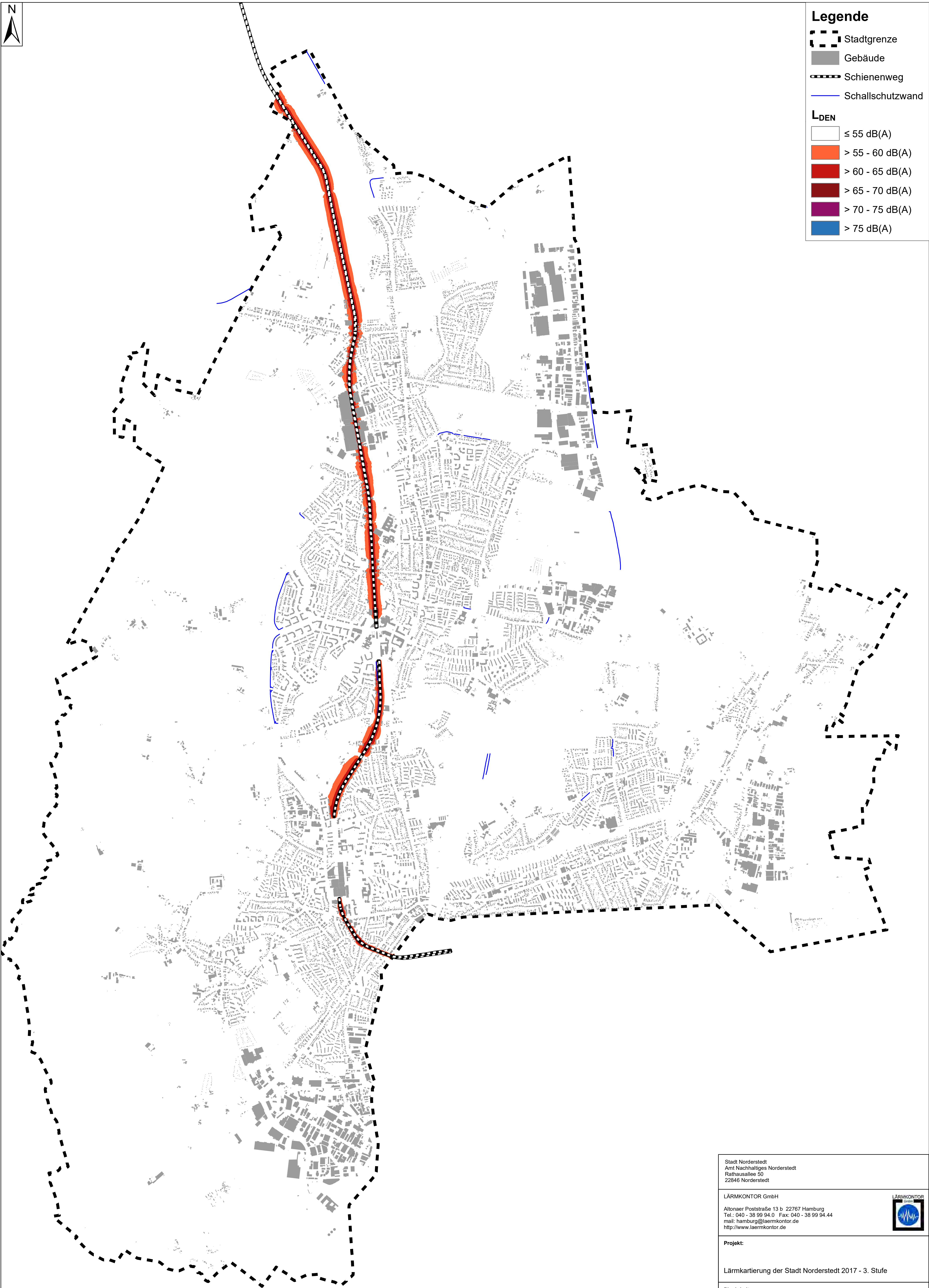
Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 4: Lageplan Schienenstrecken



Maßstab:	1:34.500	A3	Bearbeiter:	Hr. Bachmeier / Hr. Schultz
2016.225	03.02.2017			



Legende

- Stadtgrenze
 - Gebäude
 - Schienenweg
 - Schallschutzwand
- L_{DEN}**
- ≤ 55 dB(A)
 - > 55 - 60 dB(A)
 - > 60 - 65 dB(A)
 - > 65 - 70 dB(A)
 - > 70 - 75 dB(A)
 - > 75 dB(A)

Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 5a: Strategische Lärmkarte Schiene
Schallimmissionsplan L_{DEN}
VBUSch

Maßstab: 1:16.500 A0 Bearbeiter: Hr. Bachmeier/ Hr. Schultz

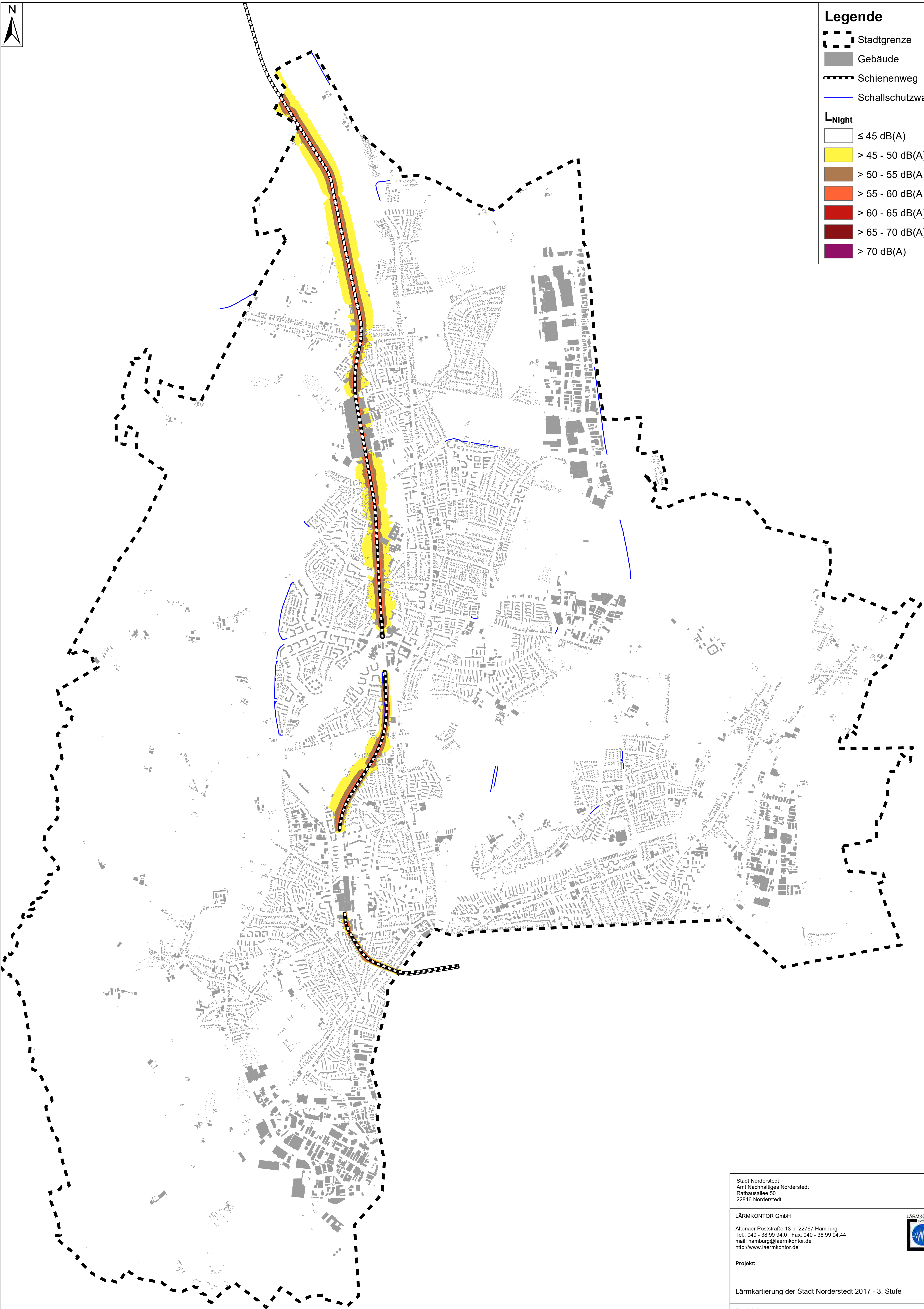
0 250 500 750 1.000
Meter

2016.225	22.11.2016	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4	
----------	------------	----------------------	----------	---------	---	--



Legende

- Legend:**
-  Stadtgrenze
 -  Gebäude
 -  Schienenweg
 -  Schallschutzwand
- L_{Night}**
- | | |
|---|-----------------|
|  | ≤ 45 dB(A) |
|  | > 45 - 50 dB(A) |
|  | > 50 - 55 dB(A) |
|  | > 55 - 60 dB(A) |
|  | > 60 - 65 dB(A) |
|  | > 65 - 70 dB(A) |
|  | > 70 dB(A) |



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
<http://www.laermkontor.de>



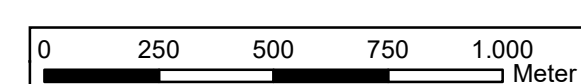
Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 5b: Strategische Lärmkarte Schiene
Schallimmissionsplan L_{Night}
VBUSch

Maßstab:	1:16 500	A0	Bearbeiter:	Hr. Bachmeier/ Hr. Schultz
----------	----------	----	-------------	----------------------------



MINIMUM NOISE ROUTINGS (SID)

HAMBURG



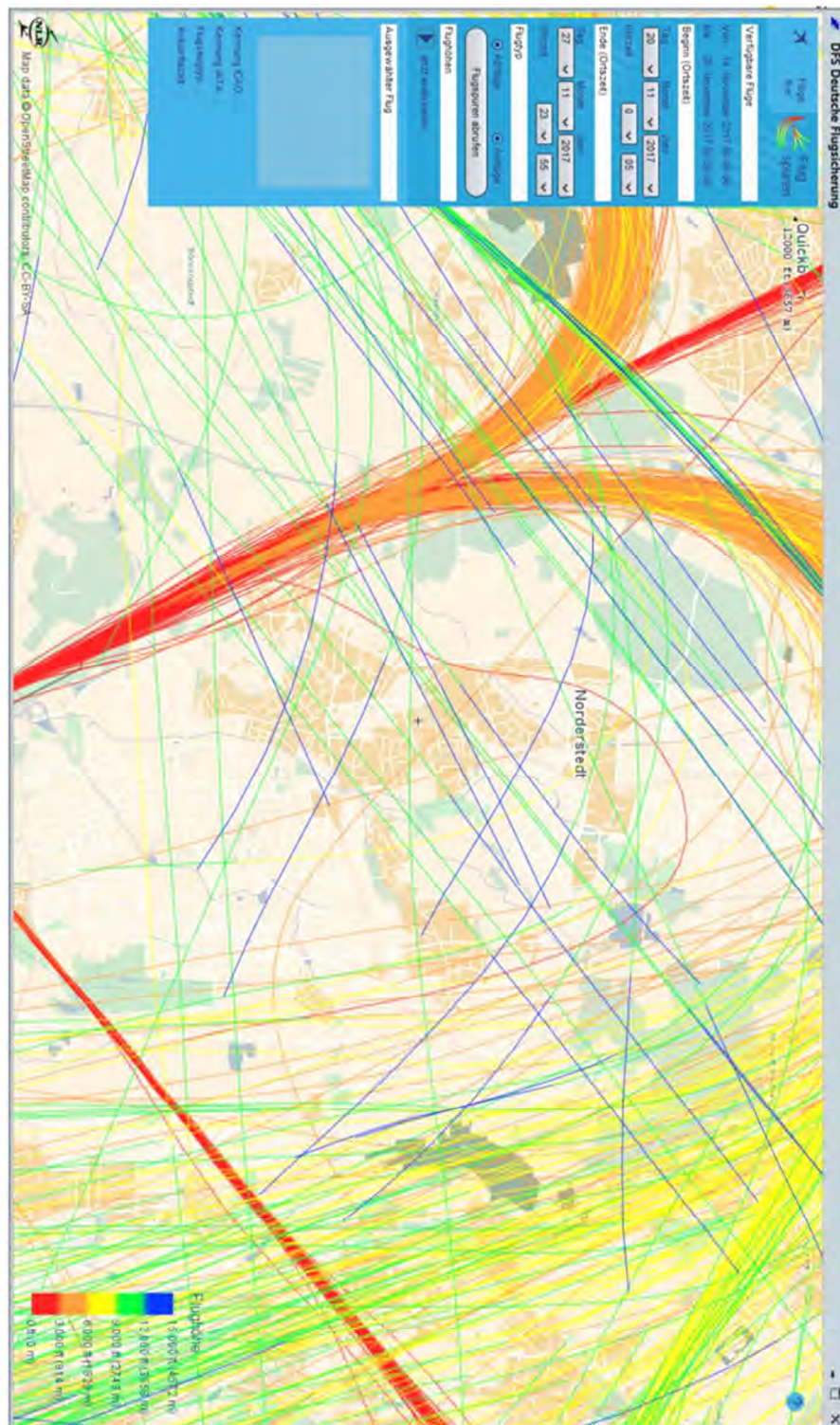


Abbildung 6: Aufzeichnung der Flugspuren im Bereich der Stadt Norderstedt, Zeitraum 20.11.2017 bis 27.11.2017
Quelle: Deutsche Flugsicherung



Legende

- Gebäude
- Gebietsgrenze
- Schallschutzwand
- L_{DEN}**

≤ 55 dB(A)

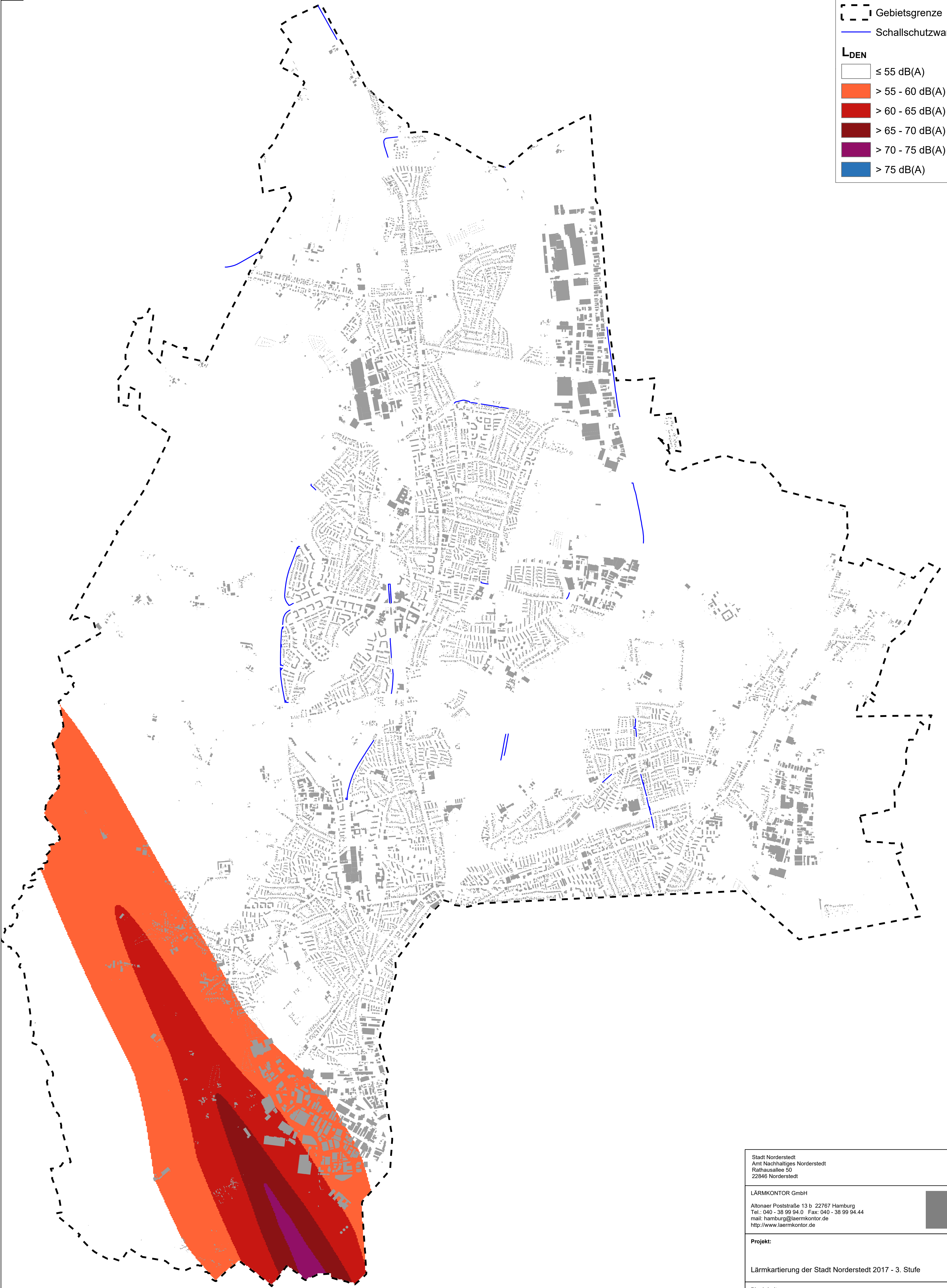
> 55 - 60 dB(A)

> 60 - 65 dB(A)

> 65 - 70 dB(A)

> 70 - 75 dB(A)

> 75 dB(A)



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 7a: Strategische Lärmkarte Fluglärm
Schallimmissionsplan L_{DEN}
VBUF



Legende

- Gebäude
- Gebietsgrenze
- Schallschutzwand
- L_{Night}**

≤ 45 dB(A)

> 45 - 50 dB(A)

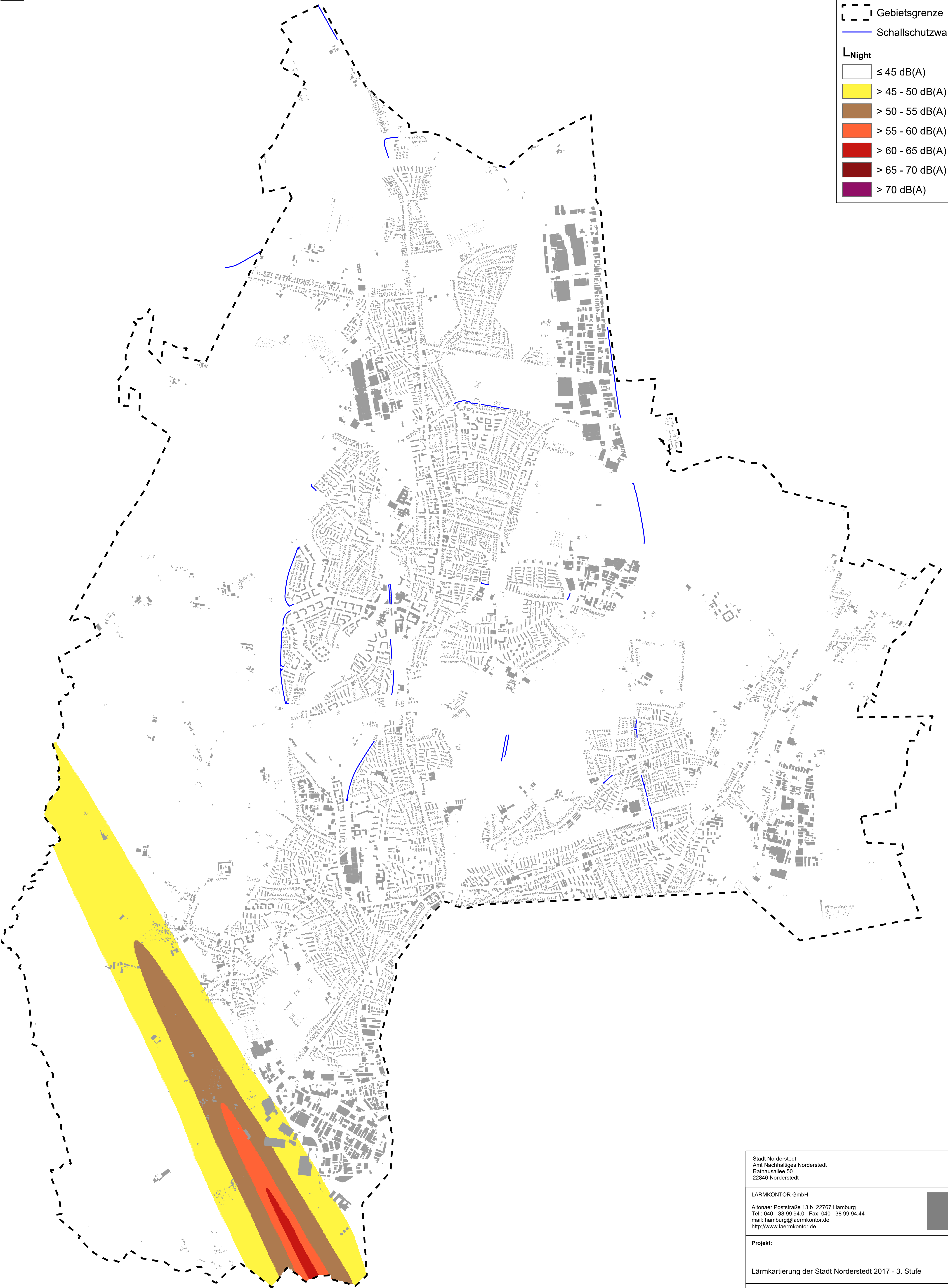
> 50 - 55 dB(A)

> 55 - 60 dB(A)

> 60 - 65 dB(A)

> 65 - 70 dB(A)

> 70 dB(A)



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

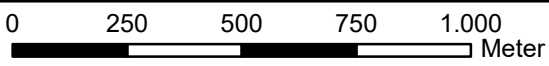


Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

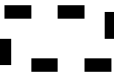
Anlage 7b: Strategische Lärmkarte Fluglärm
Schallimmissionsplan L_{Night}
VBUF



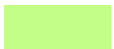
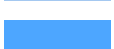
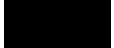
Maßstab: 1:16.500		A0	Bearbeiter: Hr. Bachmeier/ Hr. Schultz			
2016.225	23.11.2017	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4	

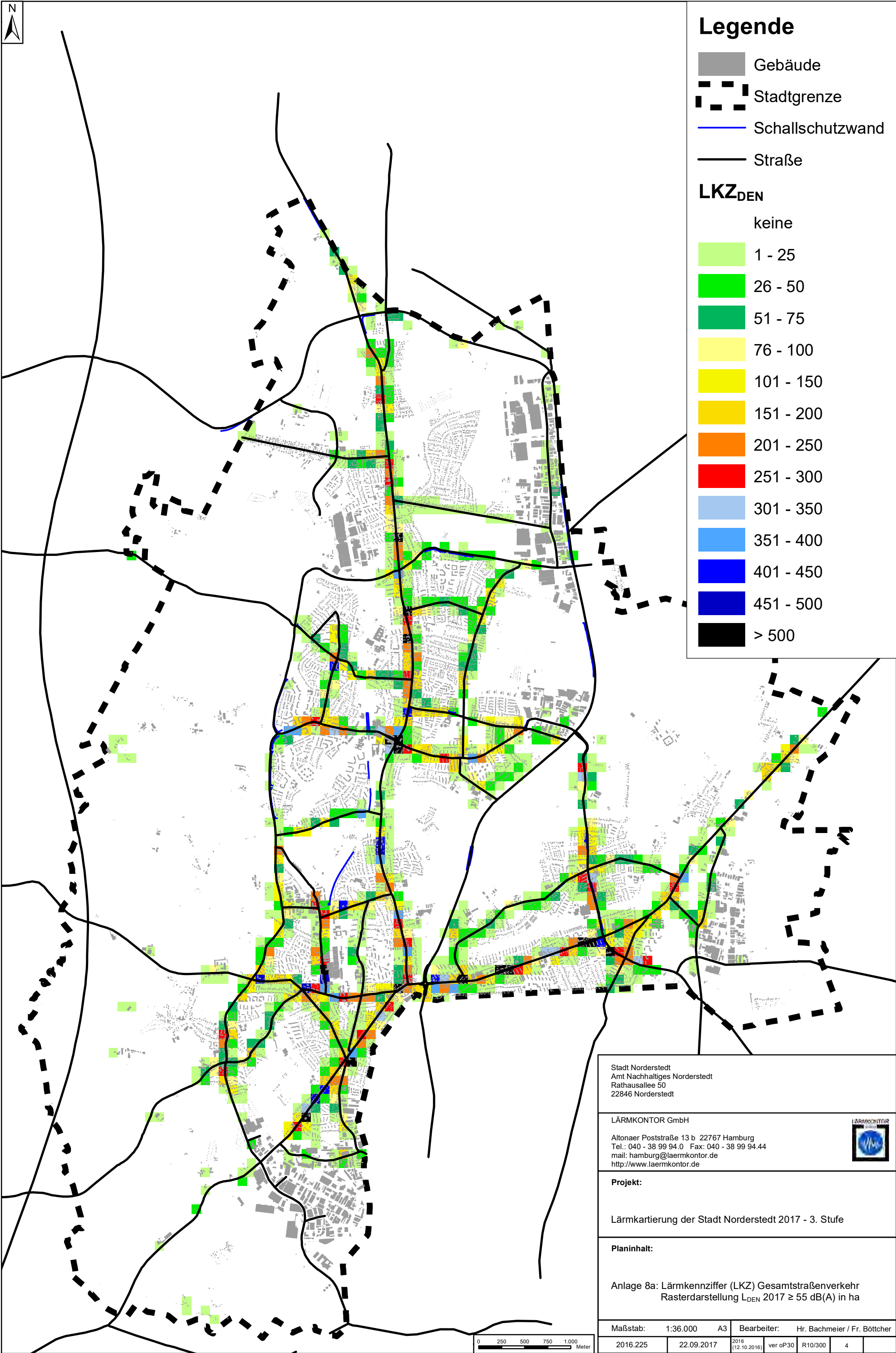


Legende

-  Gebäude
-  Stadtgrenze
-  Schallschutzwand
-  Straße

LKZ_{DEN}

- keine
-  1 - 25
 -  26 - 50
 -  51 - 75
 -  76 - 100
 -  101 - 150
 -  151 - 200
 -  201 - 250
 -  251 - 300
 -  301 - 350
 -  351 - 400
 -  401 - 450
 -  451 - 500
 -  > 500



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH
Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

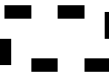
Anlage 8a: Lärmkennziffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Rasterdarstellung L_{DEN} 2017 ≥ 55 dB(A) in ha

Maßstab: 1:36.000 A3		Bearbeiter: Hr. Bachmeier / Fr. Böttcher				
2016.225	22.09.2017	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4	

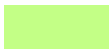
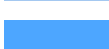
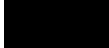
0 250 500 750 1.000
Meter

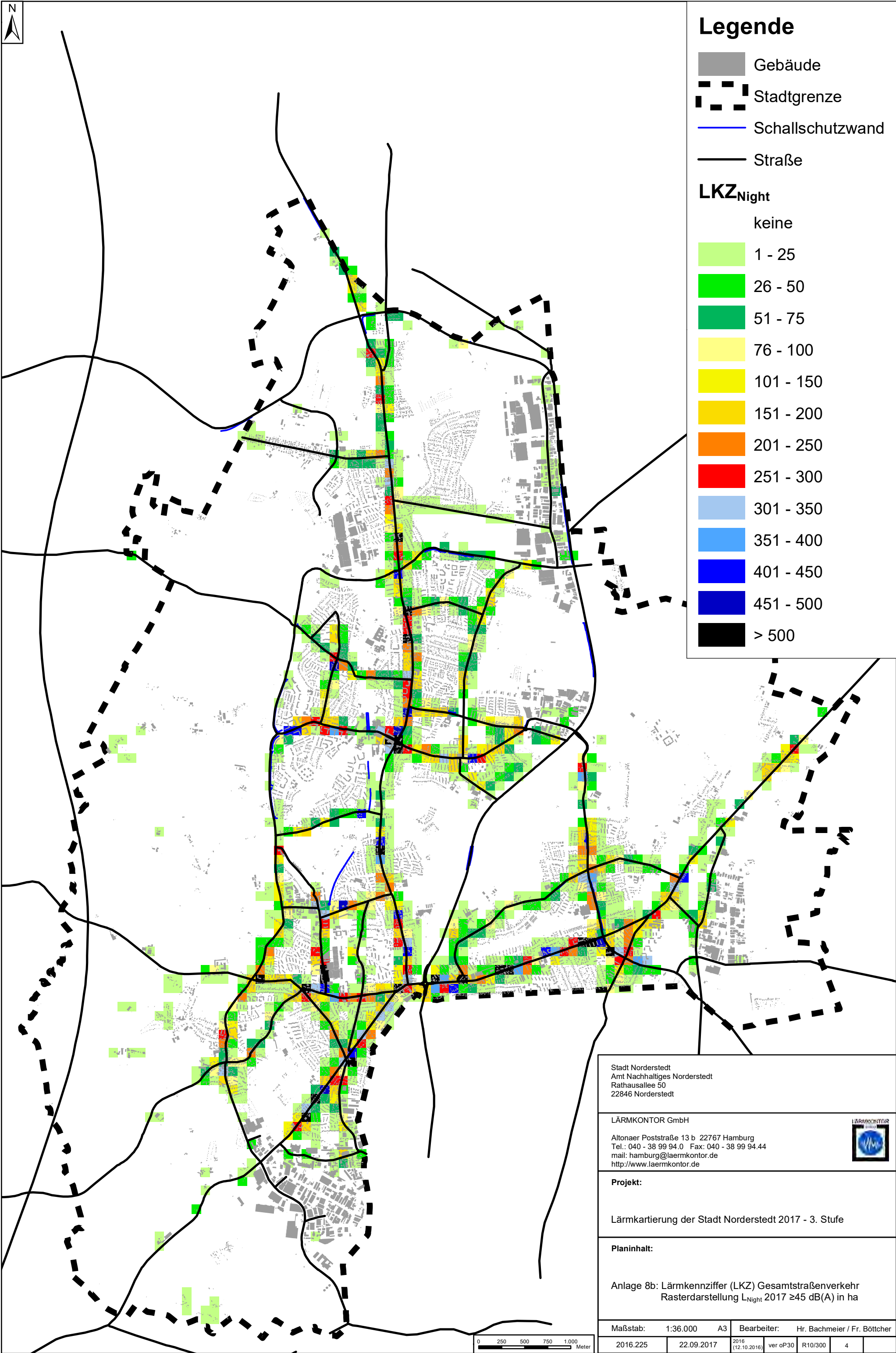


Legende

-  Gebäude
-  Stadtgrenze
-  Schallschutzwand
-  Straße

LKZ_{Night}

- keine
-  1 - 25
 -  26 - 50
 -  51 - 75
 -  76 - 100
 -  101 - 150
 -  151 - 200
 -  201 - 250
 -  251 - 300
 -  301 - 350
 -  351 - 400
 -  401 - 450
 -  451 - 500
 -  > 500



Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de



Projekt:

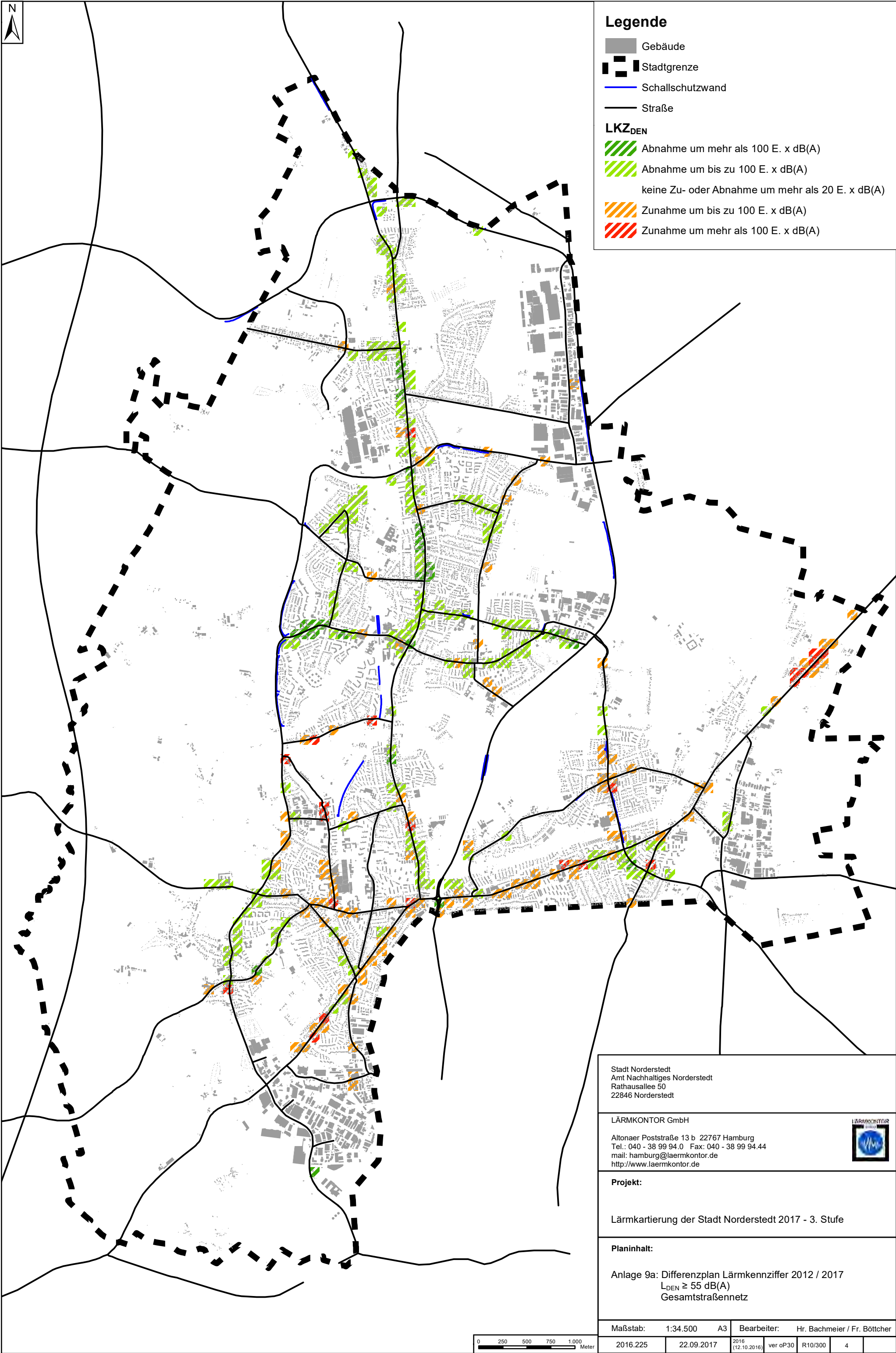
Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 8b: Lärmkennziffer (LKZ) Gesamtstraßenverkehr
Rasterdarstellung L_{Night} 2017 ≥45 dB(A) in ha

Maßstab: 1:36.000 A3		Bearbeiter: Hr. Bachmeier / Fr. Böttcher				
2016.225	22.09.2017	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4	

0 250 500 750 1.000 Meter



Legende

- Gebäude
- Stadtgrenze
- Schallschutzwand
- Straße
- LKZ_{DEN}**
 - Abnahme um mehr als 100 E. x dB(A)
 - Abnahme um bis zu 100 E. x dB(A)
 - keine Zu- oder Abnahme um mehr als 20 E. x dB(A)
 - Zunahme um bis zu 100 E. x dB(A)
 - Zunahme um mehr als 100 E. x dB(A)

Stadt Norderstedt
Amt Nachhaltiges Norderstedt
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

LÄRMKONTOR GmbH

Altonaer Poststraße 13 b 22767 Hamburg
Tel.: 040 - 38 99 94.0 Fax: 040 - 38 99 94.44
mail: hamburg@laermkontor.de
http://www.laermkontor.de

Projekt:

Lärmkartierung der Stadt Norderstedt 2017 - 3. Stufe

Planinhalt:

Anlage 9a: Differenzplan Lärmkennziffer 2012 / 2017
L_{DEN} ≥ 55 dB(A)
Gesamtstraßennetz

Maßstab:	1:34.500	A3	Bearbeiter:	Hr. Bachmeier / Fr. Böttcher	
2016.225	22.09.2017	2016 (12.10.2016)	ver oP30	R10/300	4

