



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Gutachten

Schalltechnische Untersuchung
zur Aufstellung eines Bebauungsplans

Vorhaben/Projekt: Bebauungsplan Amberg 136
„Kennedystraße Süd 2“

Auftraggeber: Stadt Amberg
Stadtplanungsamt
Postfach 2155
92211 Amberg

Auftragsdatum: 14.12.2017

Bestellzeichen: 5.1.1 SC

Prüfumfang: Lärmschutz

Auftrags-Nr.: 2831876

Sachverständiger: Dipl.-Ing. (FH) Raimund Gunzelmann
Telefon-Durchwahl: (0911) 6557 - 284
E-Mail: raimund.gunzelmann@tuev-sued.de



Die Akkreditierung gilt nur für den
in der Urkundenanlage aufgeführten Ak-
kreditierungsumfang.

Datum: 10.07.2018

Unsere Zeichen:
IS-UT-Lärm/gu

Bericht Nr. 2831876

Das Dokument besteht aus
27 Seiten
Seite 1 von 27

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.



Inhaltsverzeichnis:

| | |
|---|-------------------------|
| 1 Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen..... | 3 |
| 2 Örtliche Verhältnisse | 4 |
| 3 Schalltechnische Rahmenbedingungen und Anforderungen | 4 |
| 4 Vorgehensweise zur Ermittlung der Geräuschemissionen..... | 6 |
| 4.1 Geräuschemissionen durch die Bolzplätze | 6 |
| 4.1.1 Ausgangsdaten der Berechnung | 6 |
| 4.1.2 Ergebnisse der Berechnung | 7 |
| 4.2 Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr | 8 |
| 4.2.1 Ausgangsdaten der Berechnung | 8 |
| 4.2.2 Ergebnisse der Berechnung | 10 |
| 5 Schallschutzmaßnahmen | 10 |
| 6 Vorschläge zur Aufnahme in den Bebauungsplan | 12 |
| | |
| Lageplan zum Berechnungsmodell | Anlage 1 |
| Ausgangsdaten der Berechnungen | Anlagen 2 |
| Berechnungsergebnisse - Beurteilungspegel für die Bolzplätze..... | Anlage 3.1 + 3.2 |
| Berechnungsergebnisse - Beurteilungspegel für Straßengeräusche | Anlage 4.1 - 4.4 |
| Maßgebliche Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche..... | Anlage 5.1 - 5.4 |

1 Aufgabenstellung und allgemeine Grundlagen

Die Stadt Amberg plant am südwestlichen Rand des Stadtgebietes die Aufstellung des Bebauungsplanes Amberg 136 „Kennedystraße Süd 2“. Der südliche Geltungsbereich soll als Allgemeines Wohngebiet (WA) festgesetzt werden. Der Bereich nördlich davon wird als „Öffentliche und private Nutzfläche, Bolzplatz“ ausgewiesen. Im Zuge der Planung für dieses Baugebiet soll auch eine Straßen-Querspange zwischen der Kennedystraße und dem Haager Weg realisiert werden.

Auftragsgemäß waren im Zusammenhang mit dem durchzuführenden Bauleitplanverfahren im Rahmen der Lärmimmissionsschutz-Untersuchung die durch folgende Lärmquellen verursachten und innerhalb des WA-Gebietes wirksamen Geräuschimmissionen zu ermitteln und zu bewerten:

- nördlich des WA-Gebietes gelegene Bolzplätze
- Straßenverkehr auf der Gailoher Hauptstraße, dem Haager Weg und der neu geplanten Querspange zwischen Kennedystraße und Haager Weg

Der schalltechnischen Untersuchung liegen im Einzelnen folgende Gesetze und Technische Regelwerke zugrunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- /2/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 20. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. 12. 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /3/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes -Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468)
- /4/ Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendeinrichtungen (KJG) vom 20. Juli 2011 (GVBl. S. 304, BayRS 2129-1-9-U)
- /5/ Norm DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (Ausgabe Juli 2002)
- /6/ Norm DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Ausgabe Mai 1987)
- /7/ DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen
- /8/ DIN 4109-2:2016-07 Schallschutz im Hochbau; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /9/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 des Bundesministeriums für Verkehr vom 10. April 1990

- /10/ Technischer Inhalt der Richtlinie VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“ (Ausgabe Januar 1988, zurückgezogenes Dokument)
- /11/ Richtlinie VDI 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“ (Ausgabe März 1997)
- /12/ Richtlinie VDI 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“ (Ausgabe April 2002)
- /13/ Bayer. Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Geräusche von Trendsportanlagen – Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey und Streetball, Augsburg, Juni 2006

Von der Stadt Amberg wurde zur Verfügung gestellt:

- /14/ Entwurf Bebauungsplan Amberg 136 „Kennedystraße Süd 2“, Stand: 02.05.2018
- /15/ Angaben zu der Verkehrsprognose für das Jahr 2025

Weiterhin wurde verwendet:

- /16/ Rasterdaten ALKIS des Bayerischen Landesamtes für Vermessung und Geoinformation

2 Örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet befindet sich am südwestlichen Rand des Stadtgebietes Amberg. Es wird im Norden durch den Haager Weg begrenzt. An das Plangebiet schließen im Osten bestehende Wohnbebauungen an, südlich und westlich benachbart erstrecken sich Grünflächen.

Im nördlichen Bereich des Plangebietes sind Grünflächen und Bolzplätze vorgesehen. Die geplante Wohnbebauung erstreckt sich südlich davon.

Innerhalb des Plangebietes sind Wohngebäude (Einzelhäuser/Doppelhäuser) mit maximal 2 Vollgeschossen vorgesehen.

Als Verkehrsverbindung zwischen dem Haager Weg und der Kennedystraße ist am westlichen und südlichen Rand des Plangebietes eine neue Straßen-Querspange vorgesehen.

Die örtlichen Verhältnisse sind aus der Anlage 1 ersichtlich.

3 Schalltechnische Rahmenbedingungen und Anforderungen

Wie bereits erwähnt ist für den Zentralbereich des Plangebietes eine Einstufung als allgemeines Wohngebiet vorgesehen.

Als maßgebliche Beurteilungsgrundlage für die

- durch die nördlich des WA-Gebietes gelegenen Bolzplätze und
- den Straßenverkehr auf der Gailoher Hauptstraße, dem Haager Weg und der neu geplanten Querspange

verursachten und innerhalb des WA-Gebietes zu erwartenden Geräuschimmissionen ist im Rahmen der Bauleitplanung der Inhalt der Norm DIN 18005 und hierbei konkret sind die im Beiblatt 1 zur Norm aufgeführten Orientierungswerte heranzuziehen.



Diese Orientierungswerte lauten für eine Ausweisung als "Wohngebiet" wie folgt:

tagsüber (06.00 bis 22.00 Uhr): 55 dB(A)
nachts (22.00 bis 06.00 Uhr): 45 bzw. 40 dB(A)

Innerhalb des Nachtzeitraumes gilt dabei der o. a. höhere Wert für die Geräuscheinwirkungen des öffentlichen Verkehrs (hier: Straßenverkehr), der niedrigere Wert für Geräuscheinwirkungen durch Freizeit-/Sportlärm.

Die resultierenden Beurteilungspegel dieser unterschiedlichen „Geräuscharten“ sind dabei jeweils getrennt voneinander zu ermitteln und zu beurteilen.

Hinsichtlich der wirksamen Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehr können als Minimalanforderung auch die gegenüber den o. a. Orientierungswerten um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) herangezogen werden.

Diese Immissionsgrenzwerte lauten für Wohngebiete wie folgt:

tagsüber (06.00 bis 22.00 Uhr): 59 dB(A) für Wohngebiete
nachts (22.00 bis 06.00 Uhr): 49 dB(A) für Wohngebiete

Bolzplätze

Gemäß dem Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendeinrichtungen /4/ ist zur Beurteilung des von Jugendeinrichtungen ausgehenden Lärms die Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) mit der Maßgabe anzuwenden, dass die besonderen Regelungen und Immissionsrichtwerte für Ruhezeiten keine Anwendung finden.

Gemäß § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV gelten für Allgemeine Wohngebiete WA folgende Immissionsrichtwerte zur Beurteilung der Geräuschimmissionen:

tagsüber außerhalb der Ruhezeiten: 55 dB(A)
tagsüber innerhalb der Ruhezeiten am Morgen: 50 dB(A)
nachts: 40 dB(A)

Im Einzelnen sind dabei folgende Zeiträume als Ruhezeiten festgelegt:

an Werktagen: 06.00 bis 08.00 und 20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen: 07.00 bis 09.00, 13.00 bis 15.00 und 20.00 bis 22.00 Uhr

Für diese einzelnen Zeitblöcke bzw. Beurteilungszeiträume sind die auftretenden Beurteilungspegel jeweils getrennt voneinander zu ermitteln und zu beurteilen. Der Nachtzeitraum beträgt an Werktagen 8 Stunden zwischen 22.00 und 06.00 Uhr, an Sonn- und Feiertagen 9 Stunden zwischen 22.00 und 07.00 Uhr. Der Beurteilungszeitraum für die Nachtzeit beträgt dabei eine volle Stunde (ungünstigste volle Stunde, z. B. zwischen 22.00 und 23.00 Uhr).

Zusätzlich hierzu soll gemäß 18. BImSchV sichergestellt sein, dass kurzzeitige Geräuschspitzen die o. a. Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Gesamtheit der o. a. Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte wurde im Folgenden als maßgebliche Beurteilungsgrundlage herangezogen, wobei sich die Untersuchung für die Bolzplätze auf den Tagzeitraum beschränkt, da eine nächtliche Nutzung nicht zulässig ist.

4 Vorgehensweise zur Ermittlung der Geräuschimmissionen

Zur Ermittlung der Geräuschimmissionen wurde ein räumliches Schallausbreitungsmodell entwickelt, auf dessen Basis eine Immissionsprognose-Berechnung erfolgte. Die Ausbreitungsberechnung erfolgte mit dem Computerprogramm "IMMI", Version 2017 [434] der Wölfel Engineering GmbH & Co. KG.

Die Ermittlung der innerhalb des Tagzeitraumes durch die Nutzung der Bolzplätze verursachten und im WA-Gebiet wirksamen Geräuschimmissionen wurde gemäß dem Anhang zur 18. BImSchV mittels Schallausbreitungsberechnung auf der Grundlage der Richtlinien VDI 2714 und VDI 2720 vorgenommen.

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr auf den eingangs genannten Straßenabschnitten verursachten und innerhalb des WA-Gebietes wirksamen Geräuschimmissionen wurden rechnerisch auf der Grundlage der in Punkt 1 zitierten 16. BImSchV i. V. mit den Richtlinien zum Lärmschutz an Straßen RLS 90 ermittelt.

Die Berechnungen erfolgten dabei für die Gesamtheit des WA-Gebietes für die Immissionsniveaus Erdgeschoss und 1. Obergeschoss.

Die Ergebnisse wurden flächenhaft in Form von farbcodierten Pegelrastern dargestellt.

4.1 Geräuschimmissionen durch die Bolzplätze

4.1.1 Ausgangsdaten der Berechnung

Nördlich des WA-Gebietes sind 2 Bolzplatzflächen vorgesehen.

Die Stadt Amberg verfügt über eine Spielplatzsatzung, in der auch die Benutzung der öffentlichen Bolzplätze geregelt ist. Für diese gilt: „die Kinderspielanlagen (auch Bolzplätze) sind täglich (ab 9.00 Uhr) bis zum Einbruch der Dunkelheit geöffnet. Bei Spielanlagen in unmittelbarer Nähe von Wohngebäuden ist die Benutzung während der Mittagsruhe (12.00 bis 14.00 Uhr) nicht gestattet. Die Zeitangabe „Einbruch der Dunkelheit“ ist nicht klar definiert. In den Sommermonaten kann dies auch bis 22 Uhr gelten.

Emissionskennwerte für Bolzplätze finden sich in /12/ und /13/. Demnach kann bei Vollauslastung von Bolzplätzen von einem Schalleistungspegel (incl. Impulszuschlag) von $L_W = 101$ dB(A) ausgegangen werden. Kurzzeitige Geräuschspitzen (Ballaufprall, lautes Schreien) erreichen Werte im Bereich von $L_W = 108-115$ dB(A).

Die Auslastung von Bolzplätzen schwankt erfahrungsgemäß sehr stark.



Es ist nicht anzunehmen, dass der o.g. Schalleistungspegel $L_W = 101 \text{ dB(A)}$ für die Volllastung über den gesamten Tagzeitraum gegeben ist. In den Vormittags- und Mittagsstunden ist von geringerer bzw. kaum vorhandener Nutzung auszugehen.

Die Schallimmissionsberechnung geht für beide im Entwurfsplan eingezeichneten Bolzplätze von einem mittleren „Beurteilungs-Schalleistungspegel“ $L_{W,r} = 99 \text{ dB(A)}$ über die Gesamtdauer der jeweiligen Beurteilungszeiträume aus. Dieser berücksichtigt eine Volllastung der Bolzplätze mit $L_W = 101 \text{ dB(A)}$ zu 50% des gesamten Beurteilungszeitraums. Während der restlichen Zeiten ist mit geringerer und teilweise auch mit keiner Auslastung zu rechnen. Für kurzzeitig auftretende Geräuschspitzen wurde in der Berechnung gemäß Tabelle 1 der VDI 3770 /12/ für „sehr lautes Schreien“ ein $L_{WA,max} = 115 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Erforderliche Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der Ergebnisse einer Voruntersuchung sind ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen an der nördlichen Häuserzeile des WA-Gebietes deutliche Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 zu erwarten.

Zur Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für den Tagzeitraum werden in der Berechnung daher folgende Annahmen getroffen:

- Beschränkung der ersten nördlichen Häuserzeile im WA-Gebiet auf das *Erdgeschoss-Niveau*.
- Errichtung eines *3,7 m hohen Schallschirmes (Wall/Wand)* nördlich des WA-Gebietes zur Abschirmung der Geräusche von den Bolzplätzen - die Positionierung des Schallschirmes ist aus den Lageplänen in den Anlagen 1, 3.1 und 3.2 ersichtlich.

4.1.2 Ergebnisse der Berechnung

Die Ergebnisse der unter den in Punkt 4.1.1 aufgeführten Voraussetzungen durchgeführten Berechnungen sind in den Anlagen in Form von farbcodierten Immissionspegelrastern, wie folgt, zusammengestellt:

| | |
|------------|--|
| Anlage 3.1 | Beurteilungspegel für das Niveau des EG (H = 2 m) |
| Anlage 3.2 | Beurteilungspegel für das Niveau des 1. OG (H = 5 m) |

Aus den Anlagen 3.1 und 3.2 ist ersichtlich:

Unter Berücksichtigung eines Schallschirmes mit einer Höhe von 3,7 m wird der Orientierungswert der DIN 18005 und der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete (außerhalb der Ruhezeiten) von 55 dB(A) auf Erdgeschossniveau an allen Wohngebäuden im WA-Gebiet eingehalten bzw. unterschritten.

Auf dem Niveau der 1. Obergeschosse wird der Orientierungswert der DIN 18005 und der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete an den Wohnhäusern der 1. Häuserzeile überschritten und an den weiter südlich gelegenen Wohnhäusern eingehalten.

Unter den in 4.1.1 getroffenen Annahmen gelten die berechneten Beurteilungspegel während der Tagzeit für alle Beurteilungszeiträume der 18. BImSchV. Während des Nachtzeitraums darf der Bolzplatz nicht benutzt werden.

Wie bereits in Ziff. 3 erläutert, finden nach dem Gesetz über Anforderungen an den Lärmschutz bei Kinder- und Jugendspieleinrichtungen /4/ die besonderen Regelungen und Immissionsrichtwerte für Ruhezeiten der 18. BImSchV keine Anwendung. In den Ruhezeiträumen gelten daher dieselben Immissionsrichtwerte, wie außerhalb der Ruhezeiträume.

Somit ist ein Betrieb der Bolzplätze unter den betrachteten Bedingungen auch im Zeitraum zwischen 20 Uhr und 22 Uhr grundsätzlich möglich.

Unter Annahme eines Maximal-Schalleistungspegels für die Bolzplätze von $L_{W,max} = 115$ dB(A) errechnet sich für das nächste Wohnhaus im WA-Gebiet immissionsseitig ein Maximalpegel von 73 dB(A). Der Immissionsrichtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen der 18. BImSchV in allgemeinen Wohngebieten von 85 dB(A) wird somit eingehalten.

4.2 Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr

4.2.1 Ausgangsdaten der Berechnung

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m,E}$ (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr wurden nach der RLS-90 /9/ ermittelt. Der $L_{m,E}$ wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem LKW-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

| | | |
|-----|--------------|--|
| mit | D_V | Korrektur nach Gl. (8) der RLS-90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten |
| | D_{StrO} | Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen |
| | D_{Stg} | Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle |
| | D_E | Korrektur bei Spiegelschallquellen |
| | $L_m^{(25)}$ | der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h und freier Schallausbreitung. Er ergibt sich aus dem maßgebenden LKW-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung: $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \times \log [M \times (1 + 0,082 \times p)]$ |
| | M | maßgebende stündliche Verkehrsstärke |
| | p | maßgebender LKW-Anteil in % (LKW mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2.8 t) |

Der Wert 37,3 dB(A) ist der rechnerische Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine PKW-Vorbeifahrt je Stunde ($M = 1/h$; $p = 0$) mit der Geschwindigkeit 100 km/h).



Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge.

Auf Basis der uns von der Stadt Amberg zur Verfügung gestellten Verkehrsprognosedaten **für das Jahr 2025** wurden der Berechnung folgende Verkehrsdaten zugrunde gelegt:

| Straßenabschnitt | Geschwindigkeit. v in km/h | DTV Kfz/24h | M tags Kfz/h | p tags % | M nachts Kfz/h | p nachts % |
|--|-------------------------------|----------------|-----------------|-------------|-------------------|---------------|
| Querspange zwischen Kennedystr. u. Haager Weg | 50 km/h | 2880 | 172,8 | 3 | 31,68 | 3 |
| Gailoher Hauptstraße | 50 km/h | 3150 | 189,0 | 3 | 34,65 | 3 |
| Haager Weg | 50 km/h | 3870 | 232,2 | 3 | 42,57 | 3 |

$D_{StrO} = 0$ dB für nicht geriffelten Gussasphalt.

Die Ausgangsdaten der Berechnung sind in Anlage 2 aufgelistet.

Erforderliche Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der Ergebnisse einer Voruntersuchung sind ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen entlang der Straßen-Querspange an der nächstgelegenen Häuserzeile im WA-Gebiet Überschreitungen des Orientierungswertes der DIN 18005 zu erwarten. Während der Nachtzeit ergeben sich auf Höhe des 1. Obergeschosses z.T. auch Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV von 49 dB(A).

Um die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes der 16. BImSchV von 49 dB(A) während der Nachtzeit auch in den Obergeschossen zu gewährleisten, wurden nach Abstimmung mit dem Referat für Stadtentwicklung der Stadt Amberg zusätzliche Schallschutzmaßnahmen dimensioniert. Bei Positionierung der Schallschirme (LS-Wände) direkt entlang der West-/Südwestgrenzen des WA-Gebietes müssen die Wände eine Mindesthöhe von 3,3 m erreichen, damit der Nacht-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV in den Obergeschossen der nächsten Gebäudereihe eingehalten werden kann. Die Positionierung der in den Berechnungen berücksichtigten LS-Wände ist aus den Lageplänen in den Anlagen 1 sowie 4.1 bis 4.4 ersichtlich.

4.2.2 Ergebnisse der Berechnung

Die Ergebnisse der unter den in Punkt 4.2.1 aufgeführten Prämissen durchgeführten Berechnungen sind in den Anlagen in Form von farbcodierten Immissionspegelrastern, wie folgt, zusammengestellt:

| | |
|------------|--|
| Anlage 4.1 | Tag-Beurteilungspegel für das Niveau des EG (H = 2 m) |
| Anlage 4.2 | Tag-Beurteilungspegel für das Niveau des 1. OG (H = 5 m) |
| Anlage 4.3 | Nacht-Beurteilungspegel für das Niveau des EG (H = 2 m) |
| Anlage 4.4 | Nacht-Beurteilungspegel für das Niveau des 1. OG (H = 5 m) |

Aus den Anlagen 4.1 bis 4.4 ist ersichtlich:

Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr) - siehe Anlage 4.1 und 4.2

Während der Tagzeit wird der für allgemeine Wohngebiete anzusetzende Orientierungswert der Norm DIN 18005 in Höhe von 55 dB(A) im gesamten WA-Gebiet eingehalten bzw. unterschritten.

Nachtzeitraum (22.00 bis 6.00 Uhr) - vgl. Anlage 4.3 und 4.4

Auf Erdgeschoss-Niveau wird der für WA-Gebiete während der Nachtzeit anzusetzende Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) im gesamten WA-Gebiet eingehalten bzw. unterschritten.

Auf Höhe des 1. Obergeschosses wird der für WA-Gebiete während der Nachtzeit anzusetzende Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) in weiten Teilen des WA-Gebietes eingehalten bzw. unterschritten. Lediglich an einigen Gebäuden im Nordwesten und Süden wird der Orientierungswert während der Nachtzeit erreicht bzw. überschritten.

Der gegenüber dem Orientierungswert der DIN 18005 um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird eingehalten.

5 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Feststellungen in Ziff. 4.1 und 4.2 mit Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 und z.T. auch leichten Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an der Häuserzeile entlang der Querspange innerhalb des Nachtzeitraumes sind Schallschutzmaßnahmen im Plangebiet vorzusehen.

Bolzplätze

Zur Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für den Tagzeitraum sind folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

- Beschränkung der nördlichen Häuserzeile im WA-Gebiet auf das *Erdgeschoss-Niveau*.
- Errichtung eines *3,7 m hohen Schallschirmes* (Wall/Wand) nördlich des WA-Gebietes - die Positionierung des Schallschirmes ist aus den Lageplänen in den Anlagen 3.1 und 3.2 ersichtlich.

Straßenverkehr

Ohne zusätzliche aktive Schallschutzmaßnahmen (Schallschirme) entlang der geplanten Straßen-Querspange zwischen der Kennedystraße und dem Haager Weg sind an der Häuserzeile entlang der Querspange Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 zu erwarten. Während des Nachtzeitraum sind in den der Straße zugewandten Obergeschossen dieser Häuserzeile z.T. auch leichte Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV um bis zu 1 dB(A) zu erwarten.

Primär sind daher Möglichkeiten zur Realisierung „aktiver“ Maßnahmen (Schallschirme) zu prüfen. Das Ergebnis der Berechnungen mit zusätzlichen Schallschirmen (3,3 m Höhe) ist aus den Anlagen 4.1 u. 4.2 (Tagzeit) sowie 4.3 u. 4.4 (Nachtzeit) ersichtlich. Unter dieser Maßgabe werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten.

Zusätzlich hierzu sind für die Obergeschosse der Häuserzeile entlang der Querspange weitergehende „passive“ Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Konkret sind dabei möglichst lärmgeschützte Grundrissanordnungen anzustreben, mit Anordnung von ruhigen Wohn- und Schlafbereichen an den der Straße abgewandten Seiten.

Maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche

Hinsichtlich der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile (Fassaden und insbesondere Fenster bzgl. der notwendigen Schallschutzklasse) sind an allen innerhalb des gesamten Geltungsbereiches zu errichtenden Gebäuden mit Wohn- und Aufenthaltsräumen die Anforderungen nach Tabelle 7 Norm DIN 4109-1:2016-07 /7/ einzuhalten.

Die für die in Nr. 4.1.1 und 4.2.1 beschriebenen Berechnungsvarianten sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und zugehörigen Lärmpegelbereiche wurden nach DIN 4109-1:2016-07 /7/ berechnet.

Hinweis:

Die gültige Normenreihe DIN 4109:2016-07, welche die „alte“ DIN-Norm 4109 aus dem Jahr 1989 ersetzt, ist baurechtlich bis jetzt noch nicht eingeführt. Sie stellt jedoch die neuere Erkenntnisquelle dar und kommt daher hier bereits zur Anwendung.

Bei der Bildung der maßgeblichen Außenlärmpegel sind zu den berechneten Beurteilungspegeln jeweils 3 dB(A) zu addieren. Abweichend von der „alten“ DIN 4109 wird bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109-1:2016-07 auch der Nachtzeitraum, wie folgt, berücksichtigt: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Die berechneten maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche sind in Form farbcodierter Pegelraster aus den Anlagen 5.1 - 5.4 ersichtlich:

| | |
|------------|---|
| Anlage 5.1 | Lärmpegelbereiche für das Niveau des EG (Straßenverkehr) |
| Anlage 5.2 | Lärmpegelbereiche für das Niveau des 1. OG (Straßenverkehr) |
| Anlage 5.3 | Lärmpegelbereiche für das Niveau des EG (Bolzplätze) |
| Anlage 5.4 | Lärmpegelbereiche für das Niveau des 1. OG (Bolzplätze) |

Bei der Berechnung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile nach Ziff. 4.4 der DIN 4109-2:2016-07 sind die ermittelten Lärmpegelbereiche zugrunde zu legen.

6 Vorschläge zur Aufnahme in den Bebauungsplan

Zur Aufnahme in die **Satzung** des Bebauungsplanes werden aus Sicht des Immissionsschutzes die nachfolgend aufgeführten textlichen Formulierungen vorgeschlagen.

Geräusche durch die Bolzplätze im nördlichen Bereich des Geltungsbereiches

- Die zulässige Bauhöhe der ersten nördlichen Häuserzeile im geplanten WA-Gebiet ist auf das Erdgeschoss-Niveau zu beschränken.
- Nördlich vor der Grenze des geplanten Allgemeines Wohngebietes ist zum Schutz vor den Geräuschen von den nördlichen gelegenen Bolzplätzen ein mindestens 3,7 Meter hoher Schallschirm zu errichten. Die räumliche Anordnung und Ausdehnung des Schallschirmes ist aus dem TÜV-Gutachten Nr. 2831876 vom 10.07.2018 ersichtlich.

Hinweis: Diese Anforderung kann alternativ bzw. ergänzend auch durch zeichnerischen Festsetzungen im Bebauungsplan zum Ausdruck gebracht werden.

Geräusche durch Straßenverkehr auf der geplanten Querspange

- Entlang der neu geplanten Straßenquerspange sind westlich bzw. südwestlich vor der ersten Häuserzeile Schallschirme zu errichten. Die räumliche Anordnung und Ausdehnung der Schallschirme ist aus dem TÜV-Gutachten Nr. 2831876 vom 10.07.2018 ersichtlich. Die Mindesthöhe der Schallschirme beträgt 3,3 Meter (über dem Niveau der anschließenden Grundstücke im WA-Gebiet).

Hinweis: Diese Anforderung kann alternativ bzw. ergänzend auch durch zeichnerischen Festsetzungen im Bebauungsplan zum Ausdruck gebracht werden.

- An den Gebäuden der ersten Häuserzeile entlang der Straßen-Querspange sind passive Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Dabei sind in den Obergeschossen dieser Häuser möglichst lärmgeschützte Grundrissanordnungen anzustreben, mit Anordnung von ruhigen Wohn- und Schlafbereichen an den lärmabgewandten Seiten.

- Hinsichtlich der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile (Fassaden und insbesondere Fenster bzgl. der notwendigen Schallschutzklasse) sind an den zu errichtenden Gebäuden mit Wohn- und Aufenthaltsräumen die Anforderungen nach Tabelle 7 der Norm DIN 4109-1:2016-07 einzuhalten.

Bei der Berechnung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile sind die Lärmpegelbereiche gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07 zugrunde zu legen. Die Lärmpegelbereiche sind aus TÜV-Gutachten Nr. 2831876 vom 10.07.2018, Anlagen 5.1 - 5.4 dargestellt.

Hinweis:

Für die Zonen in den Lärmpegelbereichen I und II müssen keine gesonderten Festsetzungen getroffen werden, da die Anforderungen von den im Hochbau üblichen Außenbauteilen in der Regel erfüllt werden.

Der Untersuchung der TÜV SÜD Industrie Service Nr. 2831876 vom 10.07.2018 liegen folgende Normen zugrunde:

- Norm DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau; Teil 1: Mindestanforderungen
- Norm DIN 4109-2:2016-07 Schallschutz im Hochbau; Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- Norm DIN 18005 Teil 1 „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (Ausgabe Juli 2002)
- Norm DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Ausgabe Mai 1987)

Die DIN Normen sind bei der Beuth Verlag GmbH Berlin zu beziehen und beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert hinterlegt.

Zur Aufnahme in die **Begründung** des Bebauungsplanes werden aus der Sicht des Immissionsschutzes folgende textliche Formulierungen vorgeschlagen:

- Durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH wurde zur Aufstellung des Bebauungsplans Amberg 136 „Kennedystraße Süd 2“ eine schalltechnische Untersuchung erstellt (Nr. 2831876 vom 10.07.2018).
Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die innerhalb des geplanten WA-Gebietes wirksamen Geräuschemissionen durch den Betrieb bzw. die Nutzung der nördlich gelegenen Bolzplätze und den Straßenverkehr auf der Straßen- Querspange zwischen der Kennedystraße und dem Haager Weg ermittelt und beurteilt.
- Hinsichtlich der Geräuschemissionen durch die Bolzplätze wurde als Ergebnis der Untersuchungen ermittelt, dass innerhalb des Tagzeitraumes der für Allgemeine Wohngebiete WA anzusetzende Orientierungswert der Norm DIN 18005 bzw. deren Beiblatt von 55 dB(A) an der nördlichen Häuserzeile ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen nicht eingehalten werden kann.



Auf die Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 wird mit aktiven Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Festsetzungen reagiert.

- Hinsichtlich der Geräuschemissionen durch den Straßenverkehr wurde ermittelt, dass an der Häuserzeile entlang der geplanten Straßen- Querspange zwischen der Kennedystraße und dem Haager Weg Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 zu erwarten sind. Während des Nachtzeitraum sind in den der Straße zugewandten Obergeschossen dieser Häuserzeile z.T. auch leichte Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV zu erwarten.
- Auf die Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV wird mit aktiven/passiven Schallschutzmaßnahmen entsprechend den Festsetzungen reagiert.

Die o. a. Ausführungen können in den Umweltbericht entsprechend § 2 a BauGB aufgenommen werden.

Zusätzlich zu den o. a. Formulierungsvorschlägen ist darüber hinaus die hier vorliegende schalltechnische Untersuchung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH vom 10.07.2018 in ihrer Gesamtheit als Bestandteil des Bebauungsplanes aufzunehmen.

Prüflaboratorium Geräusche / Schwingungen
Messstelle nach § 29b BImSchG
DAkkS Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025

Fachlich Verantwortlicher

Der Projektleiter


.....
Dipl.-Ing. (FH) Josef Dicklhuber

gez. Raimund Gunzelmann
.....
Dipl.-Ing. (FH) Raimund Gunzelmann

Anlage 1 - Lageplan zum Berechnungsmodell



Anlage 2 - Ausgangsdaten der Berechnung

Eingabedaten der Berechnung zu den Bolzplätzen

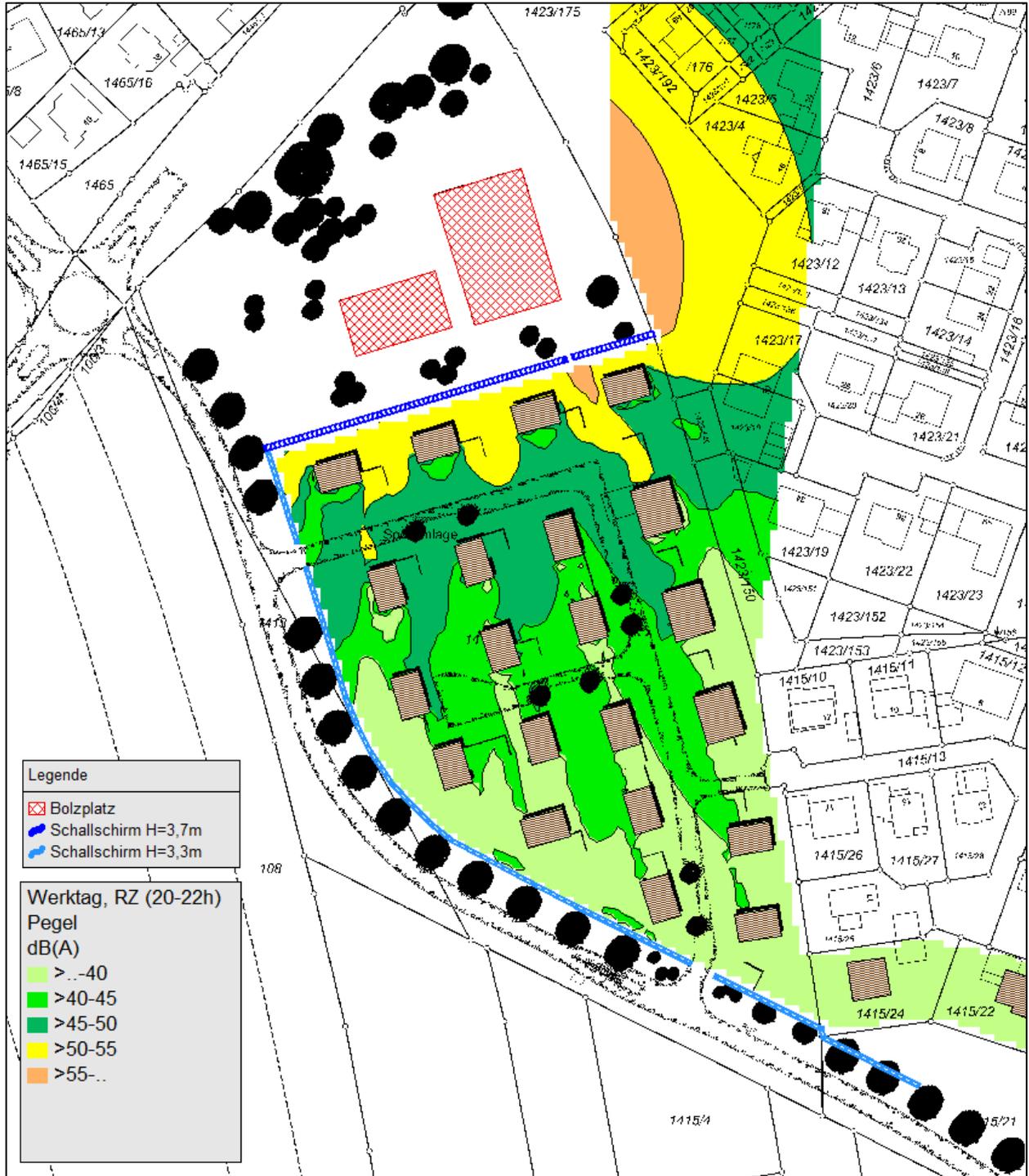
| Flächen-SQ /VDI (2) | | | | | | | | | | Bolzplatz+LS-Nord+West | |
|---------------------|--|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------|------------------------|--|
| FLQc001 | Bezeichnung | Bolzplatz 1 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | Bolzplatz | | | K0 | | | 3,00 | | | |
| | Knotenzahl | 5 | | | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | |
| | Länge /m | 87,45 | | | Emi.Vari- | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw' | |
| | Länge /m (2D) | 87,45 | | | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) | |
| | Fläche /m² | 444,55 | | | Tag | 99,00 | - | - | 99,00 | 72,52 | |
| | | | | | Nacht | 1,00 | - | - | 1,00 | -25,48 | |
| | | | | | Ruhe | 99,00 | - | - | 99,00 | 72,52 | |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| | 18. BImSchV, 2017 | 115,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | - | | | | |
| | Beurteilungszeitraum / Zeitzone | Dauer /h | Emi.- | Lw" /dB(A) | n-mal | Einwirkzeit /h | dLi /dB | Lw"r /dB(A) | | | |
| | Werktag, RZ (6-8h) | 2,00 | Ruhe | 72,5 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Werktag (8-20h) | 12,00 | Tag | 72,5 | 1,00 | 12,00000 | 0,00 | 72,5 | | | |
| | Werktag, RZ (20-22h) | 2,00 | Ruhe | 72,5 | 1,00 | 2,00000 | 0,00 | 72,5 | | | |
| | Werktag, Nacht (22-6h) | 1,00 | Nacht | -25,5 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Sonntag, RZ (7-9h) | 2,00 | Ruhe | 72,5 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Sonntag (9-13h,15-20h) | 9,00 | Tag | 72,5 | 1,00 | 9,00000 | 0,00 | 72,5 | | | |
| | Sonntag, RZ (13-15h) | 2,00 | Ruhe | 72,5 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Sonntag, RZ (20-22h) | 2,00 | Ruhe | 72,5 | 1,00 | 2,00000 | 0,00 | 72,5 | | | |
| | Sonntag, Nacht (22-7h) | 1,00 | Nacht | -25,5 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| FLQc002 | Bezeichnung | Bolzplatz 2 | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | Bolzplatz | | | K0 | | | 3,00 | | | |
| | Knotenzahl | 5 | | | Emission ist | | | Schalleistungspegel (Lw) | | | |
| | Länge /m | 125,69 | | | Emi.Vari- | Emission | Dämmung | Zuschlag | Lw | Lw' | |
| | Länge /m (2D) | 125,69 | | | | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) | |
| | Fläche /m² | 946,60 | | | Tag | 99,00 | - | - | 99,00 | 69,24 | |
| | | | | | Nacht | 1,00 | - | - | 1,00 | -28,76 | |
| | | | | | Ruhe | 99,00 | - | - | 99,00 | 69,24 | |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | Info.-Zuschlag | | Extra-Zuschlag | | | | |
| | 18. BImSchV, 2017 | 115,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | - | | | | |
| | Beurteilungszeitraum / Zeitzone | Dauer /h | Emi.- | Lw" /dB(A) | n-mal | Einwirkzeit /h | dLi /dB | Lw"r /dB(A) | | | |
| | Werktag, RZ (6-8h) | 2,00 | Ruhe | 69,2 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Werktag (8-20h) | 12,00 | Tag | 69,2 | 1,00 | 12,00000 | 0,00 | 69,2 | | | |
| | Werktag, RZ (20-22h) | 2,00 | Ruhe | 69,2 | 1,00 | 2,00000 | 0,00 | 69,2 | | | |
| | Werktag, Nacht (22-6h) | 1,00 | Nacht | -28,8 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Sonntag, RZ (7-9h) | 2,00 | Ruhe | 69,2 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Sonntag (9-13h,15-20h) | 9,00 | Tag | 69,2 | 1,00 | 9,00000 | 0,00 | 69,2 | | | |
| | Sonntag, RZ (13-15h) | 2,00 | Ruhe | 69,2 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |
| | Sonntag, RZ (20-22h) | 2,00 | Ruhe | 69,2 | 1,00 | 2,00000 | 0,00 | 69,2 | | | |
| | Sonntag, Nacht (22-7h) | 1,00 | Nacht | -28,8 | 0,00 | 0,00000 | -99,00 | - | | | |



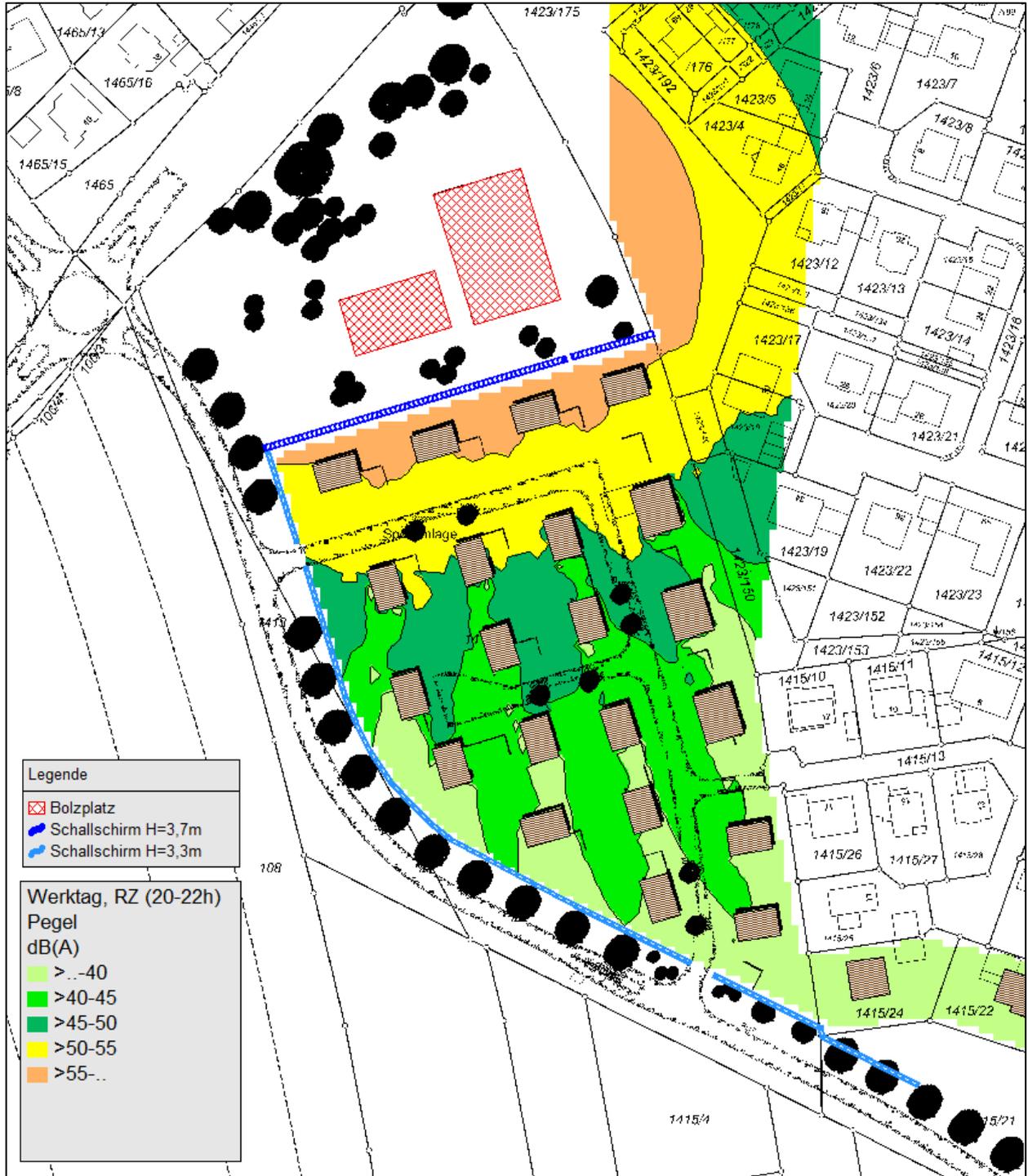
Eingabedaten der Berechnung zum Straßenlärm

| Straße /RLS-90 (3) | | | | | | | | | | Straße+LS-Nord+West/Süd | |
|--------------------|--|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| STRb001 | Bezeichnung | Querspange | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | Straße | | | Mehrf. Refl. Dreif /dB | | | 0,00 | | | |
| | Knotenzahl | 28 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | | -1,60 | | | |
| | Länge /m | 431,77 | | | d/m(Emissionslinie) | | | 1,20 | | | |
| | Länge /m (2D) | 431,77 | | | Straßenoberfläche | | | Nicht geriffelter Gußasphalt | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | | | |
| | Tag | 0,00 | 172,80 | 3,00 | 50,00 | 50,00 | 60,63 | 55,29 | | | |
| | Nacht | 0,00 | 31,68 | 3,00 | 50,00 | 50,00 | 53,26 | 47,92 | | | |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |
| | DIN 18005 | - | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | - | 0,0 | |
| | Beurteilungszeitraum / Zeitzone | Dauer /h | Emi.- | Lm,E /dB(A) | n-mal | Einwirkzeit /h | dLi /dB | Lm,Er /dB(A) | | | |
| | Tag (6h-22h) | 16,00 | Tag | 55,3 | 1,00 | 16,00000 | 0,00 | 55,3 | | | |
| | Nacht (22h-6h) | 8,00 | Nacht | 47,9 | 1,00 | 8,00000 | 0,00 | 47,9 | | | |
| STRb002 | Bezeichnung | Gailoher Hauptstr. | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | Straße | | | Mehrf. Refl. Dreif /dB | | | 0,00 | | | |
| | Knotenzahl | 7 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | | 0,32 | | | |
| | Länge /m | 208,43 | | | d/m(Emissionslinie) | | | 1,20 | | | |
| | Länge /m (2D) | 208,43 | | | Straßenoberfläche | | | Nicht geriffelter Gußasphalt | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | | | |
| | Tag | 0,00 | 189,00 | 3,00 | 50,00 | 50,00 | 61,02 | 55,68 | | | |
| | Nacht | 0,00 | 34,65 | 3,00 | 50,00 | 50,00 | 53,65 | 48,31 | | | |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |
| | DIN 18005 | - | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | - | 0,0 | |
| | Beurteilungszeitraum / Zeitzone | Dauer /h | Emi.- | Lm,E /dB(A) | n-mal | Einwirkzeit /h | dLi /dB | Lm,Er /dB(A) | | | |
| | Tag (6h-22h) | 16,00 | Tag | 55,7 | 1,00 | 16,00000 | 0,00 | 55,7 | | | |
| | Nacht (22h-6h) | 8,00 | Nacht | 48,3 | 1,00 | 8,00000 | 0,00 | 48,3 | | | |
| STRb003 | Bezeichnung | Haager Weg | | | Wirkradius /m | | | 99999,00 | | | |
| | Gruppe | Straße | | | Mehrf. Refl. Dreif /dB | | | 0,00 | | | |
| | Knotenzahl | 7 | | | Steigung max. % (aus z-Koord.) | | | -3,39 | | | |
| | Länge /m | 155,44 | | | d/m(Emissionslinie) | | | 1,20 | | | |
| | Länge /m (2D) | 155,38 | | | Straßenoberfläche | | | Nicht geriffelter Gußasphalt | | | |
| | Fläche /m² | --- | | | | | | | | | |
| | Emiss.-Variante | DStrO | M in Kfz / h | p / % | v Pkw /km/h | v Lkw /km/h | Lm,25 /dB(A) | Lm,E /dB(A) | | | |
| | Tag | 0,00 | 232,20 | 3,00 | 50,00 | 50,00 | 61,91 | 56,57 | | | |
| | Nacht | 0,00 | 42,57 | 3,00 | 50,00 | 50,00 | 54,55 | 49,20 | | | |
| | Beurteilungsvorschrift | Spitzenpegel | | Impuls-Zuschlag | Ton-Zuschlag | Info.-Zuschlag | | | Extra-Zuschlag | | |
| | DIN 18005 | - | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | - | 0,0 | |
| | Beurteilungszeitraum / Zeitzone | Dauer /h | Emi.- | Lm,E /dB(A) | n-mal | Einwirkzeit /h | dLi /dB | Lm,Er /dB(A) | | | |
| | Tag (6h-22h) | 16,00 | Tag | 56,6 | 1,00 | 16,00000 | 0,00 | 56,6 | | | |
| | Nacht (22h-6h) | 8,00 | Nacht | 49,2 | 1,00 | 8,00000 | 0,00 | 49,2 | | | |

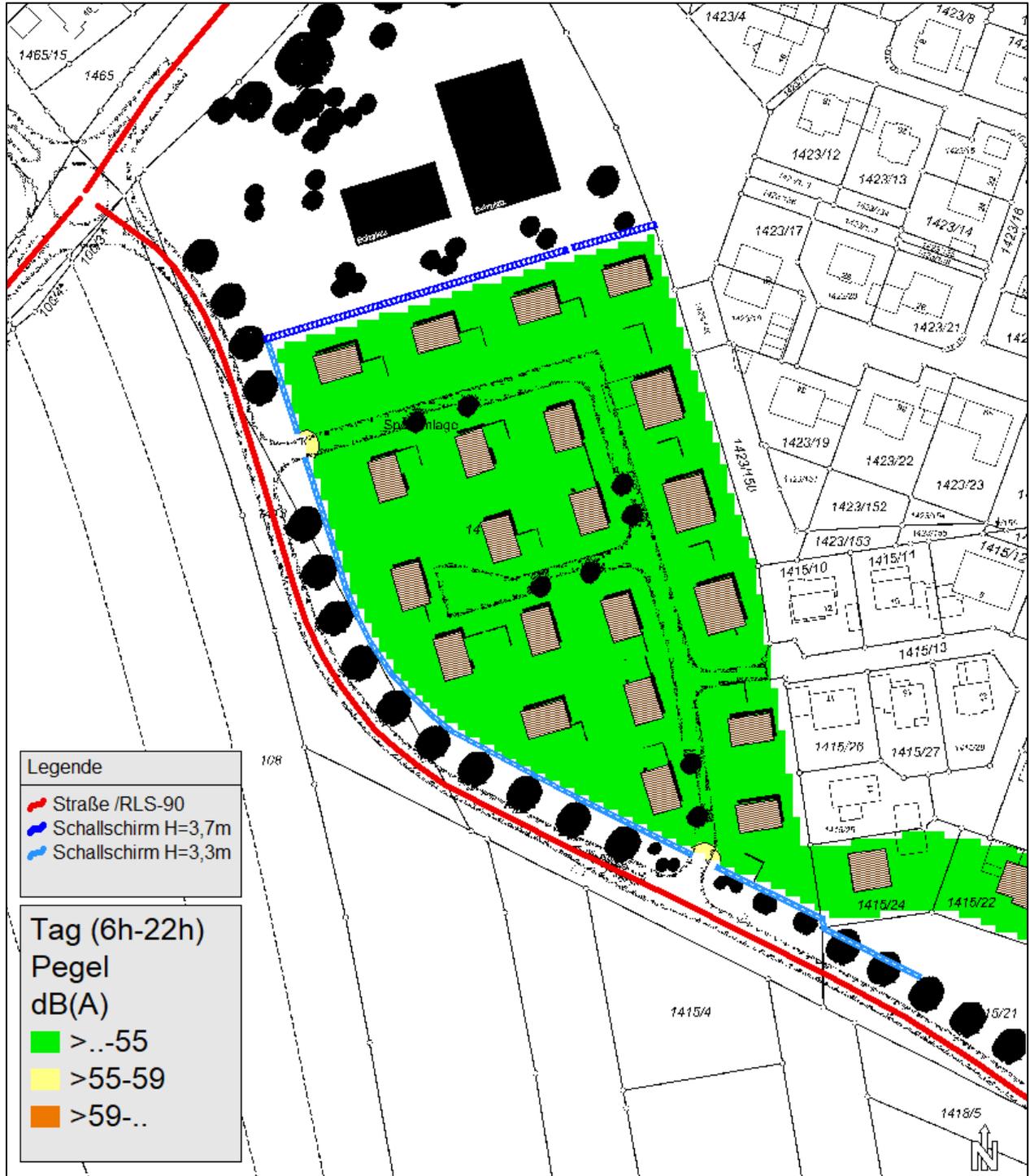
Anlage 3.1: Beurteilungspegel für die Bolzplätze - Niveau EG (H = 2 m)



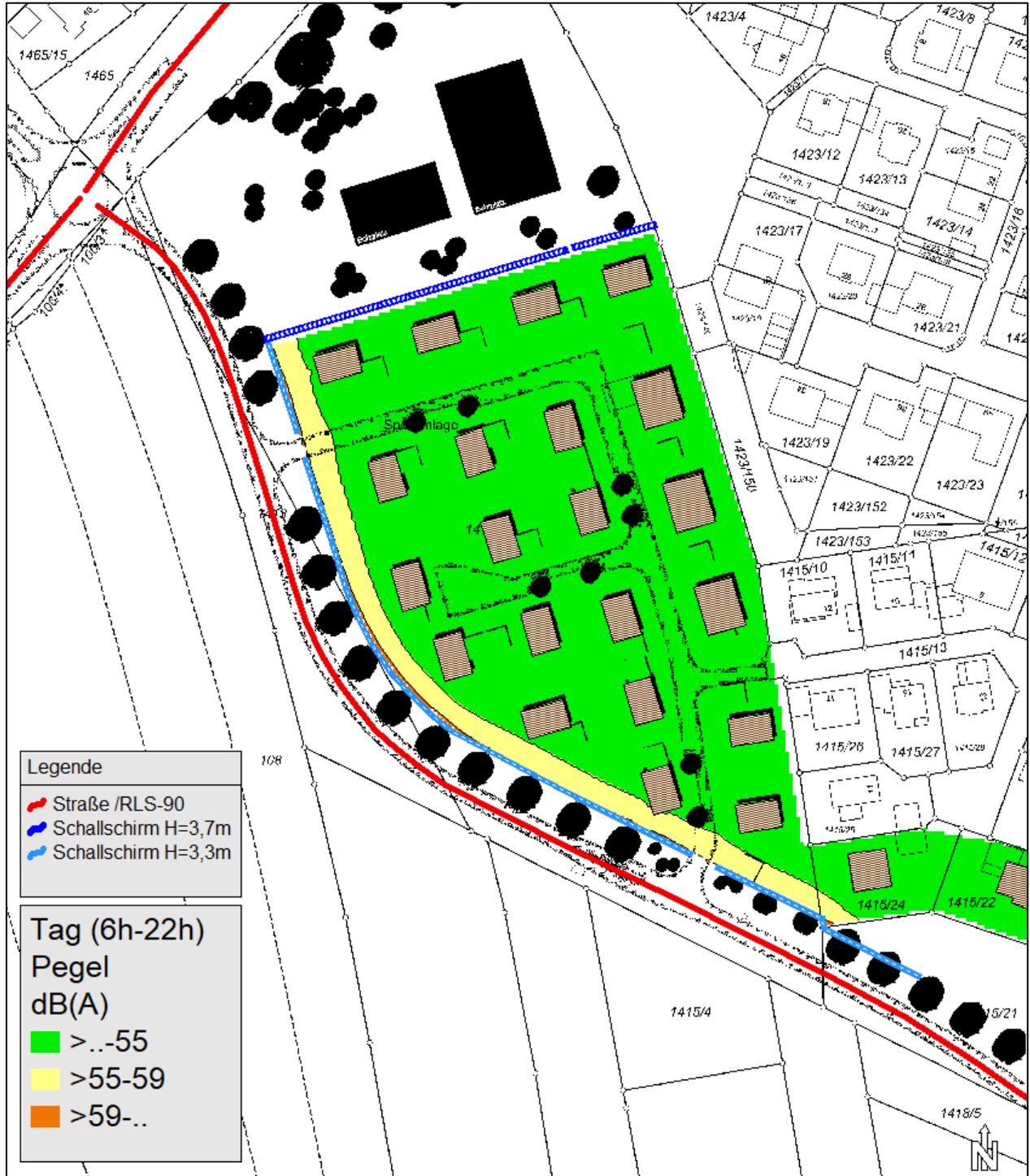
Anlage 3.2: Beurteilungspegel für die Bolzplätze - Niveau 1. OG (H = 5 m)



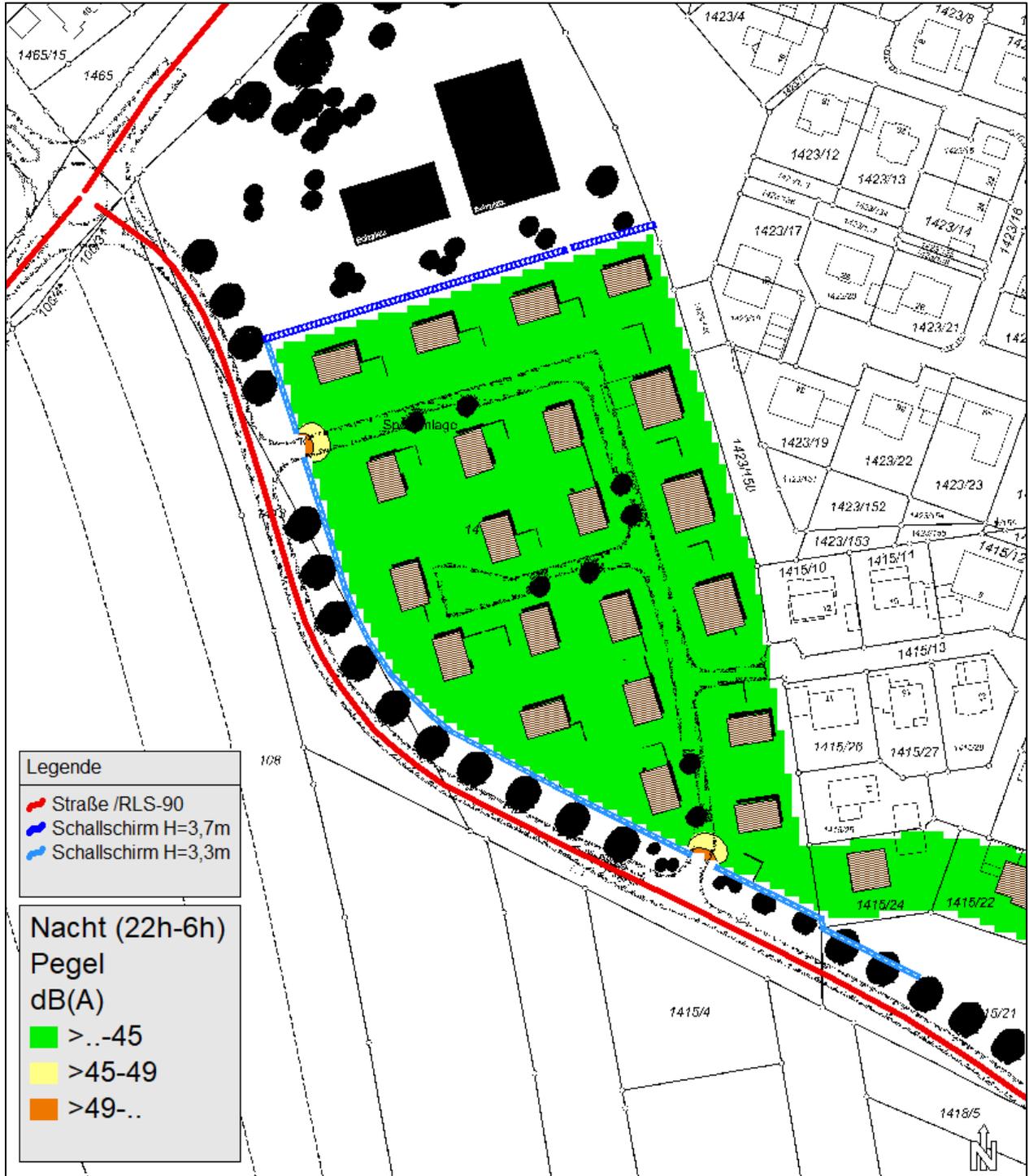
Anlage 4.1: Tag-Beurteilungspegel Straßengeräusche - Niveau EG (H = 2 m)



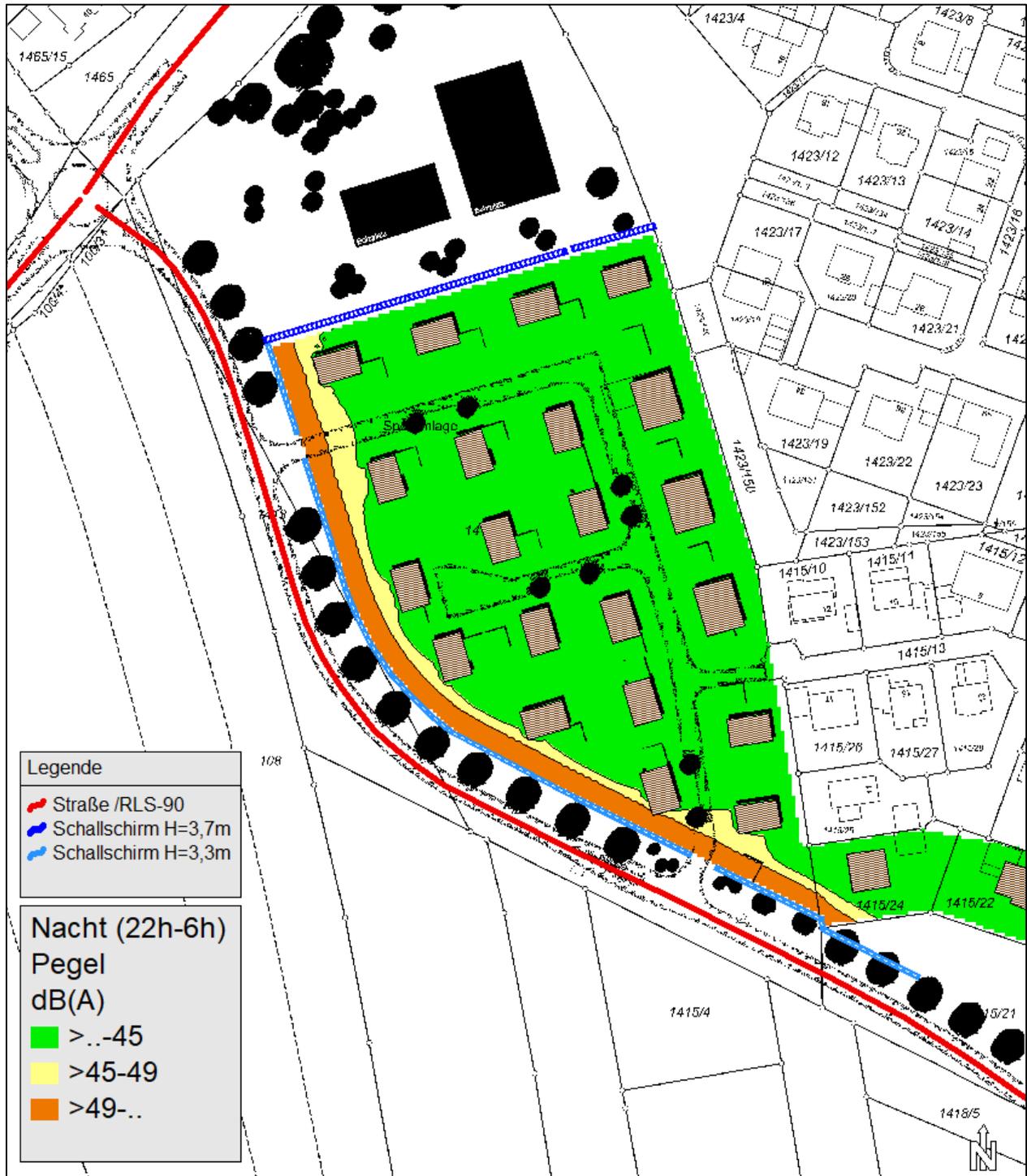
Anlage 4.2: Tag-Beurteilungspegel Straßengeräusche - Niveau 1. OG (H = 5 m)



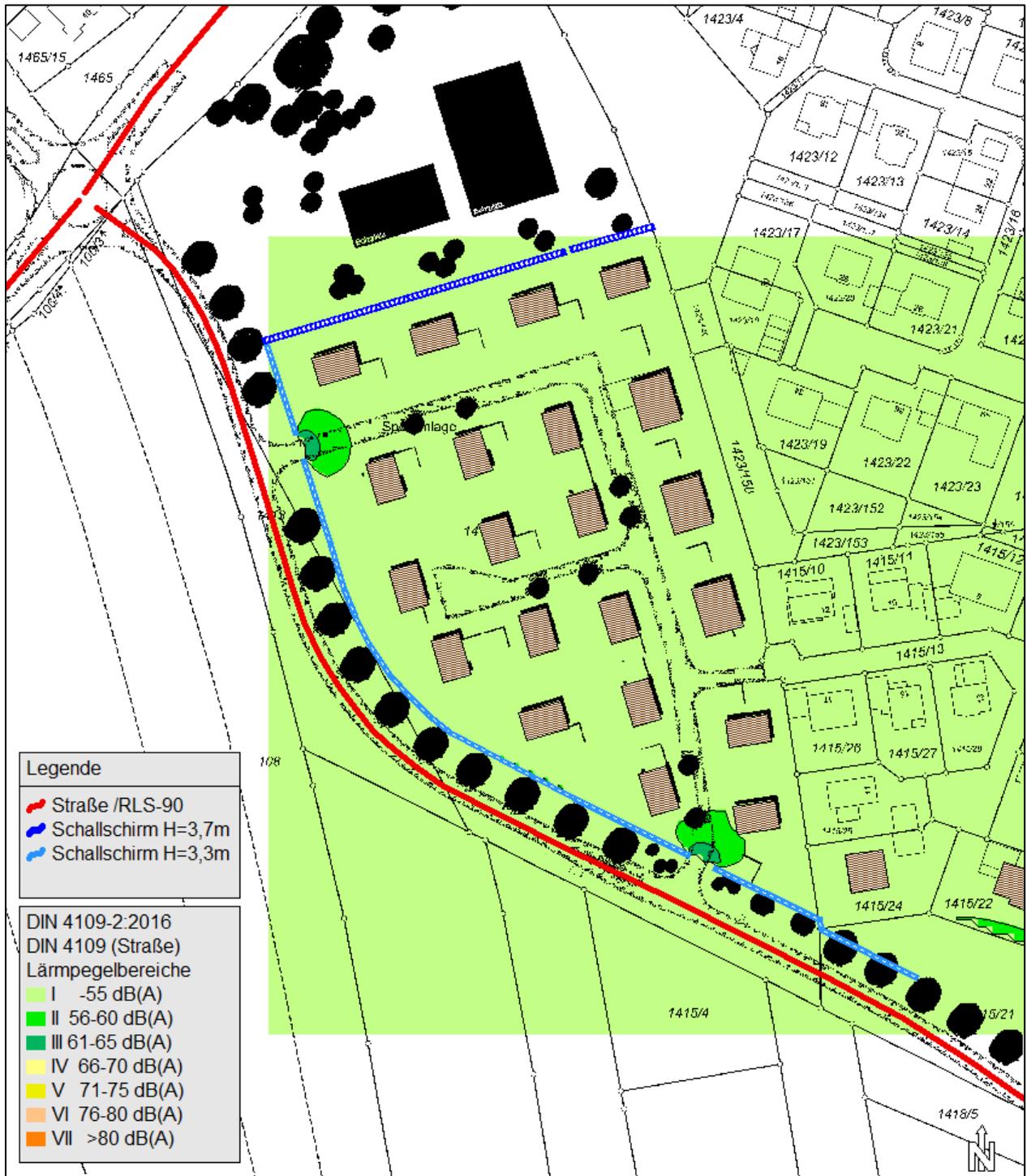
Anlage 4.3: Nacht-Beurteilungspegel Straßenverkehrgeräusche - Niveau EG (H = 2 m)



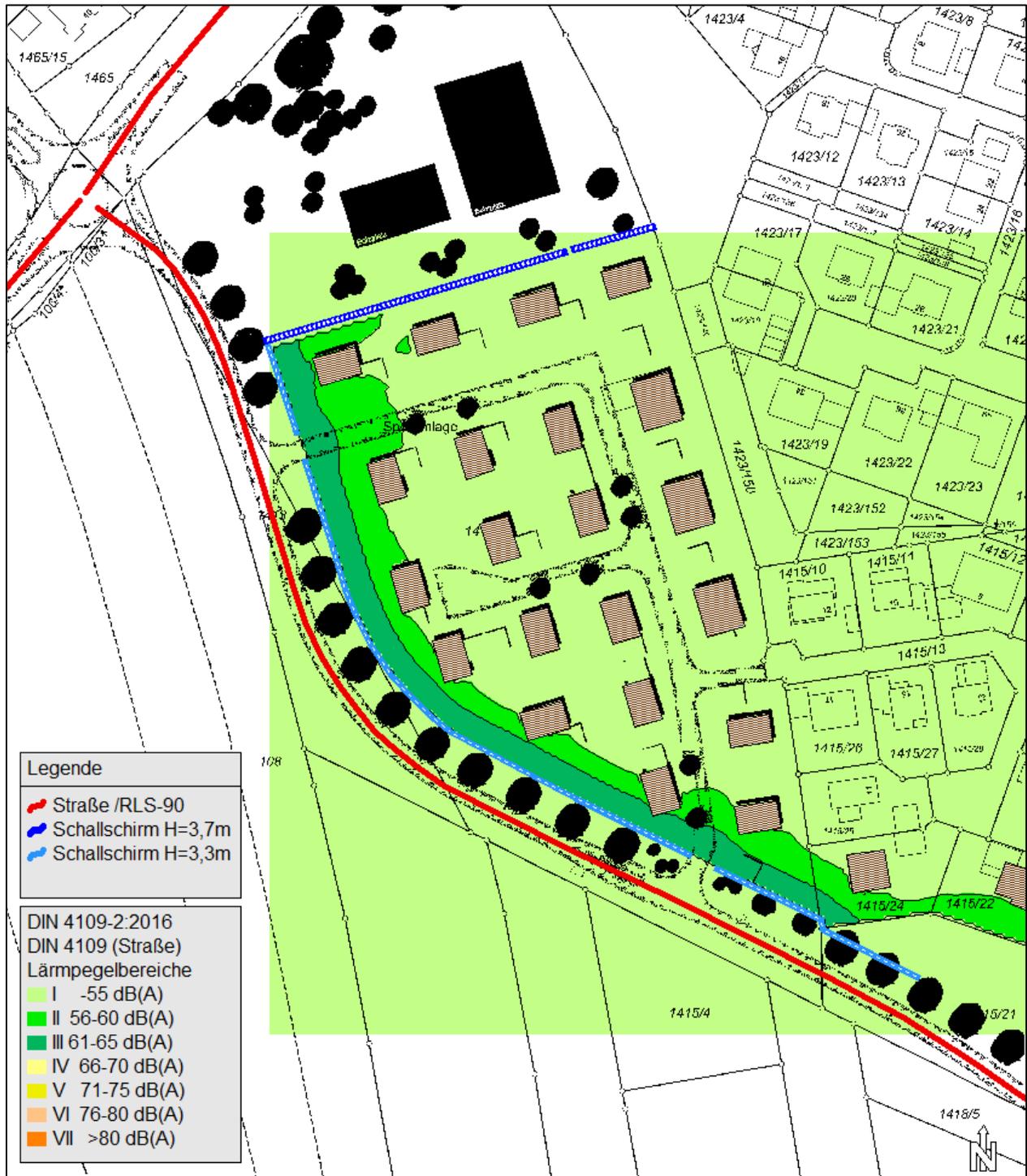
Anlage 4.4: Nacht-Beurteilungspegel Straßengeräusche - Niveau 1. OG (H = 5 m)



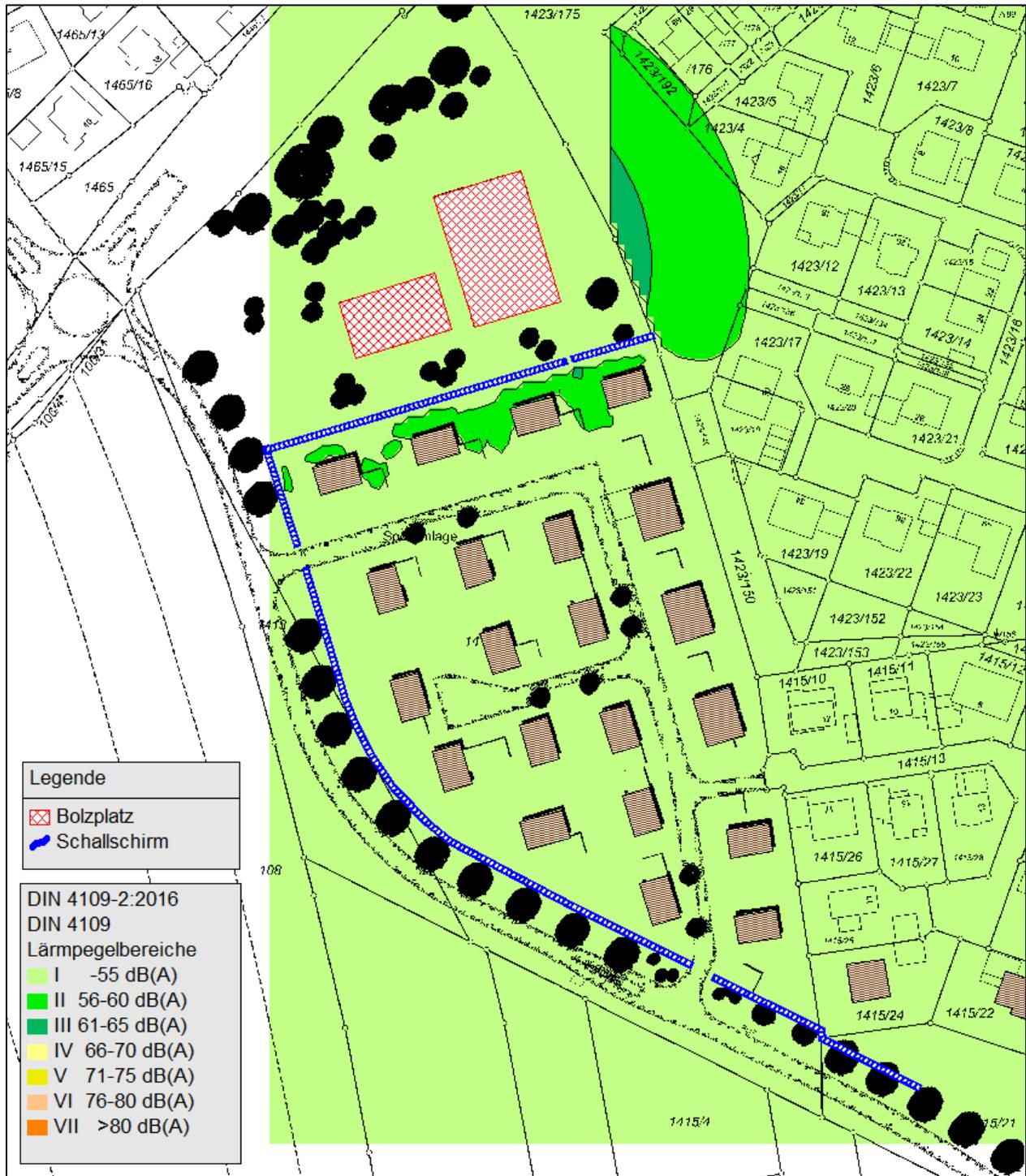
Anlage 5.1: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07 - Niveau EG (H = 2 m)
für die Geräuschimmissionen durch den Straßenverkehr



Anlage 5.2: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07 - Niveau 1.OG (H = 5 m)
für die Geräuschmissionen durch den Straßenverkehr



Anlage 5.3: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07 - Niveau EG (H = 2 m)
(für die Geräuschimmissionen durch die Bolzplätze)



Anlage 5.4: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016-07 - Niveau EG (H = 5 m)
(für die Geräuschimmissionen durch die Bolzplätze)

