

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL14700.1/02

zur Verkehrslärmsituation im Bebauungsplangebiet Nr. 108,
Baugebiet: "Im Lied" in 48432 Rheine-Rodde

- der Bericht Nr. LL14700.1/01 wird hiermit ersetzt und ist damit ungültig -

Auftraggeber:

Stadt Rheine
Klosterstraße 14
48431 Rheine

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Sabine Lehmköster
Timmo Floris van der Meer, BBE

Datum:

03.06.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

- ☐ **GERÄUSCHE**
- ☐ **ERSCHÜTTERUNGEN**
- ☐ **BAUPHYSIK**

www.zechgmbh.de

Zusammenfassung

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde die Geräuschsituation durch Verkehrslärmeinwirkungen im Bereich des Bebauungsplangebietes Nr. 108, Baugebiet: "Im Lied" in 48432 Rheine-Rodde zur Sicherstellung des Lärmschutzes in der Lärmvorsorge ermittelt und beurteilt.

Die Berechnung und Beurteilung der Verkehrslärmsituation im Plangebiet wird zur Festlegung von Anforderungen an die Lärmvorsorge bei freier Schallausbreitung im Plangebiet - d. h. ohne die schallabschirmende Wirkung von vorhandenen oder geplanten Bebauungen - durchgeführt.

Die Berechnungsergebnisse bei freier Schallausbreitung zeigen, dass der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) tags für Allgemeine Wohngebiete in großen Teilen des Plangebietes überschritten wird. Nachts wird nahezu im gesamten Plangebiet ein Beurteilungspegel > 50 dB(A) verursacht. Neben passiven Schallschutzmaßnahmen auf Grund der Orientierungswertüberschreitungen sind - ohne Einzelfallbetrachtung - somit nahezu im gesamten Plangebiet schallgedämpfte Lüftungen für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume erforderlich.

In den typischen Außenwohnbereichen (Terrassen, Balkone, Dachterrassen) wird der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) zur Tageszeit in großen Teilen des Plangebietes überschritten. Da der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) in Allgemeinen Wohngebieten mit gesunden Aufenthaltsverhältnissen im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung vereinbar ist, kann ggf. mit entsprechender Begründung in der Bauleitplanung die Verträglichkeit von Außenwohnbereichen bis hin zu diesem Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) abgewogen werden. In verbleibenden Bereichen, in denen dieser Immissionsgrenzwert tags weiter überschritten wird, sind Außenwohnbereiche ohne zusätzliche ausgleichende Maßnahmen bzw. ohne Einzelfallnachweis nicht zulässig.

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Bereiche, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung die Grenze der Gesundheitsgefährdung bzw. der Unzumutbarkeit beginnen kann. Diese Grenze wird sowohl tags als auch nachts zum Teil - insbesondere durch den Schienenverkehr - überschritten (s. Anlage 3). Im Sinne der Lärmvorsorge ist zu empfehlen, in diesen Bereichen (s. Anlage 5.2) keine neuen schützenswerten Nutzungen zu planen.

Die entsprechend in die Planzeichnung zu übernehmenden Abgrenzungen auf Grund der Verkehrslärmsituation sind der Anlage 5.1 (Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109) sowie der Anlage 5.2 (Abgrenzungen zum Ausschluss von Außenwohnbereichen und zu schallgedämpften Lüftungseinrichtungen für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume; ggf. Ausschlussbereiche/Abstandsflächen auf Grund der Grenze der Gesundheitsgefährdung) zu entnehmen. Vorschläge für textliche Festsetzungen werden im Kapitel 5 angegeben.

Zusätzlich wurde die Verkehrslärmsituation mit vorhandener Bebauung und unter Berücksichtigung eines Entwicklungskonzeptes im westlichen Teil des Untersuchungsbereiches berechnet, um die schallabschirmende Wirkung der Gebäude beispielhaft aufzuzeigen. Aus diesen Ergebnissen kann beispielhaft bewertet werden, in welchen Bereichen des Plangebietes im Schallschatten der Gebäude im Einzelfall voraussichtlich Außenwohnbereiche zulässig sind. Sofern die Einhaltung des Orientierungswertes des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tagsüber - zur Lärmvorsorge in der Bauleitplanung - angestrebt wird, ist nicht sichergestellt, dass im gesamten Plangebiet im Schallschatten der Gebäude dieser Wert eingehalten wird. Bei einer Abwägung der Zulässigkeit von Außenwohnbereichen anhand des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV von 59 dB(A) zur Tagzeit hingegen ist davon auszugehen, dass dieser Wert im ausreichend direkten optimierten Schallschatten der eigenen Gebäude tagsüber eingehalten werden kann. Der Nachweis wäre dann u. U. im jeweiligen Bauantragsverfahren zu führen.

Ferner kann beispielhaft gezeigt werden, dass durch die Eigenabschirmung der Gebäude im ausreichenden Abstand zur Bahnlinie zumindest im Erdgeschoss an jeweils einer ausreichend eigenabgeschrömtten Fassadenseite der Gebäude nachts ein Beurteilungspegel ≤ 50 dB(A) zu erwarten ist, sodass an diesen abgeschrömtten Seiten eine Belüftung von Schlafräumen auch ohne schallgedämpfte Lüftungseinrichtung möglich wäre (s. Anlage 4.2). Dies trifft im Obergeschoss jedoch nicht auf alle Gebäude zu (s. Anlage 4.4). Zumindest im unabgeschrömtten Einwirkungsbereich der Bahn bzw. der Straße kann für das vorliegende Entwicklungskonzept auf Grund der Reflexionen nicht der Nachweis geführt werden, dass an allen Gebäuden zumindest an einer Fassade eine ausreichende natürliche Belüftung von vorwiegend zum Schlafen genutzten Räumen auch im Obergeschoss möglich ist. Daher wäre unter dem Aspekt gesunder Wohnverhältnisse in diesem Bereich jeweils eine Einzelfallprüfung erforderlich.

Auch unter dem Aspekt dieser Musterberechnung anhand des Entwicklungskonzeptes ist somit zu empfehlen, den Bereich mit Überschreitung der Grenze der Gesundheitsgefährdung (ab 70 dB(A)/60 dB(A) tags/nachts) von neuer Bebauung frei zu halten. Diese Grenzen sind in der Anlage 5.2 gekennzeichnet.

Der nachfolgende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 28 Seiten und 5 Anlagen.

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Geräusche · Erschütterungen · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20

Lingen, den 03.06.2019 TM/SL/LR/tm (E)

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen
(Gruppen V und VI)

geprüft durch:


ppa. Dipl.-Ing. Christoph Blasius (Fachlich Verantwortlicher)

erstellt durch:


i. A. Timmo Floris van der Meer, BBE (Projektleiter)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Situation und Aufgabenstellung.....	7
2	Schalltechnische Orientierungswerte, Immissionsricht- und Grenzwerte	8
2.1	Beurteilungsgrundlagen - Verkehrslärm in der Bauleitplanung	8
2.2	Weitere Planungsgrundlagen: Geschossigkeiten/Vollgeschosse.....	9
3	Grundlagen und Ausgangsdaten Verkehrslärm	10
3.1	Berechnungsverfahren: Straßenverkehrslärm.....	10
3.2	Ausgangsdaten: Straßenverkehr.....	11
3.3	Berechnungsverfahren zum Schienenverkehrslärm	12
3.4	Ausgangsdaten zum Schienenverkehr.....	14
4	Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Verkehrslärmsituation	16
4.1	Beurteilung der Verkehrslärmsituation bei freier Schallausbreitung.....	16
4.2	Schalltechnische Anforderungen im Bebauungsplan: Verkehrslärmsituation	17
4.3	Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel.....	18
4.4	Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile	20
4.5	Beurteilung der Verkehrslärmsituation mit städtebaulichem Entwicklungskonzept.....	21
5	Empfehlungen für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	23
6	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur.....	26
7	Anlagen	28

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Gebietsausweisung und schalltechnische Orientierungswerte: Verkehrslärm	8
Tabelle 2	Verkehrsbelastungsdaten 2034 der relevanten Straßen	12
Tabelle 3	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.....	19

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Rheine plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 108 zwecks Ausweisung von Flächen als Allgemeines Wohngebiet (WA). Die Lage des Plangebietes ist dem Übersichtsplan der Anlage 1 zu entnehmen.

Für das Plangebiet ist die Verkehrslärmsituation durch Straßen- und Schienenverkehr zu ermitteln und zu beurteilen. Hierbei ist die Verkehrslärmsituation bezogen auf den Angebotsbebauungsplan bei freier Schallausbreitung (ohne Gebäude im Plangebiet) zu untersuchen und zu dokumentieren. Zusätzlich ist die Verkehrslärmsituation beispielhaft als Musterberechnung mit vorhandener und beispielhafter Planbebauung anhand eines städtebaulichen Entwurfes für den westlichen Teil des Untersuchungsgebietes zu beurteilen.

Werden im Plangebiet Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [2] festgestellt, so sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten und anzugeben. Bezogen auf typische Außenwohnbereiche im Freien wird alternativ zu den Anforderungen gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] die Grenze einer möglichen Abwägung bis hin zu dem Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] aufgezeigt.

Aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwällen und -wänden sind auf Grund der örtlichen Situation nach Vorgabe der Stadt Rheine [10] städtebaulich nicht erwünscht bzw. nicht umsetzbar.

Bereits im Jahre 2005 wurde eine schalltechnische Untersuchung für dieses Bebauungsplangebiet Nr. 108 "Im Lied Süd" der Stadt Rheine durchgeführt [13]. Die Umsetzung der Planung ist nur für ein Teilgebiet erfolgt. Aufgrund der Änderung der Berechnungsverfahren [3] und Regelwerke [4; 5] ergeben sich durch die Neuberechnung nun abweichende Ergebnisse und Lärmpegelbereiche.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes vorzulegen.

Dieser Bericht ersetzt auf Basis aktueller Prognosedaten 2030 für die Bahn den schalltechnischen Bericht Nr. LL14700.1/01 vom 22.05.2019.

2 Schalltechnische Orientierungswerte, Immissionsricht- und Grenzwerte

Innerhalb des Plangebietes ist die Ausweisung von Allgemeinen Wohngebietsflächen (WA) vorgesehen ([10]; s. Anlage 1).

Für die Verkehrslärmsituation gelten folgende Beurteilungsgrundlagen:

2.1 Beurteilungsgrundlagen - Verkehrslärm in der Bauleitplanung

Gemäß dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] sind schalltechnische Orientierungswerte vorgegeben, die im Rahmen der städtebaulichen Planung anzustreben sind. Im Allgemeinen Wohngebiet gelten bei Verkehrslärm die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte:

Tabelle 1 Gebietsausweisung und schalltechnische Orientierungswerte: Verkehrslärm

Gebietsausweisung	schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 in dB(A) - Verkehrslärm -	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet	55	45

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] gibt Hinweise, dass sich in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Ggf. können Überschreitungen des o. g. schalltechnischen Orientierungswertes für schützenswerte Außenwohnbereiche im Freien bis hin zu dem Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV [3] für die Tageszeit im Rahmen der Bauleitplanung abgewogen werden, da dieser Immissionsgrenzwert im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind.

Bezogen auf Außenwohnbereiche in Allgemeinen Wohngebieten gilt dann folgender Immissionsgrenzwert für die Tageszeit:

Allgemeine Wohngebiete: IGW = 59 dB(A) tags

Bei weitergehenden Überschreitungen sind ausgleichende Maßnahmen im Sinne der Lärmvorsorge erforderlich.

Der Beurteilungszeitraum tags ist die Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr, der Beurteilungszeitraum nachts umfasst den Zeitraum von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr.

2.2 Weitere Planungsgrundlagen: Geschossigkeiten/Vollgeschosse

Da die Berechnungsergebnisse u. a. auch von der Höhe der jeweils betroffenen schützenswerten Nutzungen (Geschosse) abhängt, wurden die entsprechenden Geschossigkeiten anhand folgender Planungsvorgaben [10] berücksichtigt:

- für die bisher ungebauten Flächen wird insgesamt von 2 Geschossen (EG und 1. OG) ausgegangen
- bei der Berechnung mit vorhandener Bebauung wird die vorhandene Geschossigkeit anhand der Örtlichkeiten berücksichtigt.

3 Grundlagen und Ausgangsdaten Verkehrslärm

3.1 Berechnungsverfahren: Straßenverkehrslärm

Die Berechnung der durch den KFZ-Verkehr verursachten Immissionspegel erfolgt nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [6]. Danach wird der auf einem Fahrstreifen fließende Verkehr als eine Linienschallquelle in 0,5 m Höhe über der Mitte des Fahrstreifens betrachtet.

Der Mittelungspegel eines Teilstückes der Linienschallquelle errechnet sich nach der Gleichung:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,i} \triangleq$ Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

$L_{m,E} \triangleq$ Emissionspegel für das Teilstück in dB(A)
Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen und Gefälle, einfache Reflexionen, maßgebliche stündliche Verkehrsstärke und prozentualen LKW-Anteil.

$D_I \triangleq$ Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge:
 $D_I = 10 \cdot \lg(l)$ in dB

$D_S \triangleq$ Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB

$D_{BM} \triangleq$ Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB

$D_B \triangleq$ Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten in dB

Die Pegel der Teilstücke sind energetisch zum Mittelungspegel zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit

$L_m \triangleq$ Mittelungspegel von einer Straße in dB(A)

$L_{m,i} \triangleq$ Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

Der Beurteilungspegel von einer Straße ist dann:

$$L_r = L_m + K$$

mit

$L_r \triangleq$ Beurteilungspegel von einer Straße in dB(A)

$L_m \triangleq$ Mittelungspegel von einer Straße in dB(A)

$K \triangleq$ Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Immissionsprognose-Software SoundPLAN [8].

3.2 Ausgangsdaten: Straßenverkehr

Die Ausgangsdaten für den Straßenverkehrslärm wurden den Angaben zu verkehrlichen Lärmkennwerten der Landesbetrieb Straßenbau NRW [11] entnommen. Darin sind die schalltechnischen Parameter für die relevanten Straßenabschnitte aus der Straßenverkehrszählung 2015 aufgeführt. Die Stadt Rheine [10] hat zudem eine Einschätzung des Verkehrszuwachses für das Prognosejahr 2034 bei durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) bei gleichbleibenden prozentualen LKW-Anteil tags/nachts vorgegeben.

Auf dieser Basis wurden für das Jahr 2034 folgende Prognoseansätze getroffen:

Tabelle 2 Verkehrsbelastungsdaten 2034 der relevanten Straßen

Strasse	DTV Kfz/24h	maßgebende stündliche Verkehrsstärke M in KFZ/h		LKW-Anteile (> 2,8 t) p in %	
		tags	nachts	tags	nachts
Nahroddestraße	2500	147	19	4,90	3,30
Fernrodderstraße	2500	147	19	4,90	3,30

Weitere Straßen (Im Lied, Im Lau) sind auf Grund des geringen Fahrzeugaufkommens (geringfügiger Erschließungsverkehr) schalltechnisch nicht relevant und werden im Weiteren nicht berücksichtigt.

Für die relevanten Abschnitte wird gemäß Ortstermin [12] abschnittsweise eine Geschwindigkeit von 100 km/h (80 km/h für LKW), 50 km/h bzw. 30 km/h berücksichtigt. Des Weiteren wurden relevante Steigungen im Straßenverlauf im Bereich des Bahnübergangs mit Steigungszuschlägen gemäß den RLS-90 [6] versehen. Die zugehörigen Emissionsdatenblätter und Ausgangsdaten zum Straßenverkehrslärm sind der Anlage 2.1 zu entnehmen.

3.3 Berechnungsverfahren zum Schienenverkehrslärm

Bei der Berechnung der von Schienenwegen ausgehenden Geräusche werden gemäß Anlage 2 der 16. BImSchV [3] Strecken mit gleicher Verkehrszusammensetzung, Geschwindigkeitsklasse, Fahrbahnart, Kurvenradien und Fahrflächenzustand sowie Bahnhofsbereiche und Haltestellen, Brücken, Viadukte und Bahnübergänge zu einzelnen Abschnitten mit gleichmäßiger Schallemission als Teilstücke zusammengefasst. Dabei werden verschiedene Geräuschquellen mit unterschiedlichen Quellhöhen und Frequenzspektren in den Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen 63 Hz bis 8 kHz berücksichtigt. Die für Eisenbahnen zu verwendenden Parameter sind auf Basis der örtlichen Gegebenheiten, der jeweiligen Streckenbelegung und Zugzusammenstellung entsprechend Kapitel 4 sowie dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] zu wählen.

Die Zerlegung in Teilstücke erfolgt bei Anwendung der Schallimmissions-Prognosesoftware SoundPLAN [8] rechnerintern nach den Vorgaben der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] und wird hier nicht näher dokumentiert.

Die Berechnung der Schallimmission von Eisenbahnen an einem Immissionsort erfolgt als äquivalenter Dauerschalldruckpegel L_{pAeq} für den Zeitraum einer vollen Stunde durch die energetische Addition der Beiträge von allen Teilschallquellen, allen Höhenbereichen, allen Teilstücken, allen Teilflächen und allen Ausbreitungswegen nach folgender Gleichung der Anlage 2 der 16. BImSchV [3]:

$$L_{pAeq} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{f,h,k_S,w} 10^{0,1 \cdot (L_{WA,f,h,k_S} + D_{I,k_S,w} + D_{\Omega,k_S} - A_{f,h,k_S,w})} \right)$$

mit

f $\triangleq$ Zähler für Oktavband

h $\triangleq$ Zähler für Höhenbereich

k_S $\triangleq$ Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon

w $\triangleq$ Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege

L_{WA,f,h,k_S} $\triangleq$ A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_S , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt nach der Gleichung (Gl. 6) der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] in dB(A)

$D_{I,k_S,w}$ $\triangleq$ Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w nach der Gleichung (Gl. 8) der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] in dB

D_{Ω,k_S} $\triangleq$ Raumwinkelmaß nach der Gleichung (Gl. 9) der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] in dB

$A_{f,h,k_S,w}$ $\triangleq$ Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_S längs des Weges w nach der Gleichung (Gl. 10) der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] in dB

Der Beurteilungspegel L_r errechnet sich anschließend aus dem äquivalenten Dauerschalldruckpegel der Zeiträume tags und nachts unter Berücksichtigung der Verkehrsmengen. Je Zeitbereich errechnet sich der Beurteilungspegel nach folgender Gleichung:

$$L_r = L_{pAeq} + K_S$$

mit

$L_{pAeq} \triangleq$ äquivalenter Dauerschalldruckpegel von Strecken in dB(A)

$K_S \triangleq$ Pegelkorrektur Straße - Schiene nach Nummer 2.2.18 in dB ($K_S = -5$ dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms gegenüber dem Straßenverkehrslärm ("Schienenbonus"))

Gemäß Punkt 2.2.18 der Anlage 2 (Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege) zur 16. BImSchV [3] wurde die Anwendung der Pegelkorrektur durch das Elfte Gesetz zur Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943) mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen und zum 1. Januar 2019 für Straßenbahnen abgeschafft (vgl. § 43 Absatz 2, Satz 2 und 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes). Daher wird der Schienenbonus in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt.

Pegelkorrekturen für ton-, impuls- oder informationshaltige Geräusche sind in der Berechnung der Schallemission enthalten und werden bei der Bildung des Beurteilungspegels nicht gesondert angesetzt.

Die Berechnung der Verkehrslärmsituation erfolgt mit Hilfe der Immissionsprognose Software SoundPLAN [8].

3.4 Ausgangsdaten zum Schienenverkehr

Die Ausgangsdaten zum Schienenverkehr wurden als Prognose für die Strecke 2992 im Bereich Rheine-Rodde von der Deutschen Bahn AG [9] zur Verfügung gestellt. Hierbei wurden die zu erwartenden Belastungsdaten für das Prognosejahr 2030 angegeben.

Auf dieser Basis wurden die der Anlage 2.2 zu entnehmenden Zugzahlen und Zugverbände berücksichtigt.

Die einzelnen Fahrzeugkategorien der verschiedenen Zugverbände in Anlage 2.2 sind entsprechend den Kodierungen in der Tabelle 2 dem Beiblatt 1 der Anlage 2 der 16. BImSchV [3] zu entnehmen (Nummer der Fahrzeugkategorie - Zeilennummer der Tabelle für die Fahrzeugkategorie - Anzahl der Achsen).

Im Rahmen des Maximalansatzes wurde für eine konservative Abschätzung zu Grunde gelegt, dass in den relevanten Abschnitten keine Schallminderungstechniken an den Gleisen (besonders überwachtes Gleis - büG, Schienenstegdämpfer, Schienenstegabschirmung etc.) vorhanden sind.

4 Berechnungsergebnisse und Beurteilung der Verkehrslärmsituation

Die Berechnung der Verkehrslärmsituation im Plangebiet wurde für den Angebotsbebauungsplan im Sinne der Lärmvorsorge bei freier Schallausbreitung - d. h. ohne die vorhandene oder geplante Bebauung im Plangebiet - durchgeführt. Hierdurch wird auch die Situation ausreichend berücksichtigt, die sich ergibt, wenn vorhandene Bebauungen abgerissen werden oder unbebaute Freiflächen verbleiben.

Zusätzlich wurde eine beispielhafte Berechnung mit der vorhandenen bzw. in Teilen geplanten Musterbebauung anhand eines städtebaulichen Entwicklungskonzeptes für den westlichen Teil des Untersuchungsbereiches [10; 13] durchgeführt, um die Abschirmwirkung im Sinne von möglichen Sonderfallbetrachtungen zu dokumentieren. Aus diesen Ergebnissen kann beispielhaft bewertet werden, ob im Schallschatten der Gebäude Außenwohnbereiche zulässig sind bzw. ob auf abgewandten Seiten von Gebäuden eine Belüftung von Schlafräumen auch ohne schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen möglich wäre.

4.1 Beurteilung der Verkehrslärmsituation bei freier Schallausbreitung

Die Berechnungsergebnisse sind für die typischen Außenwohnbereiche in Erdgeschosslage der Anlage 3.1 sowie für das 1. OG tags/nachts in den Anlagen 3.2 und 3.3 beigelegt. Hierbei ist in den Anlagen 3.1 und 3.2 die 59 dB(A)-Isolinie als Grenzwert für die mögliche Abwägung zu Außenwohnbereichen nach der 16. BImSchV [3] im Allgemeinen Wohngebiet separat gekennzeichnet. Darüber hinaus sind Außenwohnbereiche ohne schallabschirmende Maßnahmen nicht zulässig.

Die Ergebnisse zeigen, dass der schalltechnische Orientierungswert von 55 dB(A) tags für Allgemeine Wohngebiete in großen Teilen des Plangebietes überschritten wird. Selbst der Grenzwert von 59 dB(A) tags für die mögliche Abwägung zu Außenwohnbereichen nach der 16. BImSchV [3] wird in Teilen des Plangebietes überschritten.

Nachts wird nahezu im gesamten Plangebiet ein Beurteilungspegel > 50 dB(A) verursacht. Neben passiven Schallschutzmaßnahmen auf Grund der Orientierungswertüberschreitungen sind - ohne Einzelfallbetrachtung - somit nahezu im gesamten Plangebiet schallgedämpfte Lüftungen für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume erforderlich.

Ferner wird im Sinne der Lärmvorsorge empfohlen, in Bereichen mit einem Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags oder 60 dB(A) nachts oder darüber hinaus keine schutzbedürftigen Nutzungen zuzulassen. Diese Werte kennzeichnen die Bereiche, ab der nach den Erkenntnissen der Lärmwirkungsforschung die Grenze der Gesundheitsgefährdung bzw. der Unzumutbarkeit beginnen kann. Diese Grenze wird sowohl tags als auch nachts zum Teil - insbesondere durch den Schienenverkehr - überschritten (s. Anlage 3). Im Sinne der Lärmvorsorge ist zu empfehlen, in diesen Bereichen (s. Anlage 5.2) keine schützenswerten Nutzungen zu planen.

4.2 Schalltechnische Anforderungen im Bebauungsplan: Verkehrslärmsituation

Unter Zugrundelegung der Verkehrslärmsituation bei freier Schallausbreitung ergeben sich folgende Vorgaben bzw. Anforderungen an die Lärmvorsorge aufgrund von Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet:

Außenwohnbereiche im Freien

Für die Bewertung typischer Außenwohnbereiche im Freien sind ausschließlich die Beurteilungspegel während der Tageszeit heranzuziehen. In Abhängigkeit der Abwägung ist der Überschreitungsbereich - Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswertes von 55 dB(A) gemäß dem Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [2] oder des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV [3] von 59 dB(A) - ist der Überschreitungsbereich in die Planzeichnung zu übernehmen. In diesem Überschreitungsbereich ist durch textliche Festsetzungen zu regeln, dass Außenwohnbereiche nur mit ausreichend dimensionierten schallabschirmenden Maßnahmen zulässig sind.

Verkehrslärmsituation - Wohn- und Aufenthaltsräume

In den Bereichen, in denen die schalltechnischen Orientierungswerte von 55/45 dB(A) tags/nachts überschritten werden, sind im Plangebiet für schützenswerte Wohn- und Aufenthaltsräume passive Lärmschutzmaßnahmen in Form von schallgedämmten Gebäudeaußenfassaden festzusetzen.

Ferner wird bei freier Schallausbreitung nahezu im gesamten Plangebiet im Nachtzeitraum ein Beurteilungspegel von > 50 dB(A) hervorgerufen. Das gesunde Schlafen bei auf Kipp stehenden Fenstern ist hier nicht mehr möglich. Demzufolge ist für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume der Einbau von Lüftungseinrichtungen im gesamten Plangebiet erforderlich.

Abweichungen von diesen Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind nur mit Einzelnachweis über gesunde Wohnverhältnisse unter Berücksichtigung konkreter Gebäudestellungen und Abschirmmaßnahmen o. ä. zulässig.

Insbesondere im unabgeschirmten Einwirkungsbereich der Bahn bzw. der Straße ist jedoch nicht sichergestellt, dass an allen Gebäuden bzw. in allen Geschossen überhaupt Fassadenseiten ausreichend abgeschirmt werden können, sodass ein Beurteilungspegel von maximal 50 dB(A) nachts eingehalten werden kann. Sollte dieser Nachweis im Bauantragsverfahren nicht geführt werden können, ist rechtlich zu klären, ob das Bauordnungsrecht eine derartige Bebauung überhaupt zulässt. Denn nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG, Urteil 21.09.2006, Az. 4 C 4/05) wird anerkannt, dass "zur angemessenen Befriedigung der Wohnbedürfnisse heute grundsätzlich das Schlafen bei gekippten Fenstern gehört". Hiermit wird auf die Sicherstellung eines angemessenen Außen-Umweltbezuges abgezielt.

Bezogen auf das gesamte Plangebiet ist festzustellen, dass eine erhebliche Lärmbelastung durch Verkehrslärm - im Wesentlichen durch die Bahnlinie - vorherrscht. Durch optimierte Gebäudestellungen ist zumindest in größerem Abstand zur Bahn zu erwarten, dass im Schallschatten der zugehörigen Gebäude (abgewandte Fassadenseiten) durch Eigenabschirmung der Gebäude eine Pegelminderung erzielt wird, die geeignete Wohnverhältnisse ermöglichen kann. Bei der Planung der Gebäude sowie der Grundrissgestaltung und Lage der Gebäude auf dem Gelände ist daher zu beachten, dass schützenswerte Nutzungen im Wesentlichen in die nordwestlichen, nördlichen und nordöstlichen Richtungen ausgerichtet werden.

Darüber hinaus wird empfohlen, dass auf Grund der deutlichen Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte und erheblichen Lärmbelastungen auch über die Grenze der Gesundheitsgefährdung hinaus die Bereiche, die in der Anlage 5.2 mit Bereichen ab 70 dB(A) tags bzw. ab 60 dB(A) nachts gekennzeichnet sind, von neuer Bebauung freizuhalten.

4.3 Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel

Die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen ergeben sich auf der Grundlage der DIN 4109-1 [4]. Hiernach ergeben sich die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile für die unterschiedlichen Raumarten von schutzbedürftigen Räumen auf der Grundlage der vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a in dB(A).

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt gemäß DIN 4109-2 [5] aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe)

- für den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch Addition von 3 dB;
- für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) durch Addition von 3 dB zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) von 10 dB; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt (hier: Straßenverkehr - Tageszeitraum; Schienenverkehr - Nachtzeitraum).

Die aus dem erläuterten Vorgehen innerhalb des Plangebiets resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a sind der Anlage 5.1 grafisch als Lärmpegelbereich II - VII gemäß DIN 4109-1 [4] dargestellt, wobei sich der Lärmpegelbereich VII außerhalb des geplanten überbaubaren Bereiches befindet und in dem Fall nicht festgesetzt werden müsste. Die Lärmpegelbereiche sind wie folgt definiert:

Tabelle 3 Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

4.4 Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 [4] unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [5];

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen von der Genehmigungsbehörde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in der Bauleitplanung kann zur Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile der maßgebliche Außenlärmpegel L_a entsprechend den im Bebauungsplangebiet jeweils vorliegenden Lärmpegelbereichen nach Tabelle 3 verwendet werden.

Im Einzelfall können im Rahmen der einzelnen Baugenehmigungsverfahren zur Vermeidung unnötig hoher Anforderungen - z. B. wenn ein Bauvorhaben im unteren Bereich eines Lärmpegelbereichs liegt oder sich durch Abschirmungen der Verkehrsräusche (Abschirmeinrichtungen bzw. fremde oder das eigene Gebäude) geringere Außenlärmpegel ergeben - die konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [5] zur Ermittlung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile herangezogen werden.

4.5 Beurteilung der Verkehrslärmsituation mit städtebaulichem Entwicklungskonzept

Wie erläutert, wurden exemplarisch zusätzliche Berechnungen unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauung bzw. einer möglichen Planbebauung auf Basis eines städtebaulichen Entwurfes für den westlichen Teil des Untersuchungsgebietes durchgeführt. Hierdurch soll die Abschirmwirkung der Gebäude in Hinblick auf die Eigenabschirmung durch vorgelagerte Gebäude als Beispiel für eine Einzelfallbetrachtung dokumentiert werden. Die Ergebnisse sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Hierbei werden die Berechnungsergebnisse geschossabhängig für die vorhandene Bebauung sowie für eine potentiell geplante 2-geschossige Bebauung (Erdgeschoss und 1. Obergeschoss) dargestellt. Aus diesen Ergebnissen kann beispielhaft bewertet werden, ob z. B. im Schallschatten der Gebäude Außenwohnbereiche - ggf. nur bei Abwägung bis zum Immissionsgrenzwert tags von 59 dB(A) - zulässig sind. Dies wird in Abhängigkeit von den Geschossen in der Anlage 4.1 für Außenwohnbereiche in Erdgeschosslage, in der Anlage 4.3 für das erste Obergeschoss während der Tageszeit dargestellt.

Sofern die Einhaltung des Orientierungswertes des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tagsüber - zur Lärmvorsorge in der Bauleitplanung - angestrebt wird, ist nicht sichergestellt, dass im gesamten Plangebiet im Schallschatten der Gebäude dieser Wert eingehalten wird. Bei einer Abwägung der Zulässigkeit von Außenwohnbereichen anhand des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV [3] von 59 dB(A) zur Tagzeit hingegen ist davon auszugehen, dass dieser Wert im ausreichend optimierten Schallschatten der eigenen Gebäude tagsüber eingehalten werden kann. Der Nachweis wäre dann im jeweiligen Bauantragsverfahren zu führen.

Ferner kann beispielhaft gezeigt werden, dass durch die Eigenabschirmung der Gebäude im ausreichenden Abstand zur Bahnlinie zumindest im Erdgeschoss an jeweils einer ausreichend eigenabgeschirmten Fassadenseite der Gebäude nachts ein Beurteilungspegel ≤ 50 dB(A) zu erwarten ist, sodass an diesen abgeschirmten Seiten eine Belüftung von Schlafräumen auch ohne schalldämpfte Lüftungseinrichtung möglich wäre (s. Anlage 4.2). Dies trifft jedoch nicht auf alle Gebäude im Obergeschoss zu. Zumindest im unabgeschirmten Einwirkungsbereich der Bahn bzw. der Straße kann für das vorliegende Entwicklungskonzept nicht der Nachweis geführt werden, dass an allen Gebäuden zumindest an einer Fassade eine ausreichende natürliche Belüftung von vorwiegend zum Schlafen genutzten Räumen auch im Obergeschoss möglich ist. Daher wäre unter dem Aspekt gesunder Wohnverhältnisse in diesem Bereich jeweils eine Einzelfallprüfung bzw. die Prüfung auf Genehmigungsfähigkeit nach dem Bauordnungsrecht erforderlich.

Auch unter dem Aspekt dieser Musterberechnung anhand des Entwicklungskonzeptes ist somit zu empfehlen, den Bereich mit Überschreitung der Grenze der Gesundheitsgefährdung (ab Beurteilungspegeln von 70 dB(A)/60 dB(A) tags/nachts) von einer Bebauung frei zu halten. Diese Grenzen sind in der Anlage 5.2 - auf Basis des Modells bei freier Schallausbreitung - gekennzeichnet.

Bei Bewertung der Ergebnisse der Anlage 4 ist zu beachten, dass die dargestellte Abschirmwirkung nur unter Berücksichtigung einer kompletten Bebauung anhand des städtebaulichen Entwicklungskonzeptes zu erwarten ist. Wenn in diesem Bereich Flächen von Bebauung frei gehalten werden, ergibt sich eine geringere Abschirmwirkung für die dahinter angeordneten Gebäude. Dies ist in Abhängigkeit der Planung im weiteren Verfahren bzw. auf der Ebene der Einzelfallnachweise zu beachten.

5 Empfehlungen für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Die Abgrenzungen und die Kennzeichnung der für Festsetzungen zum Schallschutz relevanten Bereiche - auf Grund der Verkehrslärmsituation - sind in die Planzeichnung zu übernehmen (s. Anlage 5.1 und Anlage 5.2). Die Anlage 5.1 zeigt, dass sich auf Grund der Verkehrslärmsituation unter Berücksichtigung des derzeitig angegebenen Untersuchungsbereiches die Lärmpegelbereiche II - VII ergeben. In Abhängigkeit von dem Geltungsbereich in der konkreten Planung bzw. der Abgrenzung von überbaubaren Bereichen kann auf die Festsetzung von Lärmpegelbereichen außerhalb dieser Plangebiete verzichtet werden.

Neben der Festsetzung dieser Lärmpegelbereiche sind auch Festsetzungen zu schallgedämpften Lüftungen für vorwiegend zum Schlafen genutzte Räume und zu typischen Aufenthaltsbereichen im Freien (Terrassen, Balkone o. ä.) aufgrund der Verkehrslärmsituation für das gesamte Plangebiet erforderlich (s. Anlage 5.2).

Die Abgrenzungen zu Außenwohnbereichen in der Anlage 5.2 - wie auch die zugehörigen Textvorschläge - sind davon abhängig, ob deren Zulässigkeit anhand des Orientierungswertes des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [2] oder anhand des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV [3] mit Abwägung in der Bauleitplanung abgegrenzt werden soll. Im Bebauungsplan sind die markierten Bereiche aus der Anlage 5.2 zu übernehmen und in der Planzeichnung zu kennzeichnen. Hierzu wird nachfolgend eine entsprechende textliche Formulierung vorgeschlagen. Abweichungen von diesen Einschränkungen sind nur mit entsprechendem schalltechnischem Einzelnachweis über gesunde Wohn- und Aufenthaltsbereiche im Rahmen des konkreten Bauantragsverfahrens zulässig.

Wie erläutert ist zu empfehlen, dass die Bereiche mit Beurteilungspegeln ab 70/60 dB(A) tags/nachts von neuen Bebauungen freigehalten werden. In dem Fall sind diese Bereiche mit den entsprechenden Abgrenzungen im Bebauungsplan zu kennzeichnen bzw. nicht als überbaubare Bereiche festzusetzen. Dann kann auf die Festsetzung der Lärmpegelbereiche V bis VII verzichtet werden. Die Errichtung von Nebengebäuden (z. B. Garagen oder Schuppen) ist allerdings in diesem Bereich sinnvoll, da hierdurch zusätzliche Schallabschirmungen in Erdgeschosslage hervorgerufen werden können.

Es empfehlen sich folgende textliche Festsetzungen in Bezug auf die Lärmvorsorge im Bebauungsplan:

"Schallschutz von Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109"

In den gekennzeichneten Lärmpegelbereichen des Plangebietes sind für Neubauten bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109-1 Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) zu stellen. Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6) zu bestimmen. Dabei sind die Außenlärmpegel zugrunde zu legen, die sich aus den in der Planzeichnung gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ergeben. Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel ist wie folgt definiert:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB(A)
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	>80*

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge nach DIN 4109 sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis zulässig, wenn aus dem konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 die schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6), ermittelt und umgesetzt werden.

Schallschutz von Schlafräumen

Im gekennzeichneten Bereich des Plangebietes sind beim Neubau bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen im Zusammenhang mit Fenstern von Räumen, die vorwiegend zum Schlafen genutzt werden, schallgedämpfte, ggf. fensterunabhängige Lüftungssysteme vorzusehen, die die Gesamtschalldämmung der Außenfassaden nicht verschlechtern. Alternativ hierzu ist die Belüftung über ausreichend abgeschirmte Fassadenseiten mit entsprechendem Einzelnachweis über gesunde Wohnverhältnisse zu gewährleisten.

Schutz von typischen Aufenthaltsbereichen im Freien (Außenwohnbereiche)

In den gekennzeichneten Bereichen sind beim Neubau bzw. bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen Außenwohnbereiche ohne zusätzliche schallabschirmende Maßnahmen nicht zulässig. Als schallabschirmende Maßnahme kann die Anordnung von zusätzlichen schallabschirmenden Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwände oder Nebengebäude, geschlossene Loggien) im Nahbereich verstanden werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass solche schallabschirmende Maßnahmen so dimensioniert werden, dass sie eine Minderung des Verkehrslärm-Beurteilungspegels um das Maß der Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswertes des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tags/des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV von 59 dB(A) tags^{)} bewirken.*

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind mit entsprechendem schalltechnischem Einzelnachweis über gesunde Wohn- und Aufenthaltsbereiche zulässig."

^{*)} Hinweis: in der textlichen Festsetzung ist die Formulierung an das städtebaulich festgelegte Bewertungsmaß (DIN 18005-1 oder Abwägung nach 16. BImSchV) anzupassen.

Wir weisen weiterhin darauf hin, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Stadt Rheine die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

6 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation werden folgende Normen, Richtlinien, Verordnungen und Unterlagen herangezogen:

Literatur	Beschreibung	Datum
[1] DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung	Juli 2002
[2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung - Berechnungsverfahren -	Mai 1987
[3] 16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durch- führung des Bundes-Immissions- schutzgesetzes (Verkehrslärm- schutzverordnung) geändert durch Art. 1 V vom 18.12.2014 2269 (Schienenlärm)	Juni 1990 - geänderte Fassung vom 18.12.2014 -
[4] DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderung	Januar 2018
[5] DIN 4109-2	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: rechnerische Nachweise der Erfül- lung der Anforderungen	Januar 2018
[6] RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Bundesminister für Verkehr)	Ausgabe 1990

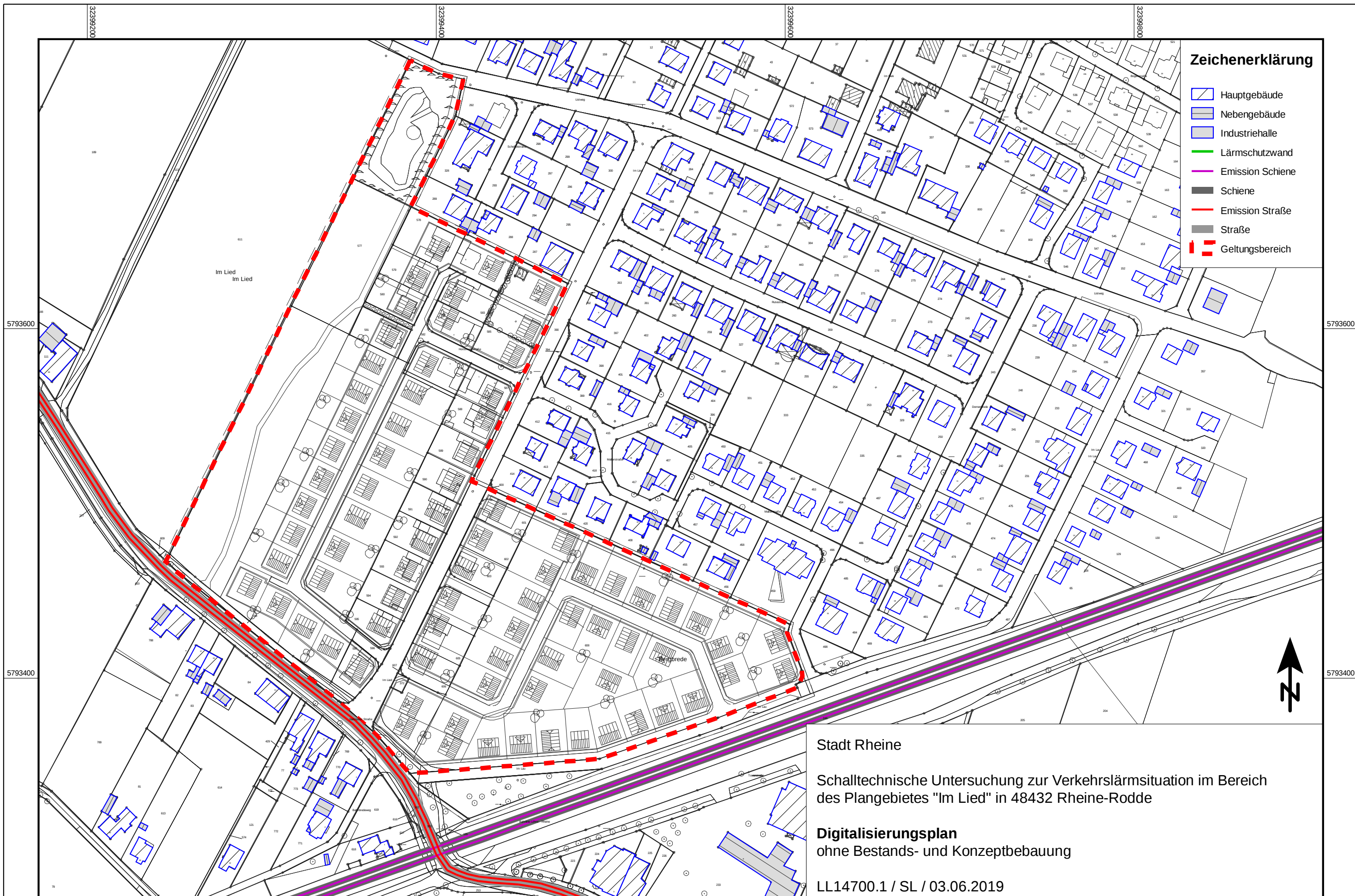
- | | | | |
|-----|----------------------------------|--|-------------------|
| [7] | VDI-Richtlinie 2719 | Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen | August 1987 |
| [8] | SoundPLAN GmbH
71522 Backnang | Immissionsprognose-Software
SoundPLAN, Version 7.4 | Update 15.05.2018 |

	Zusätzl. Beurteilung- grundl.	Beschreibung	Datum
[9]	Deutsche Bahn AG, Verkehrsdaten- management	Verkehrsdaten für den Schienen- verkehr als Prognose 2030 für die Strecke 2992 Abschnitt Rheine- Rodde	27.05.2019
[10]	Stadt Rheine	Planunterlagen, Geländemodell, Angaben und Vorgaben zur Ver- wendung von Verkehrsdaten und des Entwicklungskonzeptes	März 2019 bis Mai 2019
[11]	Landesbetrieb Straßenbau NRW Regionalniederlassung Münsterland	Straßenverkehrszählung 2015	27.03.2019
[12]	Ortstermin	Ortstermin zur Aufnahme der ört- lichen Gegebenheiten und Be- bauungsstruktur	21.03.2019
[13]	ZECH Ingenieurgesell- schaft GmbH	Schalltechnischer Bericht Nr. LL2154.1/01 über die zu erwar- tende Verkehrslärmsituation im Bebauungsplangebiet Nr. 108 "Im Lied Süd" der Stadt Rheine	19.01.2005

7 Anlagen

- Anlage 1: Übersichtsplan zum Berechnungsmodell
- Anlage 2: Berechnungsdatenblätter: Verkehrslärm
- Anlage 3: 3 Rasterlärmkarten: Verkehrslärm - freie Schallausbreitung
- Anlage 4: 4 Raster-/Gebäudelärmkarten: Verkehrslärm - mit Musterbebauung
- Anlage 5: 2 Lagepläne: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 und Bereiche für zusätzliche Festsetzungen zur Lärmvorsorge

Anlage 1: Übersichtsplan zum Berechnungsmodell



Anlage 2: Berechnungsdatenblätter: Verkehrslärm

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Plangebietes "Im Lied"

2019-03 Verkehrslärm - Straße AWB



Legende

Straße		Straßenname
Abschnitt		Abschnitt
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStrO Tag	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
DStrO Nacht	dB	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
D Refl	dB(A)	Zuschlag für Mehrfachreflexionen
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Plangebietes "Im Lied"

2019-03 Verkehrslärm - Straße AWB



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	p Tag %	p Nacht %	Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	vPkw Tag km/h	vPkw Nacht km/h	vLkw Tag km/h	vLkw Nacht km/h	Dv Tag dB	Dv Nacht dB	DStrO Tag dB	DStrO Nacht dB	Steigung %	D Stg dB(A)	D Refl dB(A)	LmE Tag dB(A)	LmE Nacht dB(A)
L591	Nahrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	100	100	80	80	-0,06	-0,06	0,00	0,00	0,6	0,0	0,0	60,4	51,0
L591	Nahrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	55,6	45,8
L591	Nahrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	5,4	0,2	0,0	55,8	46,1
L591	Nahrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	-1,1	0,0	0,0	55,6	45,8
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	-6,3	0,8	0,0	56,3	46,6
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	-2,3	0,0	0,0	55,6	45,8
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	5,9	0,5	0,0	56,1	46,4
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	8,0	1,8	0,0	57,4	47,6
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	6,9	1,2	0,0	56,7	47,0
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	50	50	50	50	-4,88	-5,26	0,00	0,00	6,0	0,6	0,0	56,1	46,4
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	30	30	30	30	-7,36	-7,68	0,00	0,00	4,8	0,0	0,0	53,1	43,4
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	30	30	30	30	-7,36	-7,68	0,00	0,00	5,9	0,5	0,0	53,6	44,0
L591	Fernrodderstraße	2500	146,69	18,81	4,90	3,30	60,4	51,1	30	30	30	30	-7,36	-7,68	0,00	0,00	2,2	0,0	0,0	53,1	43,4

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Plangebietes "Im Lied"

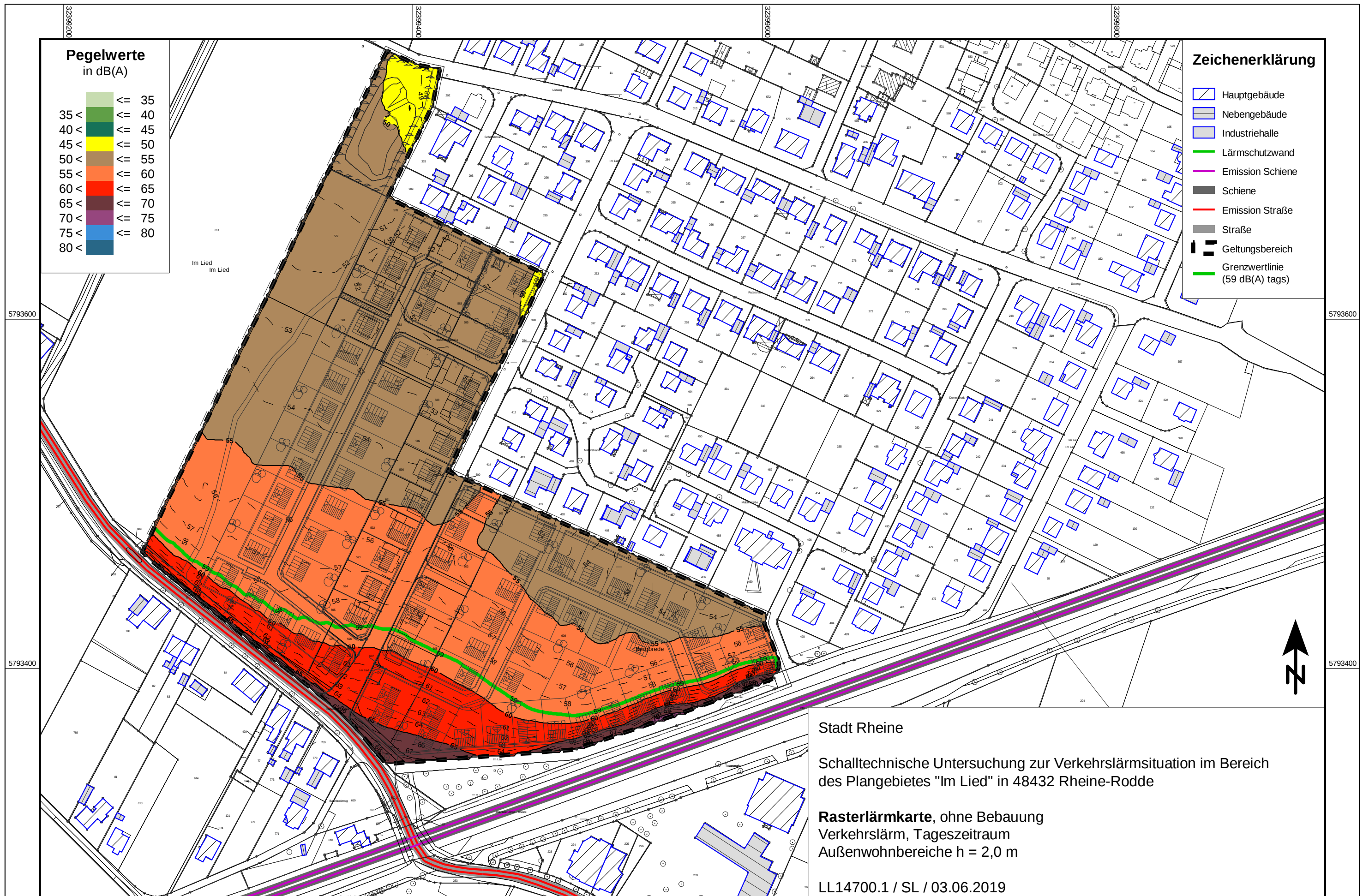


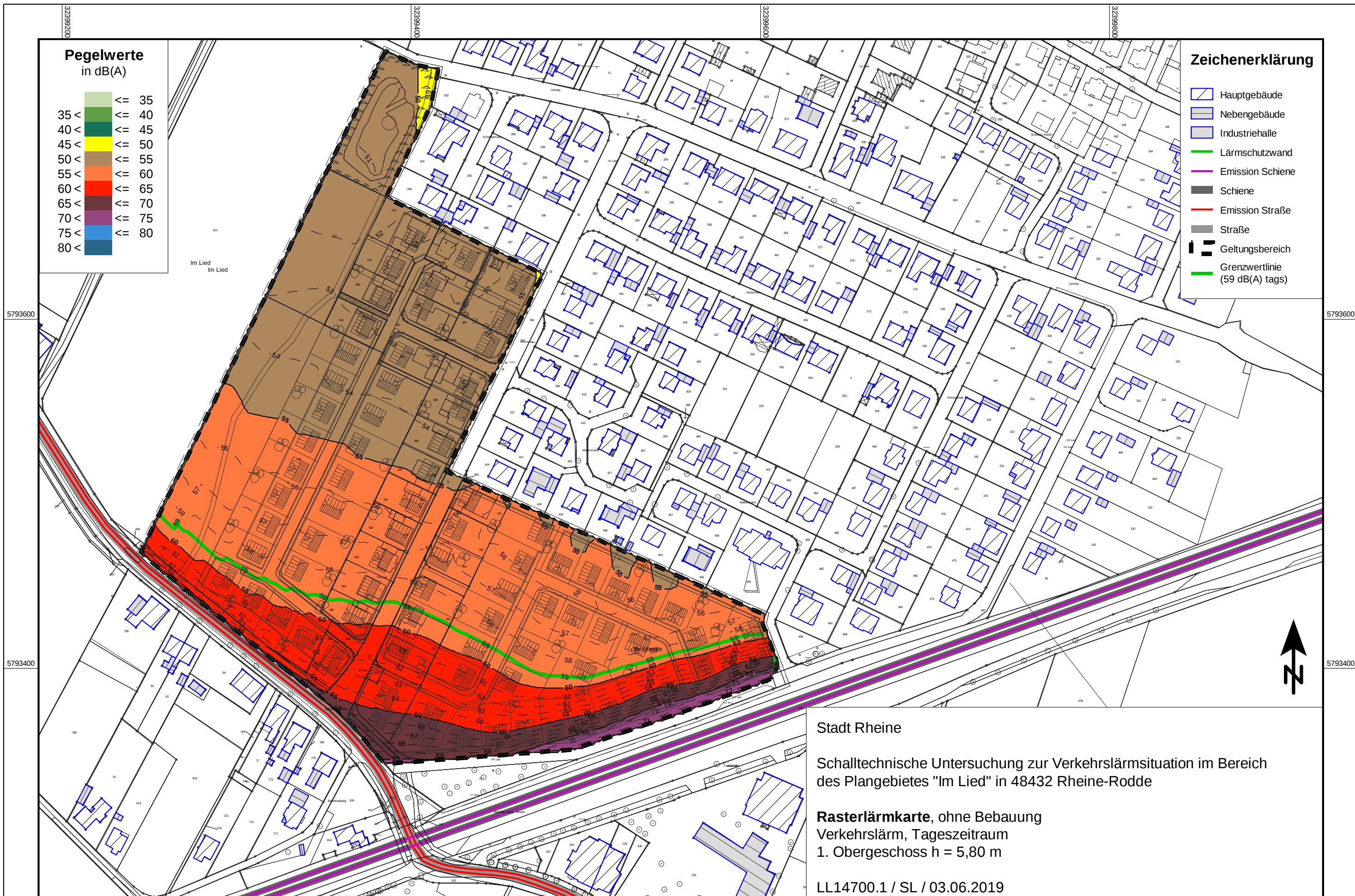
Strecke 2992 Rheine-Hörstel				Gleis: 2992		Richtung: Hörstel		Abschnitt: 1				Km: 0+000			
Nr.	Zugart		Anzahl Züge		Geschw.	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]							
	Name		tags	nachts				tags			nachts				
					km/h			0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	2030-P : 27 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8		24,0	13,0	100	734	Ja	85,2	69,3	44,7	85,5	69,6	45,0		
7	2030-P : 12 5-Z5-A12*2		33,0	6,0	140	135	Ja	78,5	58,7	56,4	74,1	54,3	52,0		
10	P 2030 : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*12		7,0	1,0	140	336	Ja	77,0	58,5	46,6	71,6	53,1	41,2		
-	Gesamt		64,0	20,0	-	-	-	86,5	70,0	57,1	86,0	69,8	53,1		
Schienen- kilometer km		Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB		Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+000		Standardfahrbahn		-		-		-		-		-		-	
Strecke 2992 Rheine-Hörstel				Gleis: 2992		Richtung: Hörstel		Abschnitt: 2				Km: 0+554			
Nr.	Zugart		Anzahl Züge		Geschw.	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]							
	Name		tags	nachts				tags			nachts				
					km/h			0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	2030-P : 27 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8		24,0	13,0	100	734	Ja	90,2	69,3	44,7	90,6	69,6	45,0		
7	2030-P : 12 5-Z5-A12*2		33,0	6,0	140	135	Ja	82,8	58,7	56,4	78,4	54,3	52,0		
10	P 2030 : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*12		7,0	1,0	140	336	Ja	81,3	58,5	46,6	75,9	53,1	41,2		
-	Gesamt		64,0	20,0	-	-	-	91,4	70,0	57,1	91,0	69,8	53,1		
Schienen- kilometer km		Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB		Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+554		Bahnübergang		-		-		-		-		-		-	
Strecke 2992 Rheine-Hörstel				Gleis: 2992		Richtung: Hörstel		Abschnitt: 3				Km: 0+603			
Nr.	Zugart		Anzahl Züge		Geschw.	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]							
	Name		tags	nachts				tags			nachts				
					km/h			0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	2030-P : 27 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8		24,0	13,0	100	734	Ja	85,2	69,3	44,7	85,5	69,6	45,0		
7	2030-P : 12 5-Z5-A12*2		33,0	6,0	140	135	Ja	78,5	58,7	56,4	74,1	54,3	52,0		
10	P 2030 : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*12		7,0	1,0	140	336	Ja	77,0	58,5	46,6	71,6	53,1	41,2		
-	Gesamt		64,0	20,0	-	-	-	86,5	70,0	57,1	86,0	69,8	53,1		
Schienen- kilometer km		Fahrbahnart c1		Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB		Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+603		Standardfahrbahn		-		-		-		-		-		-	
1+421		Standardfahrbahn		-		-		-		-		-		-	

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Plangebietes "Im Lied"

Strecke 2992 Hörstel-Rheine			Gleis: 2992		Richtung: Rheine		Abschnitt: 4			Km: 0+000				
Nr.	Zugart Name		Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
	tags	nachts	tags					nachts						
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	2030-P : 27 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8		25,0	14,0	100	734	Ja	85,3	69,4	44,9	85,8	69,9	45,3	
7	2030-P : 12 5-Z5-A12*2		33,0	6,0	140	135	Ja	78,5	58,7	56,4	74,1	54,3	52,0	
10	P 2030 : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*12		7,0	1,0	140	336	Ja	77,0	58,5	46,6	71,6	53,1	41,2	
-	Gesamt		65,0	21,0	-	-	-	86,7	70,1	57,1	86,3	70,1	53,1	
Schienen- kilometer km		Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB		Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+000		Standardfahrbahn	-		-		-		-		-		-	
Strecke 2992 Hörstel-Rheine			Gleis: 2992		Richtung: Rheine		Abschnitt: 5			Km: 0+818				
Nr.	Zugart Name		Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
	tags	nachts	tags					nachts						
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	2030-P : 27 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8		25,0	14,0	100	734	Ja	90,4	69,4	44,9	90,9	69,9	45,3	
7	2030-P : 12 5-Z5-A12*2		33,0	6,0	140	135	Ja	82,8	58,7	56,4	78,4	54,3	52,0	
10	P 2030 : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*12		7,0	1,0	140	336	Ja	81,3	58,5	46,6	75,9	53,1	41,2	
-	Gesamt		65,0	21,0	-	-	-	91,5	70,1	57,1	91,3	70,1	53,1	
Schienen- kilometer km		Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB		Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+818		Bahnübergang	-		-		-		-		-		-	
Strecke 2992 Hörstel-Rheine			Gleis: 2992		Richtung: Rheine		Abschnitt: 6			Km: 0+867				
Nr.	Zugart Name		Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
	tags	nachts	tags					nachts						
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m		
6	2030-P : 27 7-Z5_A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8		25,0	14,0	100	734	Ja	85,3	69,4	44,9	85,8	69,9	45,3	
7	2030-P : 12 5-Z5-A12*2		33,0	6,0	140	135	Ja	78,5	58,7	56,4	74,1	54,3	52,0	
10	P 2030 : 2 7-Z5_A4*1 9-Z5*12		7,0	1,0	140	336	Ja	77,0	58,5	46,6	71,6	53,1	41,2	
-	Gesamt		65,0	21,0	-	-	-	86,7	70,1	57,1	86,3	70,1	53,1	
Schienen- kilometer km		Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB		Gleisbrems- geräusch KL dB		Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB		Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB	
0+867		Standardfahrbahn	-		-		-		-		-		-	
1+421		Standardfahrbahn	-		-		-		-		-		-	

Anlage 3: 3 Rasterlärmkarten: Verkehrslärm - freie Schallausbreitung





Pegelwerte in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Zeichenerklärung

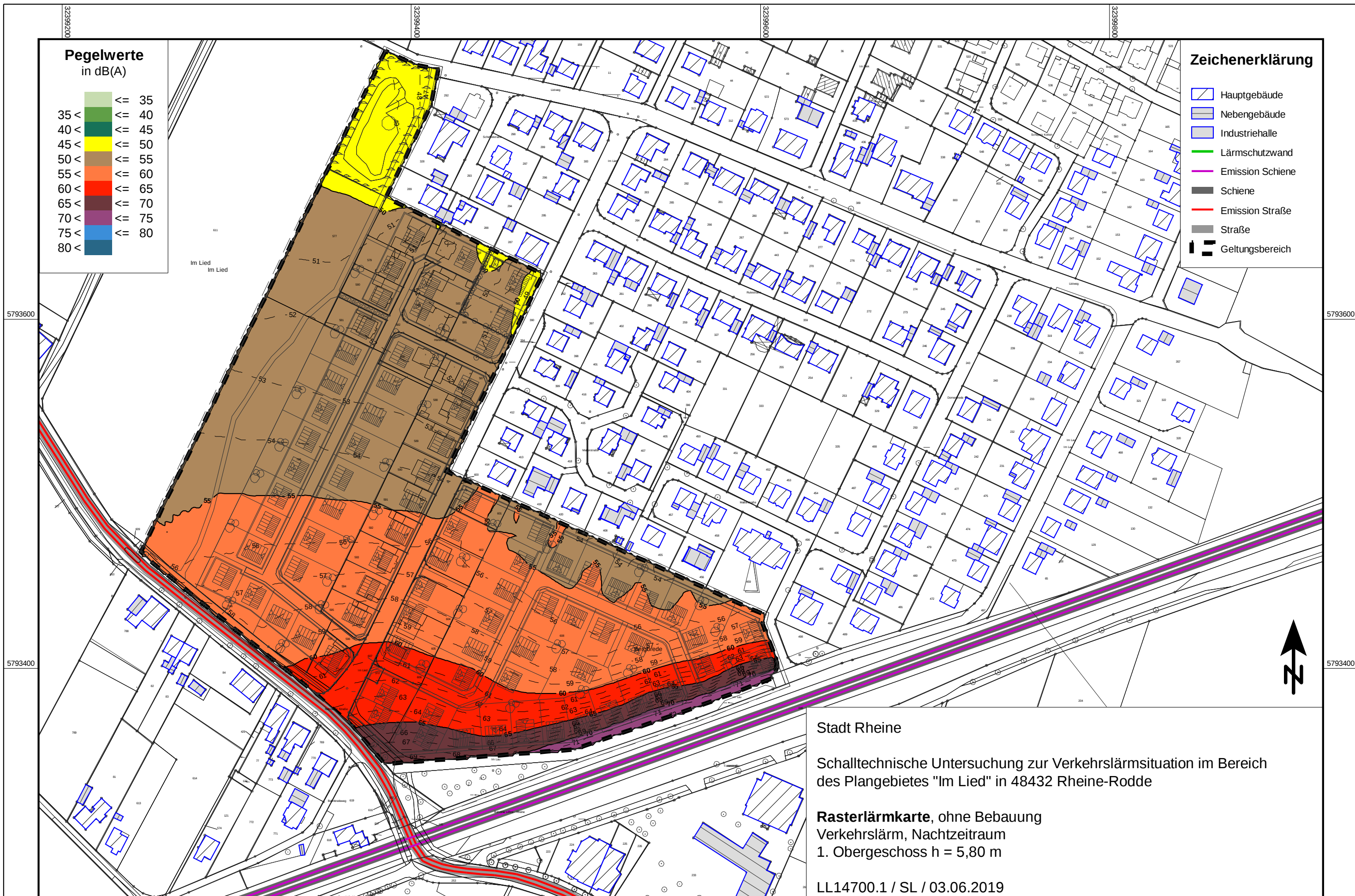
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Industriehalle
- Lärmschutzwand
- Emission Schiene
- Schiene
- Emission Straße
- Straße
- Geltungsbereich
- Grenzwertlinie (59 dB(A) tags)

Stadt Rheine

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Plangebietes "Im Lied" in 48432 Rheine-Rodde

Rasterlärmkarte, ohne Bebauung
Verkehrslärm, Tageszeitraum
1. Obergeschoss h = 5,80 m

LL14700.1 / SL / 03.06.2019



Pegelwerte
in dB(A)

<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Industriehalle
- Lärmschutzwand
- Emission Schiene
- Schiene
- Emission Straße
- Straße
- Geltungsbereich

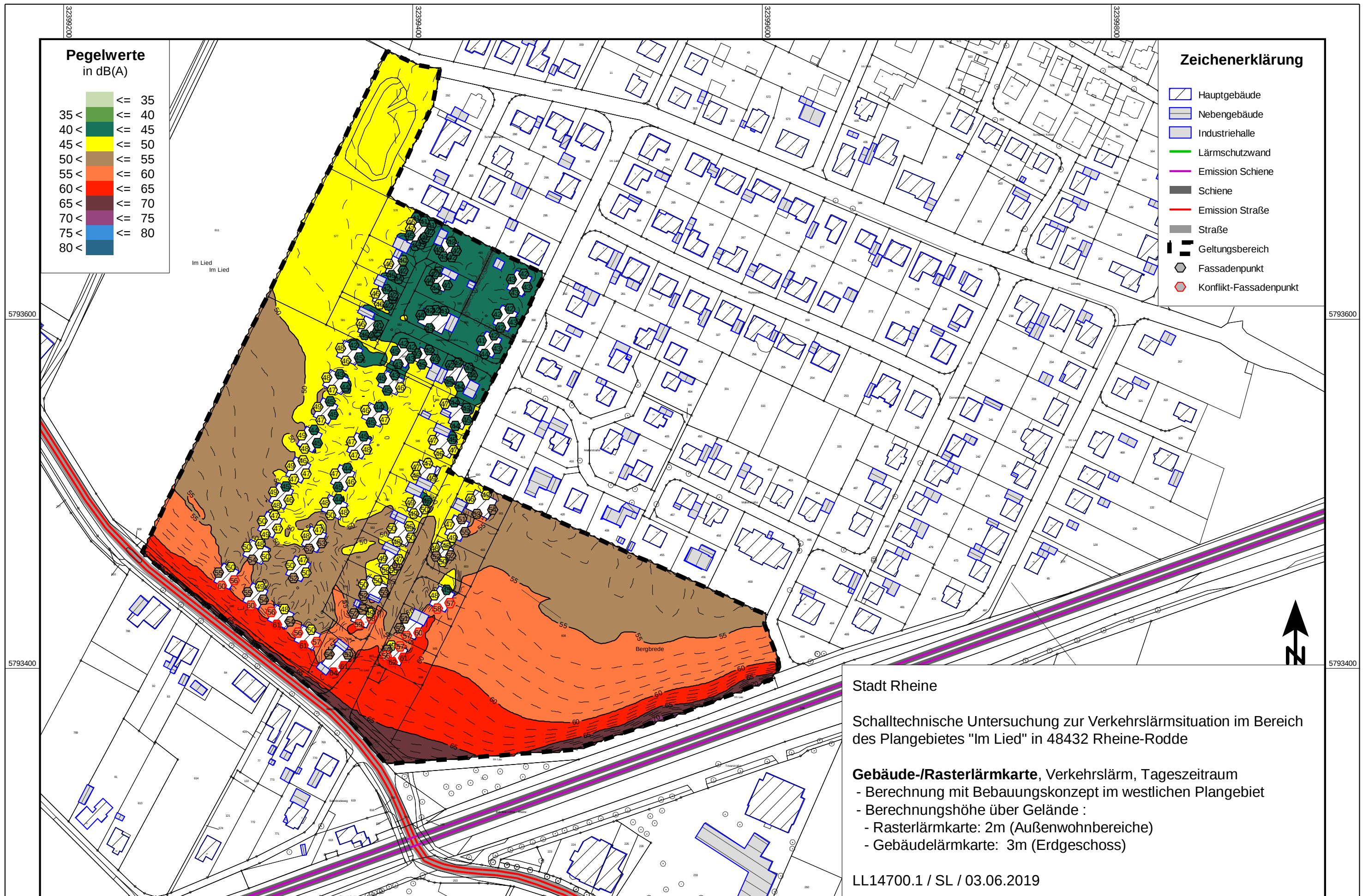
Stadt Rheine

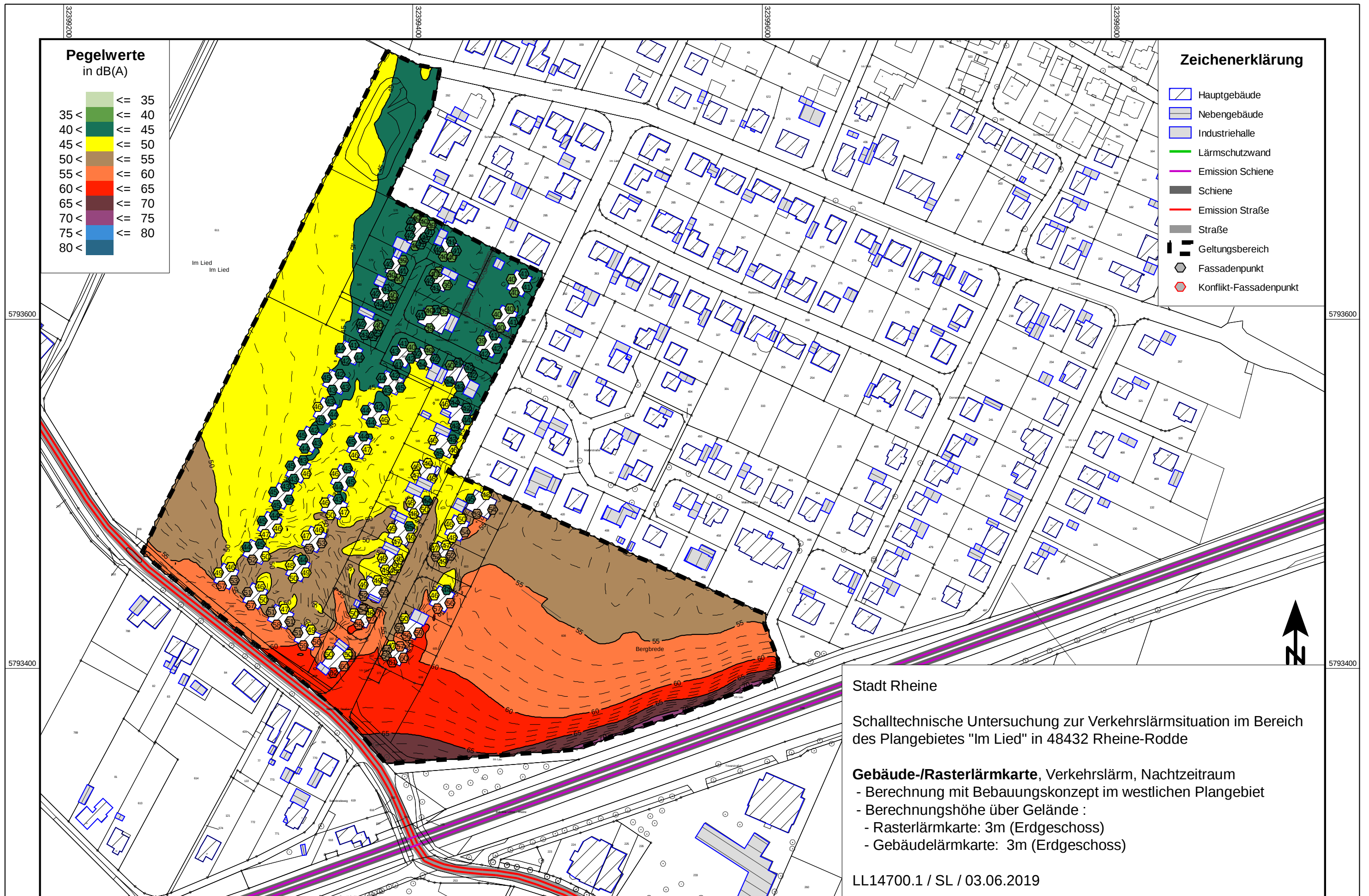
Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich des Plangebietes "Im Lied" in 48432 Rheine-Rodde

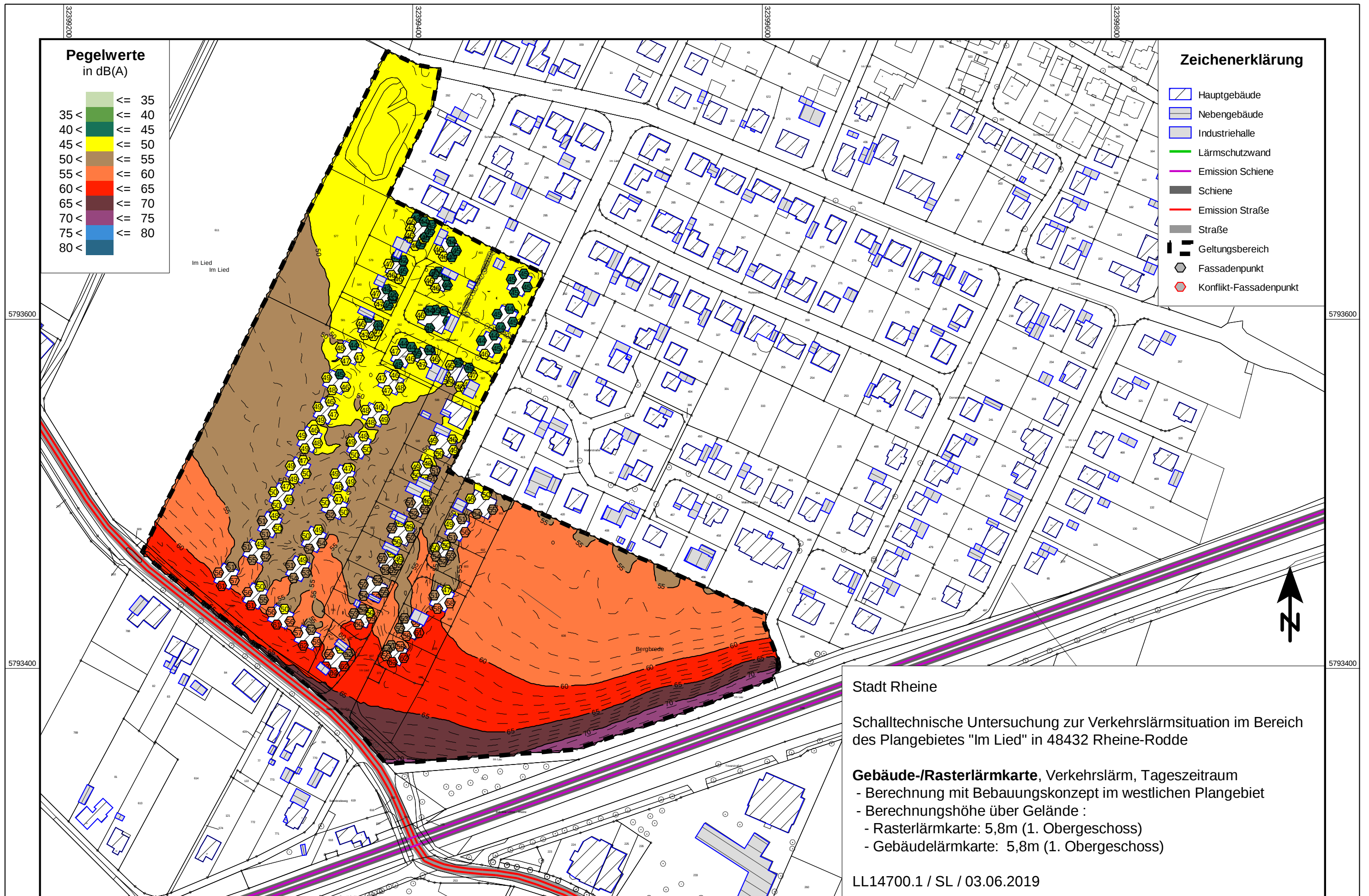
Rasterlärmkarte, ohne Bebauung
Verkehrslärm, Nachtzeitraum
1. Obergeschoss h = 5,80 m

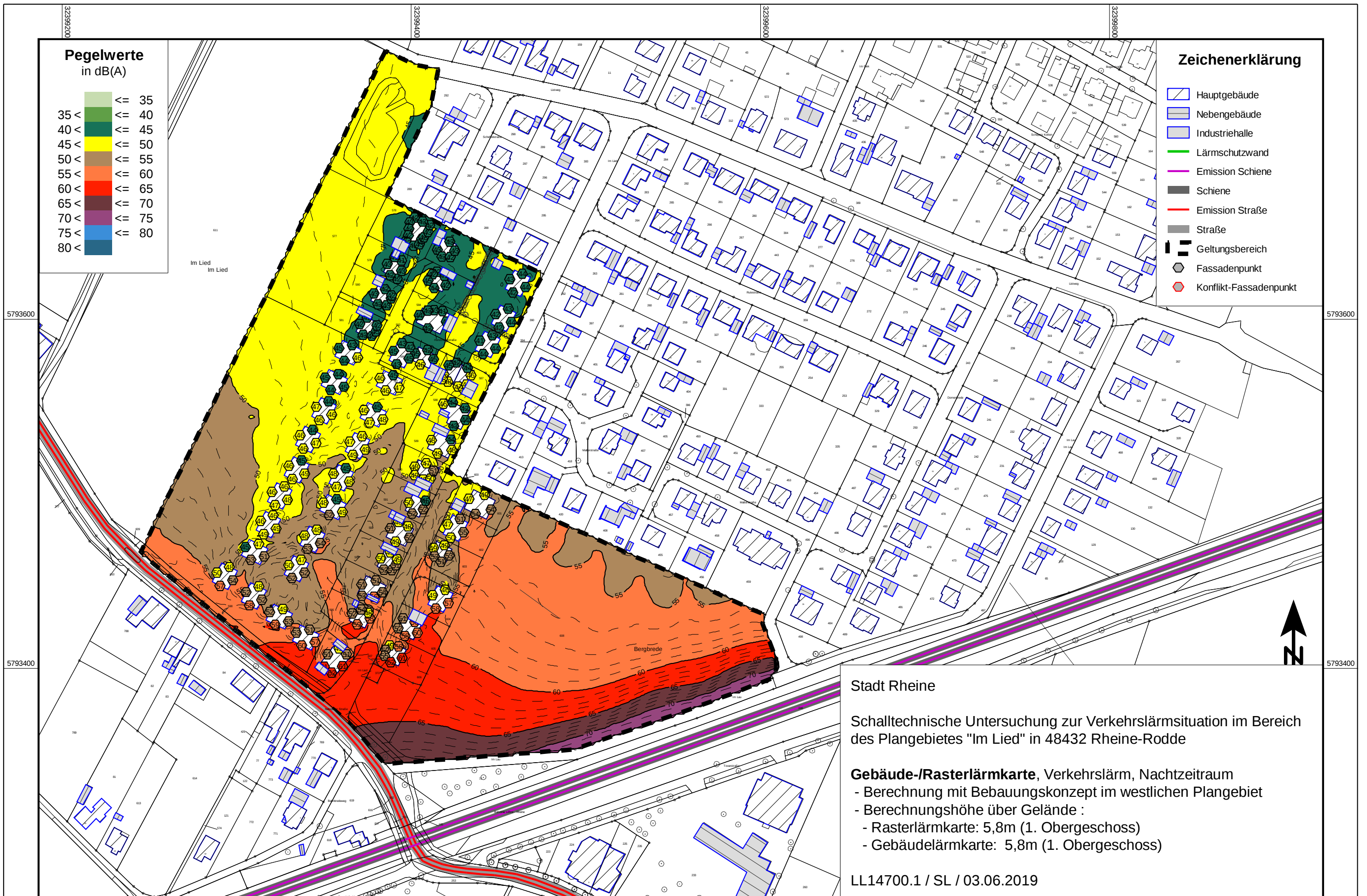
LL14700.1 / SL / 03.06.2019

Anlage 4: 4 Raster-/Gebäudelärmkarten: Verkehrslärm - mit Musterbebauung

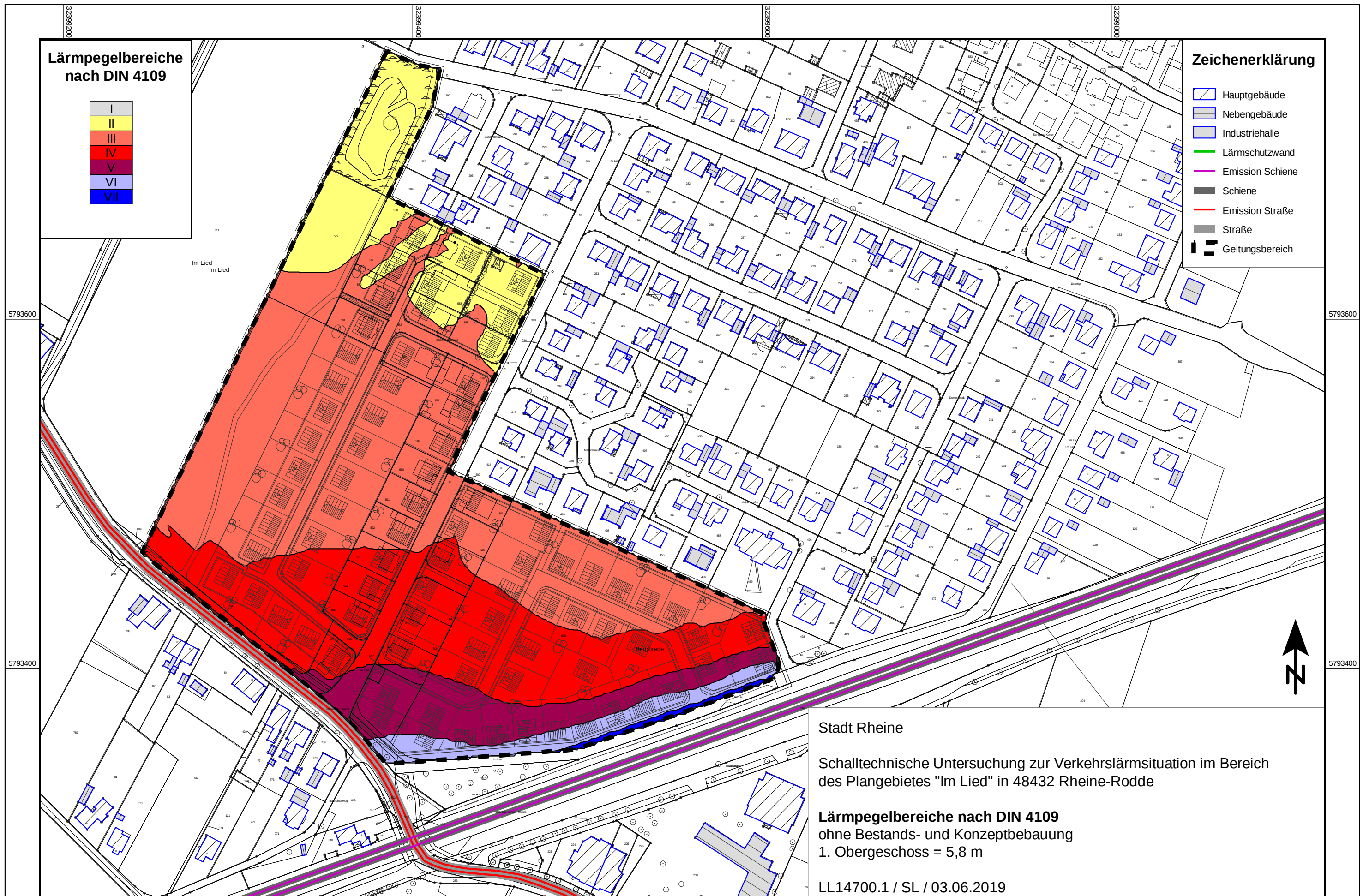


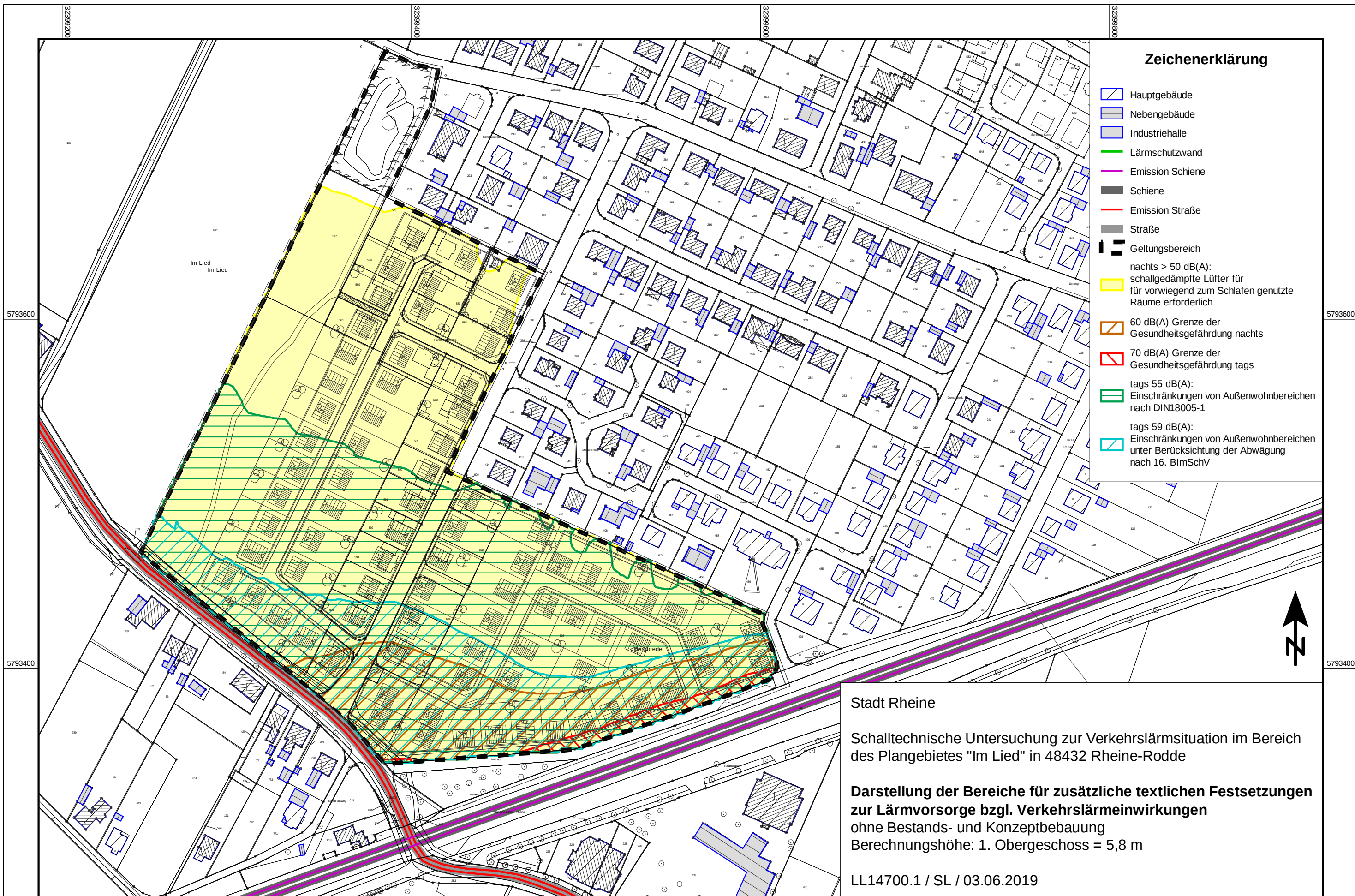






Anlage 5: 2 Lagepläne: Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 und Bereiche für zusätzliche
Festsetzungen zur Lärmvorsorge





Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Industriehalle
- Lärmschutzwand
- Emission Schiene
- Schiene
- Emission Straße
- Straße
- Geltungsbereich
- nachts > 50 dB(A):
schallgedämpfte Lüfter für
für vorwiegend zum Schlafen genutzte
Räume erforderlich
- 60 dB(A) Grenze der
Gesundheitsgefährdung nachts
- 70 dB(A) Grenze der
Gesundheitsgefährdung tags
- tags 55 dB(A):
Einschränkungen von Außenwohnbereichen
nach DIN18005-1
- tags 59 dB(A):
Einschränkungen von Außenwohnbereichen
unter Berücksichtigung der Abwägung
nach 16. BImSchV

Stadt Rheine

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrslärmsituation im Bereich
des Plangebietes "Im Lied" in 48432 Rheine-Rodde

**Darstellung der Bereiche für zusätzliche textlichen Festsetzungen
zur Lärmvorsorge bzgl. Verkehrslärmeinwirkungen**
ohne Bestands- und Konzeptbebauung
Berechnungshöhe: 1. Obergeschoss = 5,8 m

LL14700.1 / SL / 03.06.2019