

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 11/71
„Seeterrassen“ der Stadt Zülpich –
Verkehrs- / Gewerbelärm

Projekt-Nr.: 21 02 009/01 vom 27.05.2022

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon 02241 25773-0
Fax 02241 25773-29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Latz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 für den Prüfbereich Geräusche (Gruppe V)

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 11/71 „Seeterrassen“ der Stadt Zülpich - Verkehrs- / Gewerbelärm

Auftraggeber	Stadt Zülpich Fachbereich 4 Markt 21 53909 Zülpich
Auftrag vom	15.11.2021 und 09.05.2022
Kostenstelle	
Projektleiterin	Dipl.-Ing. Silke Schmitz 02241 25773-18 s.schmitz@kramer-schalltechnik.de
Anschrift	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
Projekt-Nr.	21 02 009/01
Bericht vom	27.05.2022
Seitenzahl	148 22 davon Anhang



Inhalt

1	Aufgabenstellung und Sachstand	6
2	Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planung	7
3	Vorgehensweise	13
4	Geräuschsituation gemäß/in Anlehnung TA Lärm.....	16
4.1	Vorgehensweise / Beurteilungsgrundlagen	16
4.1.1	Vorgehensweise bezüglich landwirtschaftlicher Nutzungen.....	16
4.1.2	Orientierungswerte DIN 18005 / Richtwerte TA Lärm.....	18
4.1.3	Immissionsorte	20
4.2	Gewerbliche Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ sowie Bestandsgewerbe innerhalb "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik"	23
4.3	Konkrete Geräuschsituation landwirtschaftliche Betriebe	25
4.3.1	Beschreibung der landwirtschaftlichen Nutzungen	26
4.3.2	Grundlagen zur detaillierten Berechnung inklusive Emissionsansätze	32
4.3.3	Immissionspegel in Anlehnung an die TA Lärm.....	41
4.3.4	Beurteilung in Anlehnung an die TA Lärm	45
4.3.5	Kurz-Diskussion Ergebnisse landwirtschaftliche Einwirkungen.....	52
4.4	Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß / in Anlehnung TA Lärm	53
4.5	Mögliche zukünftige Gewerbenutzungen innerhalb des Plangebiet	55
5	Einwirkende Verkehrsgeräuschsituation	56
5.1	Berechnungsgrundlagen.....	57



5.2	Verkehrsdaten und Schallemissionen der auf das Plangebiet einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrswege.....	59
5.3	Berechnungsergebnisse	64
5.4	Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005	73
6	Schallminderungsmaßnahmen	81
6.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen, Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung sowie mechanische Lüftungsanlagen.....	81
6.1.1	Aktive Schallschutzmaßnahmen	81
6.1.2	Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung sowie mechanische Lüftungseinrichtungen	83
6.1.3	Sonstige Hinweise.....	85
6.2	Passive Schallschutzmaßnahmen - Maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109	85
6.2.1	Anforderungen an Außenbauteile.....	86
6.2.2	Ermittlung Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109.....	87
6.2.3	Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a	89
6.2.4	Ergänzende Hinweise zur Bauausführung	98
7	Verkehrsgeräuschsituation durch den planbedingten Straßenbau sowie durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen.....	99
7.1	Straßenneubau gemäß 16. BImSchV	100
7.2	Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation durch den Ziel- und Quellverkehr	102
8	Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung.....	110
9	Zusammenfassung	115



Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	127
Anhang B:	Berechnung in Anlehnung an die TA Lärm – landwirtschaftliche Nutzungen	132



1 Aufgabenstellung und Sachstand

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 11/71 „Seeterrassen“ sollen planungsrechtliche Voraussetzungen zur Realisierung der Stadterweiterung der Kernstadt Zül-pich in Richtung Wassersportsee geschaffen werden. In der begleitenden Bauleitplanung werden für Teilbereiche Urbane Gebiete (MU) und Allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt. Das Vorhaben befindet sich im Einwirkungsbereich von Freizeitgeräuschquellen, Verkehrs- sowie gewerblicher Nutzungen.

Aufgrund der Komplexität und Vielschichtigkeit des Geräuschgeschehens wird die schalltechnische Untersuchung zur besseren Lesbarkeit in vier Berichten dargelegt. Drei Berichte bilden das Freizeitgeschehen unter Berücksichtigung der Großevents, Kleinevents sowie des Regelbetriebs des benachbarten Seeparks bzw. Wassersport-sees ab. Der vierte Bericht dokumentiert die einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrs- und Gewerbegeräuschquellen.

Die hier vorliegende Untersuchung stellt den vierten Bericht dar, und umfasst folglich die öffentliche Straßenverkehrsgeräuschsituation sowie das Gewerbegeräuschgeschehen.

Nachfolgend soll auf der Basis des aktuellen Angebots-Bebauungsplanentwurfs die zu erwartende Verkehrs- sowie Gewerbegeräuschsituation im Hinblick auf mögliche Lärmkonflikte innerhalb des Plangebiets beurteilt werden.

Hierzu wird im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung grundlegend für das Bebauungsplanverfahren die Berechnung und Beurteilung nach DIN 18005 bzw. TA Lärm sowie der anschließenden Bestimmung des passiven Lärmschutzes gemäß DIN 4109 im Rahmen einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets erfolgen.

Aufgrund der Komplexität und Vermeidung unnötiger Wiederholungen finden sich weitere Informationen zu den durchzuführenden schalltechnischen Bearbeitungen im Kapitel 3 (Vorgehensweise) sowie im Detail insbesondere in den jeweiligen Fachkapiteln.

Im Vorgriff auf diese Kapitel ist zu erwähnen, dass im Zuge von schalltechnischen Voruntersuchungen aufgrund des zu erwartenden einwirkenden Straßenverkehrs ausgehend der Bonner Straße entlang der dort verlaufenden Plangebietsgrenze die Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen ermittelt wurde. Die im Ergebnis u. a. aktive Schallschutzmaßnahme (in Form einer Lärmschutzwand) gilt innerhalb des Plangebiets als sicherzustellende Voraussetzung dieser hier vorliegenden Untersuchung. Da-



her erfolgt deren grundsätzliche Erwähnung erstmals bereits in Kapitel 2, in dem die Planung dargelegt wird.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs und der Planung

Das Plangebiet befindet sich am süd-/südöstlichen Stadtrand von Zülpich zwischen Kernstadt und Wassersportsee. Auf einem Areal von ungefähr 30 ha ist die Entwicklung von Urbanen Gebieten und Allgemeinen Wohngebieten vorgesehen [19].

Aus schalltechnischer Sicht ist innerhalb des Allgemeinen Wohngebiets (WA) sowie des Urbanen Gebiets (MU) eine bis zu 2-geschossige Bauweise (Vollgeschosse) mit ggf. zusätzlichem Obergeschoss bzw. Staffelgeschoss zu betrachten.

Die hier zu untersuchende Verkehrs- sowie Gewerbelärmgeräuschsituation wird im Sinne der Lärmvorsorge unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung durchgeführt. Somit werden die vorgenannten Bauhöhen flächig im Rahmen von Lärmkarten-Berechnungen oder in Form von Einzelpunkt-Berechnungen entlang der Baugrenzen, ohne Berücksichtigung möglicher Planbauten durchgeführt.

Die Umgebung des Plangebiets ist in Richtung Südosten durch den erwähnten angrenzenden Wassersportsee (Zülpicher See) geprägt. Dessen Auswirkungen werden in den bereits in Kapitel 1 aufgeführten separaten Berichten dargelegt.

Umliiegend befinden sich zudem **bestehende und plangegebene Wohnbebauungen**. Beispielsweise insbesondere nördlich gegenüber der Plangebietszufahrt an der Bonner Straße mit dem bestehenden Allgemeinen Wohngebiet „Seegärten“ [24]. Sowie westlich des Plangebiets, mit dem seit Februar 2022 rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022) [22], welcher im angrenzend relevanten Bereich zum Plangebiet ebenso ein Allgemeines Wohngebiet vorsieht. Des Weiteren befindet sich westlich des Plangebiets ebenso das seit dem 12.05.2020 rechtskräftige Allgemeine Wohngebiet Nr. 11/66 „Römertgärten“ [25].

Im nördlichen Bereich wird die Wohnbebauung getrennt durch an das Plangebiet angrenzende **gewerbliche bzw. landwirtschaftliche Nutzungen**. Durch die bereits zuvor erwähnten Entwicklungen im Umfeld des Plangebiets wurden zuvor plangegebene Gewerbeflächen in Wohngebiete (relevant umliiegend in WA-Gebiete) überplant.



Weitere Informationen zu diesen gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen finden sich insbesondere in den Kapiteln 3 und 4.

In der Umgebung des Plangebiets verläuft eine Vielzahl von **öffentlichen Straßenverkehrswegen**. Die im Zuge der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Straßen können dem Kapitel 5.2 entnommen werden.

Hervorzuheben sind aus schalltechnischer Sicht insbesondere die nördlich angrenzende Bonner Straße (B 56), sowie die Haupterschließungsstraßen innerhalb des Plangebiets. Die Haupterschließungsstraße führt dabei über den vorhandenen Kreisverkehr Bonner Straße/Plangebietszufahrt durch das Plangebiet und schließt im Westen an die Planstraße des o.g. Bebauungsplans Nr. 11/66 „Römertgärten“ an. Eine weitere Haupterschließungsstraße führt ausgehend der vorgenannten Erschließungsstraße zum oben erwähnten plangegebenen Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" unmittelbar südwestlich an der Anlieferung bzw. dem Baukörper der „Einzelhandelsgruppe“ vorbei.

Weitere Einzelheiten können den nachfolgenden Bildern entnommen werden. Im **Bild 2.1, dem Übersichtsplan**, wird neben dem orientierend markierten Plangebiet zudem die Umgebung des Untersuchungsbereichs mit weiteren Informationen veranschaulicht.

Der aktuelle **Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 11/71 „Seeterrassen“** ist im **Bild 2.2** dargestellt.

Im Zuge der schalltechnischen Untersuchung zum Straßenverkehr sind die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten zu berücksichtigen. In **Bild 2.3** erfolgt die Veranschaulichung der zu berücksichtigenden **zulässigen Höchstgeschwindigkeiten** im Nahbereich des Plangebiets sowie innerhalb der zu berücksichtigenden Haupterschließungsstraßen im Plangebiet. Die weiter entfernt gelegenen Straßenabschnitte werden anhand ihrer vor Ort geltenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten eingerechnet. (vgl. Tabelle 5.1, Kap. 5.2)

In diesem Zusammenhang wird auf die bereits in Kapitel 1 erwähnten schalltechnischen Voruntersuchungen hinsichtlich des einwirkenden Straßenverkehrs hingewiesen. Insbesondere seitens der Bonner Straße wurden deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 festgestellt, sodass neben der Berechnung der zu erwartenden einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation ohne Errichtung einer Lärmschutzwand zudem diverse Lärmschutzwand-Dimensionierungen berechnet wurden, und zur Abwägung u.a. an die zuständige Behörde übermittelt wurden. [19]



Im Ergebnis ist die Errichtung einer Lärmschutzwand parallel entlang der nördlichen Plangebietsgrenze – aufgeteilt auf 5 Lärmschutzwand-Teilstücke – sicherzustellen. Die Höhe der Lärmschutzwand bzw. deren Oberkante kann dabei orientierend mit mindestens etwa 3,5 m über angrenzender Oberkante der Bonner Straße beschrieben werden.

Wichtig:

Die sicherzustellende Dimensionierung und Ausführung dieser Lärmschutzwand-Teilstücke (Mindestlängen, Mindesthöhen üNN, sowie Verweise auf die Lage/Anordnung) werden in Kapitel 6.1 detailliert dargelegt. Die Nummerierung und Lage/Anordnung der Lärmschutzwand-Teilstücke kann der Lärmkarte 0.T in Kapitel 5.3 entnommen werden. **Die Errichtung dieser erläuterten aktiven Schallschutzmaßnahme in Form der vorgenannten Lärmschutzwand-Teilstücke stellt somit eine sicherzustellende schalltechnische Voraussetzung für diese hier vorliegende Untersuchung dar.**



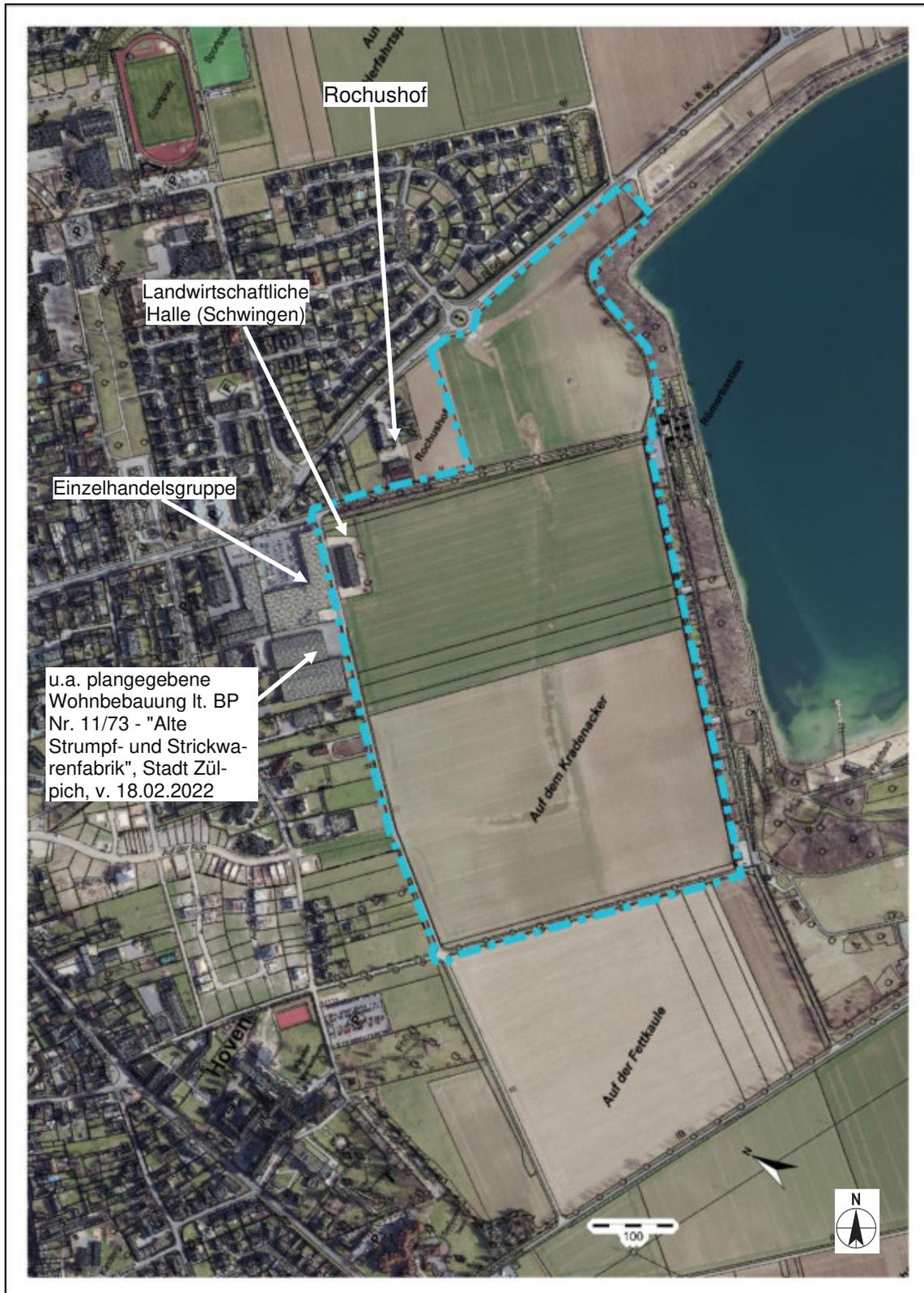


Bild 2.1: **Übersichtsplan im Bereich des Plangebiets, mit zusätzlichen orientierenden Informationen, Quelle Orthophoto: Land NRW (Open Data - Digitale Geobasisdaten NRW, www.open.nrw, http://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop) [26]**





Bild 2.2: Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 11/71 „Seeterrassen“, Stadt Zülpich (Planstand: 22.03.2022) [19], unmaßstäblich

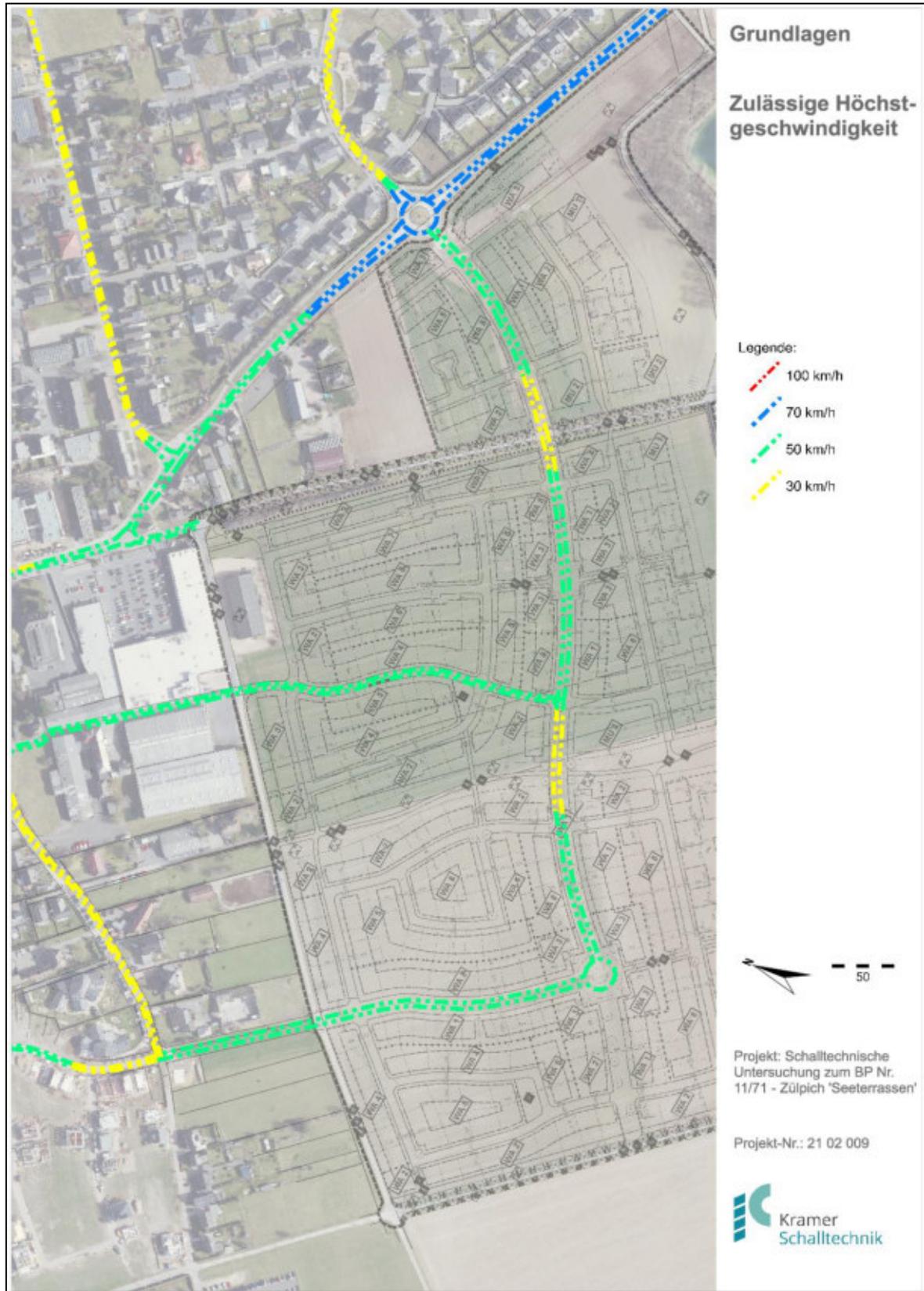


Bild 2.3: Heranzuziehende zulässige Höchstgeschwindigkeiten im Nah- bzw. Plangebietsbereich [19] u.a. im Bereich der zu untersuchenden HAUPTSCHLIEßUNGSSTRAßEN (Kartengrundlage: Quelle Orthophoto: Land NRW [26] sowie BP-Entwurf [19])



3 Vorgehensweise

Gemäß Aufgabenstellung ergeben sich unterschiedliche Berechnungen und Darstellungen der Geräuschsituationen im Rahmen der hier zu betrachtenden Angebots-Bebauungsplanung.

Die bereits in Kapitel 2 erläuterte sicherzustellende Lärmschutzwand wird den folgenden Berechnungen als schalltechnische Voraussetzung zugrunde gelegt. (vgl. Kap. 6.1.1)

Die nachfolgende Vorgehensweise ergibt sich für die schalltechnischen Untersuchungen bzw. zur Berechnung und Beurteilung der jeweiligen Geräuschsituation:

Es ist im Bebauungsplanverfahren für die vorgesehene Angebotsbebauungsplanung kein konkretes Nutzungskonzept zu betrachten. Mögliche konkrete Entwicklungen innerhalb des Geltungsbereichs sind somit im Zuge der jeweiligen Baugenehmigungsverfahren separat schalltechnisch zu beurteilen.

Eine Ausnahme hierzu bildet lediglich die im Bestand vorhandene landwirtschaftliche Halle (Hr. Schwingen), welche sich innerhalb des hier zu untersuchenden Plangebiets im Bereich der laut Bebauungsplan-Entwurf vorzusehenden Grünfläche [19] befindet. Deren im Bestand zu erwartenden Auswirkungen auf das Plangebiet sind abstimmungsgemäß zu berücksichtigen.

Im **Kapitel 4** wird die für das Plangebiet zu erwartende Geräuscheinwirkung aus den angrenzenden **Gewerbenutzungen gemäß TA Lärm** bzw. für die **landwirtschaftlichen Betriebe in Anlehnung an die TA Lärm** beurteilt. Ergänzende Hinweise zur Beurteilung gemäß DIN 18005 (s.u.) erfolgen ebenso. Im Folgenden werden die gemäß Aufgabenstellung [19] zu berücksichtigenden gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen aufgeführt:

- Auf dem angrenzend zum Plangebiet befindlichen Sondergebiet – gemäß Bebauungsplan Nr. 11/54 „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ – sind entsprechende Gewerbebetriebe (Einzelhandel) angesiedelt.
Zur Bewertung gemäß TA Lärm der möglichen Auswirkungen dieser Nutzungen auf das Plangebiet ist das schalltechnische Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022) heranzuziehen. [19], [20] In diesem Zusammenhang wird zudem auf die innerhalb des vorgenannten Bebauungsplans (WA-Gebiet) weiterhin bestehenden Gewerbe eingegangen, die laut den vorliegenden Angaben aufgrund ihres Bestandschutz im relevanten Nahbereich zum Plangebiet liegen.



- Der nördlich und westlich des Plangebiets angrenzende landwirtschaftliche Betrieb ‚Rochushof‘. Dessen südliche Zufahrt erfolgt über den Wirtschaftsweg Säulenhainbuchenallee, welche das unmittelbar angrenzende Plangebiet von dem landwirtschaftlichen Betrieb trennt.
- Zudem ist abstimmungsgemäß ergänzend die im Bestand vorhandene landwirtschaftliche Halle (Hr. Schwingen) hinsichtlich ihrer zu erwartenden Auswirkungen auf das Plangebiet zu berücksichtigen (s.o.).

Anmerkung zur Vorgehensweise zur Berechnung und Beurteilung der o.g. landwirtschaftlichen Nutzungen bzw. Anlagen:

- Laut Abschnitt 1 der TA Lärm [3] – Anwendungsbereich – gilt die TA Lärm zwar *„für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen“*, jedoch werden *„nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen“* ausdrücklich ausgenommen. [3]
- In Ermangelung anderer Berechnungs- und/oder Beurteilungsvorschriften für *„nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen“* wird für die o.g. landwirtschaftlichen Nutzungen (Rochushof und Schwingen) eine schalltechnische Untersuchung in Anlehnung an die TA Lärm durchgeführt. Die im Zuge der schalltechnischen Untersuchung ermittelten Ergebnisse in Anlehnung an die TA Lärm (Beurteilungspegel und anschließende Abgleich mit den Richtwerten) sollen der weiteren Abwägung hinsichtlich der an diese Nutzungen heranrückenden Wohngebiete dienen.
- Grundlage der schalltechnischen Untersuchung dieser beiden Anlagen in Anlehnung an die TA Lärm war zum einen eine Ortsbegehung [18] (Aufnahme Nutzungskonzept sowie vereinzelte messtechnische Erfassungen von Einzelnutzungen) sowie zum anderen weitergehende Abstimmungen zur Vorgehensweise [19], [21].
- Des Weiteren werden in Kapitel 4 u. a. Hinweise zum Umgang hinsichtlich gegebenenfalls zukünftiger gewerblicher Nutzungen innerhalb des Bebauungsplans dargelegt.

In **Kapitel 5** wird die auf das Plangebiet zu erwartende Verkehrslärmeinwirkung ausgehend der **öffentlichen Straßenverkehrswege gemäß DIN 18005** beurteilt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Berechnung der einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation abweichend der derzeit noch geltenden DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [7] gemäß den RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an



Straßen“ [14] durchgeführt wird (*statt nach den RLS-90 [13], auf die noch in [7] verwiesen wird, und welche seitens des Herausgebers zurückgezogen und durch die RLS-19 ersetzt wurde*). Informativ sei erwähnt, dass dieses Vorgehen einerseits der geltenden 16. BImSchV [4] entspricht, welche auf die RLS-19 verweist, sowie andererseits der derzeit im Entwurf vorliegenden „E DIN 18005:2022-02“ „Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung“ [8]. Zur Beurteilung der einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation im Kapitel 5.4 wird neben der DIN 18005 [7] zudem die aktuell im Entwurf vorliegende „E DIN 18005:2022-02“ [8] herangezogen.

Im Anschluss werden in **Kapitel 6** u. a. die sich für das Plangebiet ergebenden **passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109** in Form von maßgeblichen Außenlärmpegeln aufgeführt. Die Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel erfolgt in 1 dB-Schritten je Geschoss gemäß DIN 4109.

Grundsätzlich wird die Ergebnisermittlung der Geräuschsituation im Zuge der DIN 18005, TA Lärm sowie DIN 4109 – mit Ausnahme der sicherzustellenden Lärmschutzwand – auf Basis einer freien Schallausbreitung ohne Berücksichtigung möglicher Planbauten durchgeführt, sodass dies die „worst case“-Situation innerhalb des Bebauungsplans darstellt. Durch die Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung bei der Ermittlung des passiven Schallschutzes gemäß DIN 4109 wird der erforderliche Schallschutz immer gewährleistet, unabhängig von Bauzeitenfolgen o.ä..

In **Kapitel 7** wird die **Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation** zum einen durch den geplanten Straßenneubau im Plangebiet und zum anderen auf bestehenden öffentlichen Straßen **durch den Quell- und Zielverkehr** des Plangebiets bewertet. Gemäß Aufgabenstellung wird die Prüfung **gemäß 16. BImSchV** durchgeführt.

Das **Kapitel 8** enthält aus schalltechnischer Sicht **Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung**. Es beinhaltet eine orientierende Zusammenfassung der Kerninhalte aus den jeweilig vorangegangenen Kapiteln, mit zum Teil weitergehenden Hinweisen. Zur Abwägung möglicher Maßnahmen wird jedoch ergänzend auf die dargestellten Ergebnisse sowie deren Erläuterung in den entsprechenden Kapiteln verwiesen.



4 Geräuschsituation gemäß/in Anlehnung TA Lärm

Nachfolgend wird in den **Unterkapiteln 4.1 bis 4.4** im Zuge des Bebauungsplanverfahrens die zu untersuchende, konkrete **Geräuschsituation** ausgehend **gewerblicher Nutzungen gemäß TA Lärm** bzw. **für die landwirtschaftlichen Betriebe in Anlehnung an die TA Lärm** hinsichtlich der auf das Plangebiet zu erwartenden Geräuscheinwirkung dargelegt und beurteilt (inklusive Beurteilung gemäß DIN 18005). Wie bereits in Kapitel 3 erläutert, werden dabei abstimmungsgemäß ebenso die Nutzungen der im Bestand vorhandenen landwirtschaftlichen Halle innerhalb des hier zu untersuchenden Plangebiets – im Bereich der laut Bebauungsplan-Entwurf vorzusehenden Grünfläche [19] – eingerechnet. Weitere konkrete gewerbliche Nutzungen liegen weder im Bestand noch im Zuge der hier vorliegenden Planung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans vor.

In **Kapitel 4.4** werden die Gesamt-Ergebnisse beurteilt.

Im Anschluss wird hinsichtlich zukünftig möglicher gewerblicher Nutzungen innerhalb des gesamten Geltungsbereichs ebenso ein entsprechendes Vorgehen vorgeschlagen.
→ vgl. **Kap. 4.5**

4.1 Vorgehensweise / Beurteilungsgrundlagen

4.1.1 Vorgehensweise bezüglich landwirtschaftlicher Nutzungen

Aufgrund der besonderen Situation hinsichtlich der schalltechnischen Betrachtung von **nicht genehmigungsbedürftigen landwirtschaftlichen Anlagen**, wonach die TA Lärm laut ihrem Anwendungsbereich diese Anlagen gezielt ausnimmt, (vgl. Erläuterung hierzu in Kap. 3), erfolgt in Ermangelung anderer Berechnungs- und/oder Beurteilungsvorschriften zu deren schalltechnischer Ermittlung bzw. Einschätzung die Untersuchung abstimmungsgemäß **in Anlehnung an die TA Lärm**. [19], [21]

Dabei werden diese Nutzungen im Zuge der hier vorliegenden Untersuchung vom Grunde her zur Darlegung einer Abwägungsgrundlage entsprechend eines „klassischen“ Gewerbebetriebs in Anlehnung an die TA Lärm für die maßgebenden Nutzungsszenarien zur Tages- und Nachtzeit an den maßgeblichen Immissionsorten innerhalb des Plangebiets untersucht und die Ergebnisse mit den Immissionsrichtwerten verglichen. Hierzu gehört ebenso die Prüfung des Spitzenpegelkriteriums.

In diesem Zusammenhang wird neben der Tatsache, dass die TA Lärm die Anwendung der selbigen für „nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen“ be-



wusst ausnimmt, auf eine aus schalltechnischer Sicht **weitere „Besonderheit“ bezüglich landwirtschaftlicher Nutzungen** hingewiesen:

Gemäß Landes-Immissionsschutzgesetz - LImSchG [28] ist in § 9 (FN 22¹) der „Schutz der Nachtruhe“ wie folgt geregelt (auszugsweise):

„(1) Von 22 bis 6 Uhr sind Betätigungen verboten, welche die Nachtruhe zu stören geeignet sind.

(2) Das Verbot des Absatzes 1 gilt nicht für

1. Ernte- und Bestellarbeiten zwischen 5 und 6 Uhr sowie zwischen 22 und 23 Uhr, [...].“

Bezüglich der landwirtschaftlichen Nutzungen fanden auf Basis der durchgeführten Vor-Ort-Begehung und Aufnahme des Nutzungskonzepts der beiden Betreiber [18] bereits **schalltechnische Voruntersuchungen** sowie anschließende Abstimmungen hierzu statt. [19] [21] Hieraus ergab sich neben der bereits oben erwähnten grundsätzlichen Vorgehensweise, zudem hinsichtlich des Vollerwerbsbetriebs Rochushof insbesondere Folgendes [19]:

Für zwei technische Geräte (Kompressor und Getreidegebläse) ist ein Austausch dieser nicht mehr dem Stand der Technik entsprechenden Geräte vorgesehen. Im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung soll **für die derzeitigen Geräte-Standorte (in Abhängigkeit der vorgesehenen Nutzungszeiten)** ein Schallleistungspegel zugrunde gelegt werden, der ausgehend dieser Geräte-Nutzung die geltenden Richtwerte nach TA Lärm tags um mindestens 6 dB und nachts um mindestens 10 dB innerhalb des Plangebiets im Zuge der Beurteilung unterschreitet (inklusive Berücksichtigung von notwendigen Zuschlägen). Hierdurch ist in Kombination mit anderen Nutzungen keine maßgebende Pegelerhöhung durch diese Geräte zu erwarten (Stichwort Vorbelastung). D.h. die beiden nicht dem Stand der Technik entsprechenden derzeitigen Geräte werden nicht in der Berechnung dargelegt. Ein kurzfristiger **Austausch (spätestens bis zum Beginn der schutzbedürftigen Nutzung innerhalb des Plangebiets) dieser beiden Geräte – mit entsprechender Einhaltung der hier zugrunde gelegten Schalleistungspegel – wird im Zuge der vorliegenden Untersuchung als gegeben vorausgesetzt.** Alternative Geräte-Standorte, Nutzungszeiten und/oder Geräte-Schalleistungen sollten zulässig sein, wenn die vorgenannte Einhaltung bzw. Unterschreitung der Richtwerte nach TA Lärm schalltechnisch nachgewiesen werden kann. *Anmerkung: Empfehlung hier: Einhaltung bzw. Unterschreitung „gemäß“ TA Lärm, da diese Geräte vom Grunde her einer klassischen gewerblichen Geräuschentwicklung entsprechen.*

¹ Fußnote (FN) 22: § 9 zuletzt geändert durch Artikel 7 d. Gesetzes vom 12.12.2006 (GV. NRW. S. 622), in Kraft getreten am 1. Januar 2007



Des Weiteren sind gemäß den Angaben [19] aufgrund der bereits thematisierten schalltechnischen Voruntersuchungen hinsichtlich der festgestellten und in den Kapiteln 4.2 und 4.3 dargelegten Ergebnisse, die unter anderem Überschreitungen in Anlehnung an die TA Lärm darlegen, im Zuge der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung **keine Schallschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwände, Festverglasungen, o.ä.) für das heranrückende Plangebiet zu bestimmen bzw. hinsichtlich möglicher Festsetzungen zu definieren**. Es ist derzeit davon ausgehen, dass die landwirtschaftlichen Nutzungen nicht als Gewerbelärm gemäß TA Lärm einzustufen sind, sondern hier, wie erläutert in Anlehnung hiernach Erkenntnisse zur Abwägung darlegen.

Ob und in welchem Rahmen bei einer landwirtschaftlichen Anlage die Ergebnisse in Anlehnung an die TA Lärm zu bewerten sind, wird demnach seitens der Behörde im Zuge der Abwägung geprüft bzw. geklärt.

Im Folgenden wird die Beurteilung „in Anlehnung an die TA Lärm“ zur Darlegung der Ergebnisse wie eine Beurteilung „gemäß TA Lärm“ behandelt, wobei vereinfachend auf erneute Erläuterungen zu dieser Differenzierung verzichtet wird.

4.1.2 Orientierungswerte DIN 18005 / Richtwerte TA Lärm

Gemäß DIN 18005 [7] ist für die schalltechnische Berechnung von gewerblichen Anlagen die TA Lärm heranzuziehen. Für landwirtschaftliche Anlagen ist nach DIN 18005 kein Hinweis enthalten. Im Beiblatt 1 (Mai 1987) zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [7] sind für `Gewerbelärm` die in Tabelle 4.1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte in Abhängigkeit der Gebietskategorie der im Plangebiet vorkommenden Gebietsausweisungen genannt. Da die derzeitige DIN 18005 keine Ausweisung eines MU-Gebiets beinhaltet, wird hier auf den aktuellen Entwurf zur DIN 18005 zurückgegriffen, bzw. deren Beiblatt „E DIN 18005 Bbl 1:2022-02“ [8]. Die Orientierungswerte stellen keine Richt- oder Grenzwerte dar, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung.



Tabelle 4.1: Orientierungswerte für Gewerbelärm lt. Beiblatt 1 DIN 18005 [7] ¹ bzw. nach dem Entwurf „E DIN 18005 Bbl 1:2022-02“ [8] für WA- und MU-Gebiete (im Plangebiet vorkommend)

Bezeichnung	Orientierungswerte für Gewerbegeräusche in dB(A)	
	tags	nachts
WA-Gebiete (Allgemeine Wohngebiete)	55	40
MU-Gebiete (Urbane Gebiete) ¹	60	45

¹ Die DIN 18005 aus dem Jahr 2002 bzw. das Beiblatt 1 (1987) [7] enthalten keine heranzuziehenden Orientierungswerte für ein MU-Gebiet. Die aufgeführten Orientierungswerte für MU-Gebiete entsprechen daher dem aktuellen Entwurf der DIN 18005 für Gewerbelärm [8].

Die **gemäß TA Lärm** [3] geltenden Immissionsrichtwerte werden ebenso in Abhängigkeit der Gebietskategorie in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt. Die im Plangebiet vorkommenden Gebietsausweisungen werden blau hinterlegt hervorgehoben.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm (Einstufung der Immissionsorte lt. Plangebiet siehe blaue Kennzeichnung)

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)	
	tags	nachts
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.



Die **maßgebend zu untersuchenden Immissionsorte (IO) innerhalb des Plangebiets** befinden sich angrenzend der gewerblichen sowie landwirtschaftlichen Nutzungen **innerhalb der Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebiets** (vgl. Bild 2.1 in Kombination mit Bild 2.2, Kap. 2).

Die Tabellen zeigen, dass für die maßgebenden IO im Allgemeinen Wohngebiet die Orientierungswerte gemäß DIN 18005 sowie die Richtwerte gemäß TA Lärm identisch sind. Da die Berechnung für Gewerbenutzungen gemäß DIN 18005 nach der TA Lärm durchzuführen ist, erfolgt – nicht zuletzt aufgrund der Tatsache der identischen „Werte“ – im Folgenden vereinfachend die weitere Betrachtung ausschließlich gemäß bzw. in Anlehnung an die TA Lärm.

4.1.3 Immissionsorte

Gemäß bzw. in Anlehnung an die TA Lärm sind die maßgebenden Immissionsorte im Einwirkungsbereich der gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen zu untersuchen.

Die zu berücksichtigenden gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen befinden sich nördlich bzw. nordwestlich des Plangebiets. Zu beachten ist dabei z.B. im Nahbereich die veränderte plangegebene Situation seitens des Bebauungsplans Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022). (vgl. u.a. Kap. 2 und 3) sowie die im Bestand vorhandene und genehmigte landwirtschaftliche Halle, welche innerhalb des Plangebiets als Grünfläche ausgewiesen ist. [19]

Somit ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle 4.3 aufgeführten maßgebend zu untersuchenden Immissionsorte.

Die Darstellung in Bild 4.1 veranschaulicht die Lage dieser maßgeblich untersuchten Immissionsorte im Umfeld der Nutzungen.

Diesem Bild können ergänzend Informationen z.B. zum o.g. Nr. 11/73 entnommen werden.



Tabelle 4.3: Immissionsorte mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung

Immissionsorte (IO)		Bezugshöhe	Schutzanspruch
1 a		EG	
1 b	Baugrenze BP	1. OG	
1 c		2. OG/DG	
2 a		EG	
2 b	Baugrenze BP	1. OG	
2 c		2. OG/DG	
3 a		EG	
3 b	Baugrenze BP	1. OG	
3 c		2. OG/DG	
4 a		EG	
4 b	Baugrenze BP	1. OG	
4 c		2. OG/DG	
5 a		EG	
5 b	Baugrenze BP	1. OG	
5 c		2. OG/DG	
6 a		EG	
6 b	Baugrenze BP	1. OG	
6 c		2. OG/DG	
7 a		EG	WA
7 b	Baugrenze BP	1. OG	
7 c		2. OG/DG	
8 a		EG	
8 b	Baugrenze BP	1. OG	
8 c		2. OG/DG	
9 a		EG	
9 b	Baugrenze BP	1. OG	
9 c		2. OG/DG	
10 a		EG	
10 b	Baugrenze BP	1. OG	
10 c		2. OG/DG	
11 a		EG	
11 b	Baugrenze BP	1. OG	
11 c		2. OG/DG	
12 a		EG	
12 b	Baugrenze BP	1. OG	
12 c		2. OG/DG	



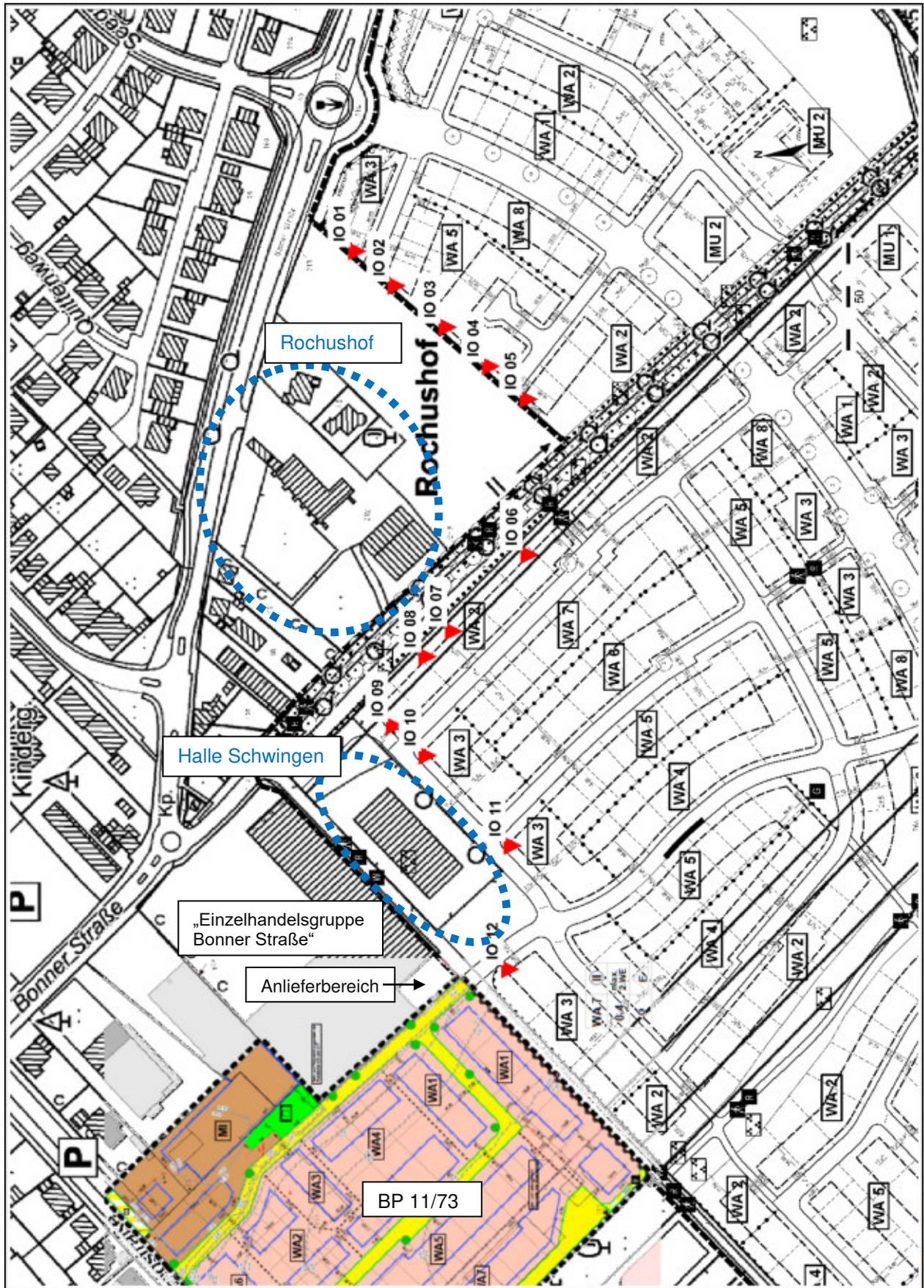


Bild 4.1: Immissionsorte sowie weitere Informationen, Plangrundlage [26]

4.2 Gewerbliche Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ sowie Bestandsgewerbe innerhalb "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik"

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens soll die konkrete gewerbliche Geräuschsituation gemäß TA Lärm beurteilt werden. Zur Beurteilung der möglichen Auswirkungen dieser Nutzungen im Bereich der maßgebend zu untersuchenden Immissionsorte ist das seitens der Stadt Zülpich zur Verfügung gestellte aktuelle schalltechnische Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022) heranzuziehen (Auf eine gesonderte erneute detaillierte Begehung und Untersuchung war zu verzichten.) [19], [20]. Die Richtig- und Vollständigkeit dieser Untersuchung wird für die hier vorliegende Untersuchung vorausgesetzt.

Kurz-Beschreibung Gewerbe (vgl. Bild 4.1) sowie Beurteilung

Bei der nordwestlich an das Plangebiet angrenzenden „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ handelt es sich um eine Ansiedlung verschiedener Verbrauchermärkte bzw. Vollsortimenter und Discounter. Diese befinden sich innerhalb des Sondergebiets des Bebauungsplans Nr. 11/54 „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ [23].

Das GE-Gebiet, welches laut dem vorgenannten Bebauungsplan südwestlich an das Betriebsgrundstück des Sondergebiets bzw. der Einzelhandelsgruppe anschließt und somit entlang des hier zu untersuchenden Plangebiets der Seeterrassen angrenzt, wurde durch den bereits erwähnten Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022) in diesem Bereich mit einem Allgemeinen Wohngebiet überplant. Innerhalb des vorgenannten Bebauungsplans Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022) sind laut den Informationen zwei gewerbliche Nutzungen (Schreinerei sowie Gewerbehalle) im Bestand vorhanden.[20], [20]

- **Relevante Nutzungen ausgehend der Einzelhandelsgruppe** gehen aufgrund der vorhandenen Gebäudeabschirmung für das hier zu untersuchende Plangebiet der Seeterrassen von den im Süden der Halle befindlichen Nutzungen auf dem Betriebsgelände der Einzelhändler aus (Anlieferbereich sowie haustechnische Anlagen). Laut der heranzuziehenden Untersuchung [20] wird für dieses Gewerbe eine tageszeitliche Nutzung berücksichtigt, bzw. für die haustechnische Anlage auf dem Dach ebenso eine Nachtnutzung. Innerhalb des zu untersuchenden Plangebiets befindet sich unmittelbar angrenzend zum Betriebsgelände dieser Einzelhandelsgruppe bzw. zum dortigen Anlieferbereich die Fläche der bestehenden landwirtschaftliche Halle bzw. die Grünfläche laut Bebauungsplan-Entwurf (vgl. Bild 4.1). (Nächstgelegene Immissionsorte vgl. Bild 4.1, Baugrenzen im WA-Gebiet, u.a. IO 12).



■ **Zwei bestehende Gewerbebetriebe innerhalb des Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik"** (vgl. Bild 4.1):

Schreinerei im Norden des BP Nr. 11/73 (nördlich des Einzelhandelsgebäudes) sowie Gewerbehalle im Südwesten des BP Nr. 11/73

→ Beide Gewerbe-Nutzungen werden u.a. von weiteren schutzbedürftigen Nutzungen eines WA-Gebiets des BP Nr. 11/73 von dem hier zu untersuchenden Plangebiets getrennt. In der heranzuziehenden Untersuchung wird für diese Gewerbe eine tageszeitliche Nutzung berücksichtigt [20].

Ergebnisse laut schalltechnischer Untersuchung zum BP Nr. 11/73

Die heranzuziehende schalltechnische Untersuchung zum BP Nr. 11/73 [20] untersucht und beurteilt die zu erwartenden Gewerbe-Einwirkungen gemäß TA Lärm u. a. im dortigen WA-Gebiet zur Tages- sowie zur Nachtzeit. Demnach ist u. a. für die südöstlichste WA-Planbaureihe innerhalb des BP Nr. 11/73, welche unmittelbar an das Plangebiet der Seeterrassen angrenzt, eine Einhaltung der Richtwerte eines Allgemeinen Wohngebiets gemäß TA Lärm für die Tages- sowie Nachtzeit zu erwarten. Es werden für diesen Bereich keine Einschränkungen ausgewiesen.

Beispielsweise sind nach [20] für die schutzbedürftige WA-Gebiets-Nutzung im BP Nr. 11/73 zu erwartende maximale Beurteilungspegel für die Tages- sowie die Nachtzeit gemäß TA Lärm aufgeführt. Dabei werden an der nordöstlichsten Planbebauung an den dort maßgebend betroffenen Fassaden Beurteilungspegel von bis 55 dB(A) tags (1. Gebäude ausgehend des Plangebiets) und bis zu 37 dB(A) nachts (am 2. Gebäude ausgehend des Plangebiets) erreicht. Am 1. Gebäude ausgehend des Plangebiets werden nachts Beurteilungspegel von bis zu 34 dB(A) erreicht.

Fazit für die maßgebenden Immissionsorte im BP Seeterrassen

Unter Berücksichtigung der o.g. schalltechnischen Untersuchung [20] mit den dabei untersuchten Nutzungsstrukturen sowie der hierin dargelegten Einhaltung der geltenden Richtwerte eines WA-Gebiets gemäß TA Lärm innerhalb des BP Nr. 11/73, ist schlussfolgernd ausgehend der oben benannten Gewerbe ebenso eine **Einhaltung der geltenden Richtwerte eines WA-Gebiets gemäß TA Lärm an den zu untersuchenden Immissionsorten innerhalb des BP Seeterrassen** zu erwarten.

In diesem Zusammenhang sei ergänzend der Eckbereich im Nordosten des Betriebsgeländes erwähnt, in dem sich nördlich des Baukörpers vereinzelte haustechnische Anlagen befinden („Stromkästen“, ein Lüftungsgerät). Dieser Bereich wird nicht durch das heranzuziehende o.g. Gutachten erfasst. Im Rahmen der



stattgefundenen Ortsbegehungen in diesem Bereich wurden keine Geräuschemissionen ausgehend dieses Bereichs wahrgenommen. Es wird daher davon ausgegangen, dass durch diesen Bereich aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den nächstgelegenen bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen – lediglich getrennt durch den Wirtschaftsweg Säulenhainbuchenallee – und den hierbei bereits einzuhaltenden Anforderungen in Kombination mit dem größeren Abstand zur vorgesehenen WA-Baugrenze ebenso eine Einhaltung der Richtwerte gemäß TA Lärm innerhalb des BP Seeterrassen gegeben ist.

4.3 Konkrete Geräuschsituation landwirtschaftliche Betriebe

Die nachfolgenden landwirtschaftlichen Nutzungen werden in Anlehnung an die TA Lärm hinsichtlich der zu erwartenden Einwirkungen auf das Plangebiet untersucht:

- Der nördlich und westlich des Plangebiets angrenzende landwirtschaftliche Voll-erwerbsbetrieb ‚Rochushof‘
- Die im Nordwesten innerhalb des Bebauungsplans vorhandene landwirtschaftliche Halle (Hr. Schwingen)

Die Lage dessen kann dem Bild 4.1 entnommen werden.

Als Grundlage für die schalltechnische Untersuchung dieser beiden Anlagen fand zum einen eine Ortsbegehung mit Aufnahme des Nutzungskonzepts sowie vereinzelt messtechnische Erfassungen von Einzelnutzungen statt [18]. Zum anderen erfolgten auf Basis der bereits erwähnten, schalltechnischen Voruntersuchung weitergehende Abstimmungen zur Vorgehensweise [19], [21]. (vgl. Kapitel 4.1.1). Die demnach jeweilig zu berücksichtigenden Nutzungskonzepte der Betriebe werden im Unterkapitel 4.3.1 aufgeführt.

Das Kapitel 4.3.2 enthält die sich ergebenden Grundlagen zur detaillierten Berechnung inklusive Emissionsansätze.

Vorab sei erwähnt, dass die Betriebsgeräusche gemäß bzw. in Anlehnung an die TA Lärm ausgehend des Betriebsgrundstücks relevant sind (z.B. sind Bewegungen im öffentlichen Straßennetz nicht einzubeziehen).

Die Ergebnisdarstellung erfolgt in den Kapiteln 4.3.3 (Immissionspegel) und 4.3.4 (Beurteilungspegel sowie Beurteilung).



4.3.1 Beschreibung der landwirtschaftlichen Nutzungen

Landwirtschaftlicher Betrieb Rochushof

Der Rochushof ist ein landwirtschaftlicher Vollerwerbsbetrieb mit Tages- sowie Nacht- nutzungen an Werktagen sowie Wochenenden. Erschlossen wird der Betriebshof von Norden über die Bonner Straße sowie von Süden über die Säulenhainbuchenallee. Letztere stellt insbesondere für größere Fahrzeuge die Hauptanbindung dar.

Das Nutzungskonzept umfasst neben dem Tagesgeschäft des Familienbetriebs z.B. den Anbau und die Ernte von insbesondere Getreide und Zuckerrüben. Des Weiteren wird ein Hofladen betrieben, sowie im Winter ein Weihnachtsbaumverkauf.

Die weitere detaillierte Beschreibung des aus schalltechnischer Sicht zu beachtenden Nutzungskonzepts des Rochushofes inklusive der relevanten Fahrzeuge, Geräte, Nutzungszeiten und Frequentierungen wird im Folgenden nach inhaltlich zusammengefassten Kern-Themen aufgelistet. Hinsichtlich einer orientierenden Zuordnung der aufgeführten Nutzungsbereiche sind im nachfolgenden Bild 4.2 entsprechende Nummerierungen bzw. Kennzeichnungen markiert, die sich in den Beschreibungen als Örtlichkeitsverweis wiederfinden.

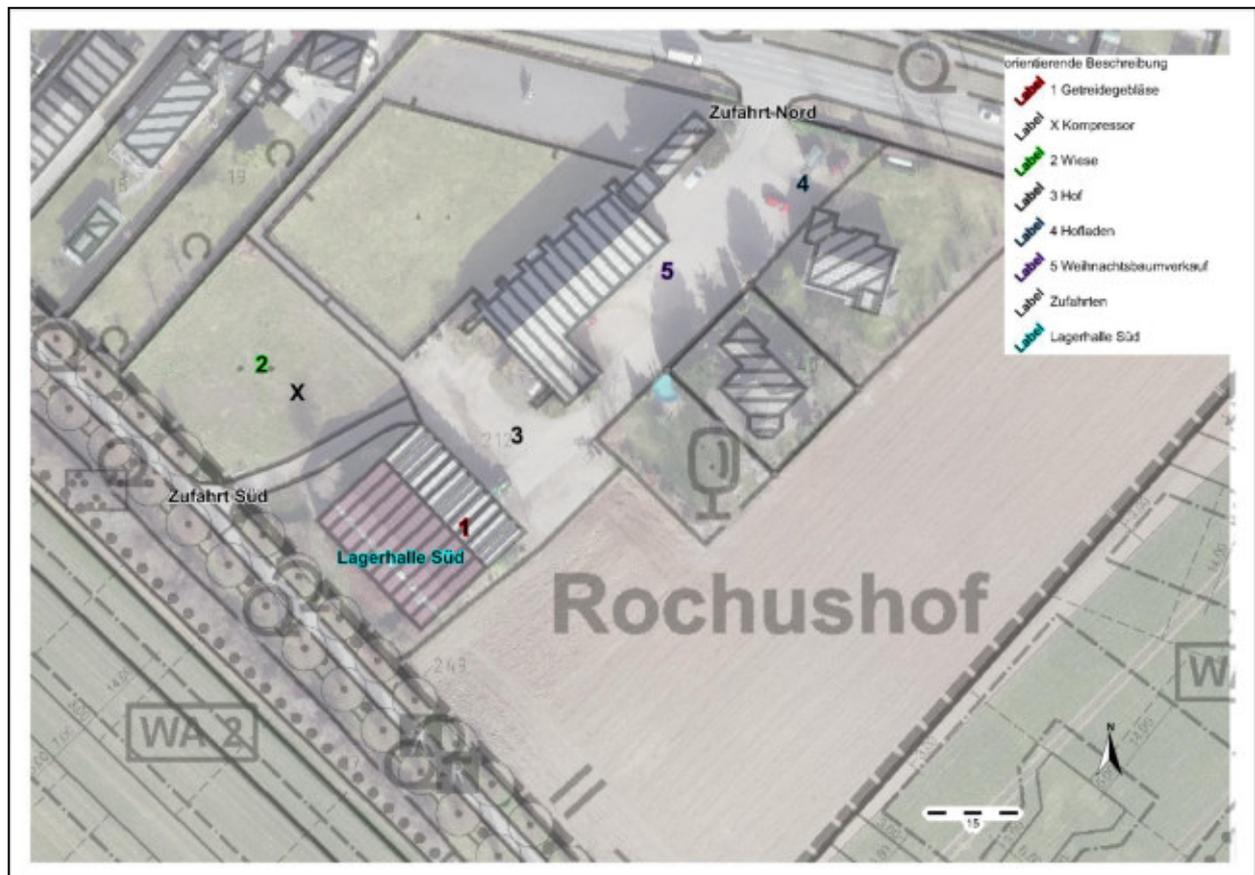


Bild 4.2: Orientierende Kennzeichnung Nutzungsbereiche Rochushof [18], Plangrundlage [26]

■ **Rübenernte**

Zeitraum bzw. Dauer:

14 Tage im Jahr zwischen Oktober und Januar

Beginn/Abfahrt: zwischen 5 und 6 Uhr

Wiederkehr: bis etwa 20 Uhr

Kurzbeschreibung:

Bei der Rübenernte dient der Rochushof selbst "lediglich" als Ausgangsstandort. Die zur Rübenernte eingesetzten Fahrzeuge (nachfolgend: Kfz oder Fz.) fahren einmalig vom Hof ab (üblicherweise bereits zwischen 5 und 6 Uhr) und abends gegen 20 Uhr wieder an. Die Rüben werden nach der Ernte zur verarbeitenden Fabrik verbracht. Verladungen oder Verarbeitungen der Rüben selbst finden nicht auf dem Rochushof statt.

Zudem erfolgt auf dem Betriebsgrundstück die Reinigung der eingesetzten Kfz mittels Kompressor (vgl. Unterpunkt Kompressor).

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetzte Kfz / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2)

Es fahren bis zu 7 Ernte-Fz. ab und wieder an:

1 Traktor und 2 bis 4 Lkw sowie 2 Erntemäuse.

Die vorgenannten Fz. fahren zu 100 % über die „Zufahrt Süd“ den Bereich der Wiese (2) bzw. den Hof-Bereich (3) an bzw. von dort ab.

Neben kurzen Rangiervorgängen im Rahmen der An- und Abfahrt, finden ebenso kurze Rangiervorgänge im Zuge der Reinigung auf der Wiese statt (vgl. Unterpunkt Kompressor).

■ **Erntehelfer im Rahmen der Rübenernte**

Zeitraum bzw. Dauer:

Entsprechend o.g. Rübenernte: **14 Tage im Jahr zwischen Oktober und Januar**

Anfahrt der Pkw: ab 5 Uhr

Abfahrt der Pkw: etwa 20 Uhr

Kurzbeschreibung:

Im Zuge der Rübenernte fahren ca. 5-6 Erntehelfer mit ihrem Pkw das Grundstück an.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetzte Kfz / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

5-6 Pkw fahren an und wieder ab;

2/3 hiervon nutzen die Zufahrt Süd / 1/3 die Zufahrt Nord

Die vorgenannten Pkw parken vornehmlich südöstlich des Bereichs „Hof“ (3)



■ **Getreideernte**

Zeitraum bzw. Dauer:

Juli / August

Beginn/Abfahrt: Vorbereitungen zwischen 7 und 8 Uhr / Abfahrt ab 10 Uhr

Wiederkehr: zwischen 22 und 23 Uhr bzw. ggf. maximal 1 Fz. (Mähdrescher) nach 23 Uhr

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der Getreideernte fahren die Erntefahrzeuge nach einer Reinigung (vgl. Unterpunkt Kompressor) vom Rochushof ab, und bringen den Ertrag etwa im 2 Stunden-Takt zum Hof. Der Ertrag wird in der Lagehalle Süd abgeladen.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetzte Kfz / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2)

Zwischen 7 und 8 Uhr Reinigung der eingesetzten Erntemaschinen (vorwiegend auf der Wiese (2)) (vgl. Unterpunkt Kompressor)

Eingesetzte Fz.:

1 Mähdrescher: Abfahrt zwischen 9 und 10 Uhr vom Rochushof; Dieser verbleibt den gesamten Arbeitstag auf dem Feld. Rückkehr bis 23 Uhr bzw. ggf. in Einzelfällen als einziges Fahrzeug in der Stunde danach.

Der Mähdrescher fährt ausschließlich über die Zufahrt Süd u.a. den Bereich der Wiese (2) bzw. den Hof-Bereich (3) an bzw. von dort ab.

1-2 Traktoren mit Anhänger: Abfahrt ab ca. 11 Uhr;

Insgesamt 6-7 Traktor-Ab- sowie 6-7 Traktor-Anfahrten, wobei der Ertrag etwa im 2-Stunden-Takt bzw. gegebenenfalls mit der letzten Rückkehr in die Lagerhalle Süd verbracht wird - über das nordöstliche Hallentor (Bereich von (1)). Hierbei wird das Getreide in der Halle abgeschüttet.

Der gesamte Arbeitseinsatz inklusive Abladevorgang und Rangieren/Parken der vorgenannten Traktoren findet bis spätestens 23 Uhr statt.

Die Traktor-An- bzw. Abfahrten fahren zu ca. 2/3 über die Zufahrt Süd und zu 1/3 über die Zufahrt Nord den Bereich der Wiese (2), den Hof-Bereich (3) sowie die Lagerhalle Süd an bzw. von dort ab.

Neben kurzen Rangiervorgängen im Rahmen der An- und Abfahrten, finden ebenso kurze Rangiervorgänge im Zuge der Reinigung auf der Wiese statt (vgl. Unterpunkt Kompressor).

■ **Getreidelagerung / Getreidegebläse**

Zeitraum bzw. Dauer:

Ab Juli/August bis Februar

Betrieb ausschließlich zur Nachtzeit zwischen 22 und 6 Uhr



Kurzbeschreibung / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.1):

Zur Kühlung des in der Lagerhalle Süd untergebrachten Getreides wird über das nordöstliche Tor ein Getreidegebläse betrieben → Standort (1) lt. Bild 4.2 unter dem Vordach der Lagerhalle Süd.

Die Kühlung der Luft (Umluft) erfolgt ausschließlich nachts mittels der niedrigeren Nacht- Außentemperatur.

Im Rahmen der Getreidelagerung ist das Tor an der nordwestlichen Fassade der Halle durchgehend geschlossen.

■ **Kompressor**

Zeitraum bzw. Dauer:

Ganzjährig;

2-3 Stunden ausschließlich tagsüber (zwischen 6 und 22 Uhr)

Kurzbeschreibung / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

Es handelt sich um einen Kompressor, welcher zur Reinigung der Maschinen bzw. Kfz mit einer Dauer von 2-3 Stunden vornehmlich im Bereich der Wiese (2) bzw. X (Kompressor) eingesetzt wird.

■ **Lagerhalle Süd - abseits der Getreidelagerung (s.o.)**

Zeitraum bzw. Dauer:

Februar bis Juli

Ausschließlich tageszeitliche Nutzungen

Kurzbeschreibung / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

Die südöstliche Halle (Lagerhalle Süd) wird - abseits der Getreidelagerung - als Lagerhalle für Maschinen und Fahrzeuge genutzt.

Die vereinzelt Frequentierungen, in Form von An- und Abfahrten finden ausschließlich zur Tageszeit statt.

■ **Tagesgeschäft**

Zeitraum bzw. Dauer:

Ganzjährig zwischen 8 und 20 Uhr

Kurzbeschreibung / Detaillierte Einzelnutzungen / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

Im Zuge des Tagesgeschäfts finden zudem 3-4 Traktor- oder Lkw-An- und Abfahrten verbunden mit kurzen Rangiereinsätzen im Bereich Wiese (2) bzw. Hof (3) statt. Die Frequentierung erfolgt je nach Bedarf über die Zufahrt Nord oder Zufahrt Süd.



■ **Winterdienst**

Zeitraum bzw. Dauer:

November bis April - ggf. ab 4 Uhr

Kurzbeschreibung / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

Je nach Witterungsbedingungen finden bei Bedarf vereinzelt Ab- und Anfahrten im Zuge des Winterdienstes statt.

Hierzu stehen 4 Plätze für 2 Fahrzeuge plus Anhänger zur Verfügung.

Die Frequentierung erfolgt dabei über die Zufahrt Nord.

■ **Pflanzenschutz**

Zeitraum bzw. Dauer:

April bis Juni - 2-mal pro Woche

Abfahrt des Fz.: zwischen 20 und 21 Uhr

Rückkehr des Fz.: zwischen 24 bis 1 Uhr

Kurzbeschreibung:

Zum Pflanzenschutz fährt 1 Traktor mit entsprechender Feldspritze in den Abendstunden raus und kehrt gegen 24 bis 1 Uhr wieder.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetzte Kfz / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

1 Traktor fährt zwischen 20 und 21 Uhr ab und kehrt zwischen 24 und 1 Uhr wieder; Im Rahmen der An- und Abfahrt finden kurze Rangiervorgänge statt;

■ **Hofladen**

Zeitraum bzw. Dauer:

ganzjährig

tagsüber ab 8/9 Uhr bis 18/19 Uhr

Kurzbeschreibung:

Verkauf insbesondere von landwirtschaftlichen Erzeugnissen.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetzte Kfz / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

20 - 40 Pkw an normalen Tagen

2/3 hiervon nutzen die Zufahrt Nord / 1/3 die Zufahrt Süd

Die vorgenannten Pkw parken vornehmlich westlich und südlich des Bereichs „Hofladen“ (4).

■ **Weihnachtsbaumverkauf**

Zeitraum bzw. Dauer:

1. Advent bis Heiligabend

tagsüber ab 8/9 Uhr bis 18/19 Uhr



Kurzbeschreibung:

Verkauf von Weihnachtsbäumen, inklusive Ansägen der Bäume.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetztes Gerät / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

Im Schnitt 40-50 Bäume am Tag

Jeder Baum wird mit einer Kettensäge angesägt (ca. 5-10 Sekunden je Baum)

Die Kunden parken verteilt nordwestlich des Bereichs „Hofladen“ (4) bzw. „Weihnachtsbaumverkauf“ (5) sowie südöstlich des „Hof-Bereichs“ (3).

2/3 hiervon nutzen die Zufahrt Nord / 1/3 die Zufahrt Süd

Landwirtschaftliche Halle Schwingen

Die bestehende landwirtschaftliche Halle im Nordwesten des Plangebiets wird ausschließlich zur Tageszeit und üblicherweise an Werktagen genutzt.

Die Erschließung erfolgt über den unmittelbar nordwestlich angrenzenden Wirtschaftsweg.

Das Nutzungskonzept des Betreibers – Hr. Schwingen – umfasst insbesondere eine Erntephase (hier: Stroh) sowie im Winter einen Weihnachtsbaumverkauf.

Die weitere detaillierte Beschreibung des aus schalltechnischer Sicht zu beachtenden Nutzungskonzepts der landwirtschaftlichen Halle Schwingen inklusive der relevanten Fahrzeuge, Geräte, Nutzungszeiten und Frequentierungen wird im Folgenden nach den beiden inhaltlich zusammengefassten Kern-Themen aufgelistet [18]. Zur Orientierung der Örtlichkeit wird auf das Bild 4.1 in Kapitel 4.1.3 verwiesen.

■ Strohernte

Zeitraum bzw. Dauer:

Ernte an 14 Tagen im Jahr

Ausschließlich zur Tageszeit zwischen 11 und 22 Uhr (inklusive aller geräuschrelevanter Nutzungen)

Verladung bzw. Anfahrten im Zuge der Ernte zwischen 13 und 19 Uhr

Verladung in der Halle bis zu insgesamt 3 Stunden am Tag

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der Strohernte fahren die Erntefahrzeuge in der Zeit zwischen 13 und 19 Uhr vom Grundstück ab bzw. das Grundstück an, und bringen den Ertrag in insgesamt bis zu 7 „Rückfahrten“ bzw. Anfahrten zur Halle.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetzte Kfz / „Örtlichkeit“ (vgl. Bild 4.1)

Eingesetzte Fz.:

1 Mähdrescher: Abfahrt ab 11 Uhr; Dieser verbleibt den gesamten Arbeitstag auf dem Feld. Rückkehr bis spätestens 22 Uhr.



2 Traktoren mit Anhänger: Insgesamt 5-7 Traktor-Ab- sowie 5-7 Traktor-Anfahrten, wobei der Ertrag in den Rückfahrten zur Halle bzw. gegebenenfalls mit der letzten Rückkehr in die Halle verbracht wird.

Die An- und Abfahrten der Kfz erfolgen zu 70 % über die nördliche Hallenzufahrt und zu 30 % über die südliche Hallenzufahrt.

Die Ernte bzw. das Stroh wird innerhalb der Halle mittels Hublader verladen.

Der gesamte geräuschrelevante Arbeitseinsatz im Bereich der Halle inklusive Verladevorgang, Rangieren etc. endet bis spätestens 22 Uhr.

Es finden ausserhalb der Halle nur kurze Rangiervorgänge im Rahmen der An- und Abfahrten vor der Halle statt (ausschließlich in den Schotterbereiche). Die Fz. werden in der Halle abgestellt.

■ **Weihnachtsbaumverkauf**

Zeitraum bzw. Dauer:

1. Advent bis Heiligabend

tagsüber nur Montag bis Samstag zwischen 9 und 17 Uhr

Kurzbeschreibung:

Es findet ein Verkauf von Weihnachtsbäumen innerhalb der Halle über das offene nördliche Tor statt. Die Bäume finden sich innerhalb der Halle, wobei ebenso das Ansägen der Bäume ausschließlich innerhalb der Halle stattfindet.

Detaillierte Einzelnutzungen / eingesetztes Gerät / „Örtlichkeit“ (vgl. u.a. Bild 4.2):

Im Schnitt 10-15 Bäume am Tag

Jeder Baum wird innerhalb der Halle mit einer Kettensäge angesägt (ca. 5-10 Sekunden je Baum)

Die Kunden parken nördlich der Halle im dortigen Schotterbereich.

4.3.2 Grundlagen zur detaillierten Berechnung inklusive Emissionsansätze

Auf Basis der zu berücksichtigenden Nutzungskonzepte (vgl. Kap. 4.3.1) entstehen die immissionsrelevanten Geräusche auf den Betriebsgrundstücken insbesondere ausgehend des Freiflächengeschehens. Ergänzend wird die Abstrahlung über die Außenhülle der landwirtschaftlichen Halle des Betreibers Hr. Schwingen sowie über die Lagerhalle Süd des Rochushofs berücksichtigt.

Berücksichtigte Schalldämmmaße der beiden vorgenannten landwirtschaftlichen Hallen

Für die Bauteile beider relevanter landwirtschaftlicher Hallen (Lagerhalle Süd Rochushof und Halle Schwingen) wurden folgende Schalldämmmaße konservativ abgeschätzt und berücksichtigt:



- Schalldämmmaß der Hallendachs (Wellfaserplatten) $R'_w = 19 \text{ dB}$
- Schalldämmmaß der Hallenwände (einfaches Stahltrapezblech) $R'_w = 20 \text{ dB}$

Schalltechnische Voraussetzungen

Im Zuge der bereits in Kapitel 4.1.1 erläuterten schalltechnischen Voraussetzung des Austauschs der beiden Geräte (Getreidegebläse sowie Kompressor) ergeben sich für diese Geräte nachfolgende **einzuhaltende Schalleistungspegel (L_{WA})** mit Bezug auf die **derzeitig zu beachtenden Geräte-Standorte**:

- **Getreidegebläse** für den derzeitigen Standort lt. Erläuterung in Kap. 4.3.1 (Emissionshöhe 1,5 m, Spektrum auf Basis der Messung [18], vgl. Anhang) ergibt sich ein einzuhaltender Schalleistungspegel (L_{WA}) von 80 dB(A)

Dabei wurde entsprechend der vorgesehenen Nutzung eine Einwirkzeit von einer vollen Zeitstunde während der „lautesten Nachtstunde“ vorausgesetzt.

- **Kompressor** für den derzeitigen Standort lt. Erläuterung in Kap. 4.3.1 (Emissionshöhe 1,8 m, Spektrum auf Basis der Messung [18], vgl. Anhang) ergibt sich ein einzuhaltender Schalleistungspegel (L_{WA}) von 95 dB(A)

Dabei wurde entsprechend der vorgesehenen Nutzung eine Einwirkzeit von maximal 3 Stunden innerhalb der Tageszeit vorausgesetzt. Sollte der Kompressor länger als 3 Stunden bzw. z.B. bis zu 6 Stunden in Betrieb sein können, ist für den Standort ein einzuhaltender Schalleistungspegel von 92 dB(A) sicherzustellen.

Hinweis: Der vorgenannte Ansatz ergab sich mit dem Auslegungsziel eine ausreichende Unterschreitung der Immissionsrichtwerte zur Tageszeit (6 dB Unterschreitung) und zur Nachtzeit (10 dB Unterschreitung) im Rahmen der Beurteilung zu sichern, um insbesondere im Rahmen paralleler sonstiger Nutzungen eine maßgebende Pegelerhöhung durch diese beiden Geräte auszuschließen. Im Rahmen der Geräte-/Anlagenanschaffung sind die Ausgangswerte entsprechend zu beachten, bzw. im Ergebnis sicherzustellen, dass die geltenden Richtwerte gemäß TA Lärm somit ausgehend der obigen Geräte entsprechend unterschritten werden. In den Terzspektren dürfen keine relevanten Einzeltöne enthalten sein. Ebenso wird vorausgesetzt, dass an den schutzbedürftigen umliegenden Immissionsorten keine unzulässigen sonstigen unsachgemäßen Auswirkungen ausgehend der einzelnen Anlagen zu erwarten sind.

Bei alternativen Gerätestandorten, Nutzungsdauer oder Schalleistungen ist eine schalltechnische Neuauslegung dieser notwendig, bzw. sollte der Nachweis der Einhaltung der Richtwerte erbracht werden. Vgl. Kapitel 4.1.1.



Nutzungs- und Emissionsansätze zur detaillierten Berechnung

Zur detaillierten Prognoseberechnung in Anlehnung an die TA Lärm der beiden – in Kapitel 4.3.1 beschriebenen – landwirtschaftlichen Nutzungen, sind die relevanten Nutzungs-Ansätze unter Berücksichtigung einer „guten Auslastung“ für die maßgebend zu untersuchenden Beurteilungszeiten zu untersuchen. Die Berechnung und Beurteilung gemäß bzw. in Anlehnung an die TA Lärm ist dabei aus immissionsrechtlicher Sicht je nach Tageszeit durchzuführen, wonach die im Detail berücksichtigten Nutzungen und Frequentierungen entsprechend wie folgt zu differenzieren sind:

- zum einen für den Nachtzeitraum bzw. die lauteste Nachtstunde (volle Zeitstunde) zw. 22 Uhr und 6 Uhr
- zum anderen für den Tageszeitraum von 6 Uhr bis 22 Uhr

Wichtig: Nicht zuletzt da die landwirtschaftlichen Betriebe u.a. Erntearbeiten durchführen, erfordern die sehr unterschiedlichen bzw. zum Teil jahreszeitlich bestimmten Tätigkeiten die Bildung und Prüfung verschiedener Nutzungsszenarien je nach Beurteilungszeit.

Im Zuge der Berechnung gemäß TA Lärm ist die Beurteilung eines maßgebend betroffenen IOs (vgl. Kap. 4.1.3) unter Berücksichtigung der ebenso maßgebenden („lautesten“) Nutzung innerhalb der o.g. Beurteilungszeiten ausreichend. Im vorliegenden Fall ergeben sich aus schalltechnischer Sicht aufgrund der beschriebenen vielfältigen Nutzungen in Verbindung mit den bereits im Rahmen der schalltechnischen Voruntersuchungen ermittelten Erkenntnisse nachfolgende aufgeführte gut ausgelastete Nutzungsszenarien.

- **Nutzungsszenario 1 - „lauteste Nachtstunde“ → zw. 23 Uhr und 5 Uhr**
 - jede mögliche volle Zeitstunde - worst case ausgehend Rochushof April-Juni (Pflanzenschutz) oder Getreideernte oder Juli/August (Getreideernte)
 - Rochushof:
 - maximal eine An- oder Abfahrt eines schwereren Fahrzeuges (z.B. Traktor oder Lkw) über die Zufahrt Süd (z.B. im Zuge des Pflanzenschutzes oder im Rahmen der Getreideernte); **Wichtig:** Es wird dabei vorausgesetzt, dass das Fahrzeug in der Zeit von 23 bis 5 Uhr unmittelbar – ohne weitere geräuschrelevante Tätigkeiten – abgestellt wird oder den Hof verlässt, und dabei weder vom Bereich der Wiese abfährt, noch dorthin zurückkehrt (Ankunft/Abfahrt (bzw. Rangieren) vom Bereich „Hof“ (3))

Getreidegebläse (Getreidelagerung)



- **Nutzungsszenario 2 - „lauteste Nachtstunde“ → zw. 5 Uhr und 6 Uhr**
 - worst case zur Rübenernte-Rochushof - an 14 Tagen zw. Oktober und Januar
 - Rochushof:
 - Rübenernte
 - Erntehelfer im Rahmen der Rübenernte
 - Getreidegebläse (Getreidelagerung)

- **Nutzungsszenario 2 - Tageszeit → zw. 6 Uhr und 22 Uhr**
 - worst case:
 - ausgehend Rochushof zur Rübenernte - an 14 Tagen zw. Oktober und Januar
 - sowie angenommene parallel stattfindende
 - Stroh-Ernte ausgehend „Halle Schwingen“ - an 14 Tagen im Jahr
 - Rochushof:
 - Rübenernte
 - Erntehelfer im Rahmen der Rübenernte
 - Kompressor
 - Tagesgeschäft
 - Hofladen
 - Halle Schwingen:
 - Strohernte

- **Nutzungsszenario 3 - „lauteste Nachtstunde“ → zw. 22 Uhr und 23 Uhr**
 - worst case zur Getreideernte-Rochushof - Juli/August
 - Rochushof:
 - Getreideernte
 - Getreidegebläse (Getreidelagerung)

- **Nutzungsszenario 3 - Tageszeit → zw. 6 Uhr und 22 Uhr**
 - worst case:
 - ausgehend Rochushof zur Getreideernte - Juli/August
 - sowie angenommene parallel stattfindende
 - Stroh-Ernte ausgehend „Halle Schwingen“ - an 14 Tagen im Jahr
 - Rochushof:
 - Getreideernte
 - Kompressor
 - Tagesgeschäft
 - Hofladen
 - Halle Schwingen:
 - Strohernte



■ **Nutzungsszenario 4 - Tageszeit → zw. 6 Uhr und 22 Uhr**

- worst case zw. 1. Advent und Heiligabend -
aufgrund des Weihnachtsbaumverkaufes Rochushof sowie „Halle Schwingen“, parallel werden die tageszeitliche Rübenernte (Oktober bis Januar) Rochushof sowie allgemeine Verlade- und Arbeitsvorgänge ausgehend der „Halle Schwingen“ angenommen (Ansatz 50 % der Nutzung/Frequentierung „Strohernte“)
- Rochushof:
 - Weihnachtsbaumverkauf
 - Rübenernte
 - Erntehelfer im Rahmen der Rübenernte
 - Kompressor
 - Tagesgeschäft
 - Hofladen
- Halle Schwingen:
 - Weihnachtsbaumverkauf
 - ergänzend sicherheitshalber Rangieren/Verladung in Halle entsprechend 50 %-Frequentierung „Strohernte“

Nutzungen, die nicht den maßgebend zu untersuchenden gut ausgelasteten Nutzungsphasen entsprechen oder nicht im relevanten Einwirkungsbereich der zu untersuchen Immissionsorte liegen, finden keine weitere Berücksichtigung. Dies gilt z.B. für die Nutzungen des Rochushofes „Lagerhalle Süd - abseits der Getreidelagerung“ (keine relevante Nutzung im Vergleich zur tageszeitlichen Nutzung im Zuge der Ernte) oder für den bei Bedarf möglichen „Winterdienst“ (keine Nutzung des südlichen Betriebsgrundstücks bzw. der Zufahrt Süd).

Nachfolgend werden die relevanten zugrunde gelegten Ansätze (Zeiten, Frequentierungen etc.) entsprechend den Angaben/Beschreibungen aus Kapitel 4.3.1 für die **Nachtzeit bzw. „lauteste Nachtstunde“ (zw. 22 Uhr und 6 Uhr)** und für die **Tageszeit (6 Uhr bis 22 Uhr)** getrennt für beide Betriebe in den Tabellen 4.4 (Rochushof) und Tabelle 4.5 (Halle Schwingen) differenziert. Die Tabellen enthalten zudem Hinweise zur Zuordnung in die Nutzungsszenarien Tag bzw. „lauteste Nachtstunde“ (s.o.).

Die angegebenen Emissionsansätze beruhen auf Basis einschlägiger Literatur [30], [31], [32], [33], auf Erfahrungswerten bzw. eigenen Messungen (u.a. [18]).

Zur übersichtlichen Darstellung wird auf die Quell-Nummern (je detaillierter Nutzung) verwiesen, welche für die im weiteren Verlauf maßgebend beurteilten Szenarien (vgl. Kap. 4.3.4) in den Berechnungstabellen sowie insbesondere den akustischen Modellen zugeordnet werden können (vgl. Anhang B). D.h. die Lage der berücksichtigten Quellen kann dem jeweiligen akustischen Modell im Anhang B.2 entnommen werden.



Tabelle 4.4: Berücksichtigte detaillierte Ansätze differenziert nach Tag / „lauteste Nachtstunde“ (vgl. Fließtext) - Rochushof

Rochushof	berücksichtigte detaillierte Ansätze				Szenario Nacht
	Szenario Tag	TAG (zw. 6 und 22 Uhr)	Quell-Nr.	"lauteste Nachtstunde" (zw. 22 und 6 Uhr)	
Getreidegebläse	-	-	R 1.1	Getreidegebläse lt. schalltechnischer Voraussetzung (vgl. Fließtext): L _{WA} = 80 dB(A) über die volle Zeit vor dem nordöstlichen Tor in 1,5 m Emissionshöhe;	"1"
	-	-	R 1.2a - R1.2d R 1.3a u. R 1.3b Hallendach	Emissionseitiger Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K _T v. 3 dB Abstrahlung über Halle: Halleninnenpegel L _i = 57,7 dB(A) Schalldämmung lt. Fließtext Emissionseitiger Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K _T v. 3 dB	"2" "3"
Rüben- ernte	Anmerkung: Da der maßgebende IO südlich des Rochushofes: Ansatz 100 % auf Wiese; Bei Verlagerung in Richtung Hof, werden die östlichen IOs stärker belastet.				
	"2"	7 Fz. fahren ab und an (Lkw, Traktor u. 2 Erntemäuse): insg. 14 Bewegungen Emissionshöhe von 1 m mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von L'WA = 62 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [30]	R 2 A.1	7 Fz. Fahren an (Lkw, Traktor u. 2 Erntemäuse): insg. 7 Bewegungen Emissionshöhe von 1 m mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von L'WA = 62 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m)	"2"
	"4"	Fahrstrecke Zufahrt bis Wiese: 32 m (num. Add. 15,1 dB)		Fahrstrecke Zufahrt bis Wiese: 32 m (num. Add. 15,1 dB)	
		Rangieren auf Wiese: 7 Fz. je 15 Min. Je Fz. 15 Min.: Emissionshöhe 1 m mit einem Schalleistungspegel von L _W = 99,0 dB(A) u.a. [30]	R 2 A.2	Rangieren auf Wiese: 7 Fz. je 5 Min. Je Fz. 5 Min.: Emissionshöhe 1 m mit einem Schalleistungspegel von L _W = 99,0 dB(A) u.a. [30]	
Erntehelfer im Rahmen der Rüben- ernte	"2"	12 Pkw-Fahrten: Emissionshöhe von 0,5 m mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von L'WA = 49,7 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [14]	R 2 A.3a (Süd)	6 Pkw-Fahrten: Emissionshöhe von 0,5 m mit einem längenbezogenen Schalleistungspegel von L'WA = 49,7 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m)	"2"
	"4"	davon: 8 Pkw-Bewegungen Zufahrt Süd, 4 Pkw-Bew. Zufahrt Nord Fahrstrecken Zufahrt Süd: 62,5 m (num. Add. 18 dB) Zufahrt Nord: 78 m (num. Add. 18,9 dB)	R 2 A.3b (Nord)	davon: 4 Pkw-Bew. Zufahrt Süd / 2 Pkw-Bew. Zufahrt Nord Fahrstrecken Zufahrt Süd: 62,5 m (num. Add. 18 dB) Zufahrt Nord: 78 m (num. Add. 18,9 dB)	
		Stellplatzgeschehen gemäß Parkplatzlärmstudie [31] für PR-Parkplätze: 12 Pkw-Bew. tags: 0,75 Bew./h bzw. 0,125 Bew./h/Stellpl (bei 6 Stellplätzen) Zudem Korrektur-Zuschlag in Höhe von + 2,5 dB für Schotterfläche bzw. wassergebundene Oberfläche [31]	R 2 A.4	Stellplatzgeschehen: 6 Pkw-Bew.: nachts 6 Bew./h bzw. 1 Bew./h/Stellpl (bei 6 Stellplätzen) [31] sowie Korrektur-Zuschlag entsprechend Tageszeit	
		Kompressor lt. schalltechnischer Voraussetzung (vgl. Fließtext): L _{WA} = 95 dB(A) dB(A) über 3 Std. in 1,8m Emissions-Höhe	R 3.1	-	
Kompressor	"1" "2" "3" "4"	Emissionseitiger Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K _T v. 3 dB			



Rochushof		berücksichtigte detaillierte Ansätze		
Szenario Tag	TAG (zw. 6 und 22 Uhr)	Quell-Nr.	"lauteste Nachtstunde" (zw. 22 und 6 Uhr)	Szenario Nacht
Getreideernte	Anmerkung: Da maßgebender IO südlich des Rochushofes: Ansatz 100 % auf Wiese; Bei Verlagerung in Richtung Hof, werden die östlichen IOs stärker belastet.			
		1 Mähdrescher: 1 Ab- u. 1 Anfahrt (zur Sicherheit ebenso beides Tag) insg. 2 Fz. Fahrten Zufahrt Süd		1 Mähdrescher: 1 Anfahrt Zufahrt Süd
		7 Traktor-Abfahrten und 7 Traktor-Anfahrten (2 Traktoren m. Anhänger) insg. 14 Fahrten, davon: 9 Fahrten über Zufahrt Süd; und 5 Fahrten über Zufahrt Nord insgesamt: 11 Fahrten Zufahrt Süd / 5 Fahrten Zufahrt Nord $L'_{WA} = 62 \text{ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [30] (s.o.)}$	R 2 B.1a (Süd) R 2 B.1b (Nord)	2 Traktor-Anfahrten (2 Traktoren m. Anhänger) - Annahme beide Fahrten von Süden (worst case für maßgebenden IO) insgesamt: 3 Fahrten Zufahrt Süd $L'_{WA} = 62 \text{ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) (s.o.)}$
		Fahrstrecke Zufahrt Süd bis Wiese: 32 m (num. Add. 15,1 dB) Zufahrt Nord bis Wiese: 110 m (num. Add. 20,4 dB)		Fahrstrecke Zufahrt Süd bis Wiese: 32 m (num. Add. 15,1 dB) Zufahrt Nord bis Wiese: 110 m (num. Add. 20,4 dB)
"3"	Die Entladung bzw. Abschüttung des geernteten Getreides findet innerhalb der Lagerhalle Süd statt. Zufahrt über nordöstliches Tor. Der <u>Halleninnenpegel</u> wurde auf Basis des mit 99 dB(A) gemäß Landwirtschaftstudie [30] gegebenen Arbeitsvorgangs bestimmt, sodass die Abstrahlung der Emission über die Gebäudehülle eingerechnet wurde. Es wird unterstellt, dass während des Schüttvorgangs / Arbeitsvorgangs in der Halle das nordöstliche Tor offensteht. Bezüglich des Ansatzes gemäß [30] im Rahmen der Entladung: Laut [32] sind für Schüttvorgänge mittels Anhängerschüttung für z.B. Humus etwa 98,1 dB(A) vorgesehen, sodass der Ansatz gemäß [30] auf der sicheren Seite anzunehmen ist.			"3"
	Entladung v. 7 Fz.: Abstrahlung über Halle: Halleninnenpegel $L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$ je Arbeitsvorgang in Halle je 10 Min. = insg. 70 Min. Schalldämmung lt. Fließtext	R 2 B.3.1a - R 2 B.3.1d Hallenwände; R 2 B.3.1e offenes Tor; R 2 B 4.1a u. R 2 B 4.1b Hallendach	Entladung v. 2 Fz.: Abstrahlung über Halle: Halleninnenpegel $L_i = 74,6 \text{ dB(A)}$ je Arbeitsvorgang in Halle je 10 Min. = insg. 20 Min. Schalldämmung lt. Fließtext	
	Rangieren auf Wiese bzw. vor Lagerhalle Süd: Bei insg. 8 Abfahrten u. 8 Anfahrten je 15 Min. → für 8 Fz. insg. 120 Minuten Je Fz. 15 Minuten: $L_w = 99,0 \text{ dB(A) u.a. [30] (s.o.)}$	R 2 B.2	Rangieren auf Wiese bzw. vor Lagerhalle Süd: insg. 3 Fz. je 5 Minuten Je Fz. 5 Minuten: $L_w = 99,0 \text{ dB(A) u.a. [30] (s.o.)}$	
Tagesgeschäft	8 Traktor-Fahrten - davon 2 über Zufahrt Nord / 6 Zufahrt Süd $L'_{WA} = 62 \text{ dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [30] (s.o.)}$	R 4.1a (Süd) R 4.1b (Nord)		
	"2" "3" "4" Fahrstrecke Zufahrt Süd - Wiese: 32 m (num. Add. 15,1 dB) / Zufahrt Nord - Wiese: 110 m (num. Add. 20,4 dB)			
	Rangieren/Arbeitsvorgang auf Wiese bzw. vor Lagerhalle Süd → Bei 4 Fz. jeweils 20 Min. = 80 Minuten $L_w = 99,0 \text{ dB(A) u.a. [30] (s.o.)}$	R 4.2		



Rochushof	berücksichtigte detaillierte Ansätze				Szenario Nacht
	Szenario Tag	TAG (zw. 6 und 22 Uhr)	Quell-Nr.	"lauteste Nachtstunde" (zw. 22 und 6 Uhr)	
Pflanzenschutz		Anmerkung: Die tageszeitliche Nutzung ist im Rahmen der maßgebenden Beurteilung nicht von Relevanz. Allerdings erfolgt die Überprüfung innerhalb der "lautesten Nachtstunde" im Nutzungsszenario 1 zw. 23 Uhr und 5 Uhr			
			R 5.1a (Süd)	1 Traktor-Fahrt: L'WA = 62 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [30] (s.o.) über die Zufahrt Süd Fahrstrecke Zufahrt Süd - Wiese: 32 m (num. Add. 15,1 dB)	"1"
			R 5.2	Kurzes Rangieren im Hofbereich (3) → Ansatz gemittelt über Hof/Wiese: 1 Fz. maximal 3 Minuten Lw = 99,0 dB(A) u.a. [30] (s.o.)	
Hofladen		80 Pkw-Fahrten, davon 54 Pkw-Bew. über Zufahrt Nord u. 27 Pkw-Bew über Zufahrt Süd			
		L'WA = 49,7 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [14] (s.o.)	R 6.1a (Süd)		
	"2"	Fahrstrecke Zufahrt Süd bis Parkplatz Hofladen: 98 m (num. Add. 19,9 dB)	R 6.1b (Nord)		
	"3"	Zufahrt Nord bis Parkplatz Hofladen: 17 m (num. Add. 12,3 dB)			
"4"	Stellplatzgeschehen gemäß Parkplatzlärmstudie [31] für PR-Parkplätze: 80 Pkw-Bew. tags: 5 Bew./h Zudem sicherheitshalber Korrektur-Zuschlag in Höhe von + 1 dB	R 6.2			
Weihnachtsbaumverkauf		Ansatz: 50 Bäume Motorsäge lt. Messung [18]: LAeq = 92,6 dB(A) in 4m Abstand je Baum 10 Sek. (Emissionshöhe 1 m)	R 7.3		
		Emissionseitiger Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit KT v. 3 dB			
		100 Pkw-Fahrten: je L'WA = 49,7 dB(A) je 1 Fahrt/(h*1m) [14] (s.o.) davon 67 Pkw-Bew. über Zufahrt Nord / 33 Pkw-Bew. über Zufahrt Süd	R 7.1a (Süd)		
	"4"	Fahrstrecke Zufahrt Süd bis Parkplatz südöstlich von (3): 62 m (num. Add. 17,9 dB) Zufahrt Nord bis Parkplatz nördlich von (5): 17 m (num. Add. 12,3 dB)	R 7.1b (Nord)		
	Stellplatzgeschehen gemäß Parkplatzlärmstudie [31] für PR-Parkplätze: Parkplatz Nord (nördlich v. (5)): 67 Pkw-Bew. tags: 4,2 Bew./h Zudem sicherheitshalber Korrektur-Zuschlag in Höhe von + 1 dB Stellplatzgeschehen gemäß Parkplatzlärmstudie [31] für PR-Parkplätze: Parkplatz Süd (südöstlich v. (3)): 33 Pkw-Bew. tags: 2,1 Bew./h Zudem Korrektur-Zuschlag in Höhe von + 2,5 dB (ungebundene Deckschicht)	R 7.2a (Süd) R 7.2b (Nord)			



Tabelle 4.5: Berücksichtigte detaillierte Ansätze differenziert nach Tag / „lauteste Nachtstunde“ (vgl. Fließtext) - Halle Schwingen

Halle Schwingen	berücksichtigte detaillierte Ansätze				Szenario Nacht
	Szenario Tag	TAG (zw. 6 und 22 Uhr)	Quell-Nr.	"lauteste Nachtstunde" (zw. 22 und 6 Uhr)	
Stroh- ernte	"2" "3" bei "4" (zu 50%. vgl. Fließ- text)	Insgesamt 16 An- und Abfahrten (1 Mähdrescher sowie Traktoren m. Anhänger) - Aufteilung 70 % Nord / 30 % Süd			
		Rangieren/Arbeitsvorgang vor der Halle (da die Rangier-/ Arbeitsfläche unmittelbar an der Straße angesetzt wird, ist keine separate Fahrlinie zu beachten): je Fz. 5 Minuten <u>insgesamt</u> : 6 Fz. im Norden und 2 Fz. im Süden der Halle. Je Fz. 5 Minuten: L _w = 99,0 dB(A) u.a. [30] (s.o.)	S 1a (Nord) S 1b (Süd)	-	
		Die Verladung findet innerhalb der Halle mittels Hublader statt. Der <u>Halleninnenpegel</u> wurde entsprechend des mit 99 dB(A) gemäß Landwirtschaftstudie [30] gegebenen Arbeitsvorgangs bestimmt, sodass die Abstrahlung der Emission über die Gebäudehülle eingerechnet wurde. Es wird unterstellt, dass während des Arbeitsvorgangs in der Halle beide Tore offenstehen.			
		Verladung/Arbeitsvorgang: 3 Stunden in der Halle Abstrahlung über Halle: Halleninnenpegel L _i = 70,5 dB(A) über 3 Stunden Schalldämmung lt. Fließtext	S 2.1a - S 2.1d Hallenwände; S 2.1e u. S 3.2f offene Tore; S 2.2 Hallendach	-	
Weihnachts- baum- verkauf	"4"	Anmerkung: Da das Ansägen ausschließlich innerhalb der Halle stattfindet, wird hierzu die Abstrahlung über die Gebäudehülle über den <u>Halleninnenpegel</u> gerechnet (auf Basis der Motorsäge entsprechend Rochushof mit 92,6 dB(A) in 4m Abstand). Dabei wurden Schalldämmungen der Halle abgeschätzt und konservativ eingerechnet (vgl. Fließtext). Zudem wird unterstellt, dass während des Baumverkaufs in der Halle das nördliche Tor offensteht.			
		Ansatz: 30 Bäume (Sicherheitsansatz) Motorsäge lt. Messung [18]: Abstrahlung über Halle: Halleninnenpegel L _i = 87,1 dB(A) je Baum 10 Sek. (Emissionshöhe 1 m) Emissionseitiger Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K _T v. 3 dB	S 3.1a - S 3.1d Hallenwände; S 3.1e offenes Tor; S 3.2 Hallendach	-	
		Stellplatzgeschehen gemäß Parkplatz-lärmstudie [31] für PR-Parkplätze: Parkplatz: 15 Pkw-Kunden 30 Pkw-Bew. tags: 1,875 Bew/h Zudem sicherheitshalber Korrektur-Zuschlag in Höhe von + 2,5 dB (ungebundene Deckschicht)	S 4	-	



Zur Berücksichtigung des **Spitzenpegelkriteriums** in Anlehnung an die TA Lärm ausgehend der Betriebshöfe wird an den schalltechnisch relevanten Randbereichen gemäß [33] ein Schallleistungspegel von $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für die „Betriebsbremse“ bzw. wegen der Nutzungen innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ im Bereich des Rochushofs zudem eine A-Schallleistung von $L_{WAmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ für „Kofferraum schlagen/Türen schlagen“ überprüft.

4.3.3 Immissionspegel in Anlehnung an die TA Lärm

Unter Berücksichtigung der zuvor aufgeführten Nutzungen bzw. Einwirkzeiten erfolgt die Ermittlung der Geräuschimmission für den Beurteilungszeitraum innerhalb der Tageszeit sowie innerhalb der Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“).

Die Ermittlung der an den Immissionsorten (vgl. Kap. 4.1.3) verursachten Geräuschimmissionen erfolgte ausgehend der zugrunde gelegten Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt in Anlehnung an die TA Lärm [3] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [6].

Wenngleich im Zuge dieser Berechnungen die Beurteilung bzw. Darstellung des maßgebend betroffenen IOs (vgl. Kap. 4.1.3) unter Berücksichtigung der ebenso maßgebenden („lautesten“) Nutzung innerhalb der beiden Beurteilungszeiten nach TA Lärm ausreichend bzw. „maßgeblich“ ist, so werden für alle **in Kapitel 4.3.2 aufgeführten Nutzungsszenarien** die bereits zeitlich beurteilten Immissionspegel zur Tageszeit sowie zur Nachtzeit bzw. „lautesten Nachtstunde“ durch alle vorgenannten Geräuschquellen an den untersuchten Immissionsorten tabellarisch dargelegt.

In Tabelle 4.6 werden die Ergebnisse des Nutzungs-Szenarios „1“ (ausschließlich zur Nachtzeit) sowie das Nutzungs-Szenario „4“ (ausschließlich zur Tageszeit) zusammenfassend dargestellt. Die Tabelle 4.7 beschreibt die Tages- sowie Nacht-Nutzungs-Szenarien „2“ und Tabelle 4.8 die Tages- sowie Nacht-Nutzungs-Szenarien „3“.

Für die 3 betrachteten „lautesten Nachtstunden“ sowie die maßgebende tageszeitliche Nutzung (hier: Nutzungsszenario 2) kann beispielhaft für den maßgebenden Immissionsort (IO) entlang der Baugrenzen, den IO 8 - Baugrenze WA-Gebiet - 2.OG/DG (Anmerkung: 1. OG nahezu identisch betroffen), im Anhang B 3 eingesehen werden. Die Berechnungsgrundlagen und das digitale Berechnungsmodell sind ebenfalls in Anhang B aufgeführt.



Tabelle 4.6 Immissionspegel durch die Landwirtschaftsbetriebe zur Tageszeit und zur Nachtzeit („lauteste Nachstunde“) - Szenario 1 / Szenario 4

Immissionsorte		Immissionspegel	
		Nutzungs-Szenario „4“ Tageszeit in dB(A)	Nutzungs-Szenario „1“ „lauteste Nachstunde“ in dB(A)
1 a	Baugrenze BP - EG	42,8	30,4
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	43,4	30,9
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	43,9	31,5
2 a	Baugrenze BP - EG	41,1	32,4
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	41,9	32,9
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	42,6	33,3
3 a	Baugrenze BP - EG	37,5	31,3
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	38,0	31,7
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	38,5	32,3
4 a	Baugrenze BP - EG	43,7	31,9
4 b	Baugrenze BP - 1. OG	44,3	32,5
4 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45,0	33,1
5 a	Baugrenze BP - EG	42,4	30,2
5 b	Baugrenze BP - 1. OG	43,1	31,1
5 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	43,7	32,1
6 a	Baugrenze BP - EG	41,1	30,6
6 b	Baugrenze BP - 1. OG	42,0	31,7
6 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	43,2	33,1
7 a	Baugrenze BP - EG	46,0	37,5
7 b	Baugrenze BP - 1. OG	47,3	39,1
7 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47,5	39,2
8 a	Baugrenze BP - EG	47,2	38,9
8 b	Baugrenze BP - 1. OG	48,4	40,3
8 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	48,4	40,3
9 a	Baugrenze BP - EG	45,3	35,5
9 b	Baugrenze BP - 1. OG	46,5	37,0
9 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	46,8	37,5
10 a	Baugrenze BP - EG	42,8	32,6
10 b	Baugrenze BP - 1. OG	43,8	33,9
10 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	44,5	34,9
11 a	Baugrenze BP - EG	38,5	27,4
11 b	Baugrenze BP - 1. OG	39,1	28,0
11 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	39,6	28,7
12 a	Baugrenze BP - EG	34,9	23,9
12 b	Baugrenze BP - 1. OG	35,9	24,4
12 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	36,2	25,0



Tabelle 4.7 Immissionspegel durch die Landwirtschaftsbetriebe zur Tageszeit und zur Nachtzeit („lauteste Nachstunde“) - Szenario 2

Immissionsorte		Immissionspegel	
		Nutzungs-Szenario „2“ Tageszeit in dB(A)	Nutzungs-Szenario „2“ „lauteste Nachstunde“ in dB(A)
1 a	Baugrenze BP - EG	27,8	31,4
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	28,8	32,3
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	30,1	33,5
2 a	Baugrenze BP - EG	36,0	38,5
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	36,3	38,8
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	36,9	39,5
3 a	Baugrenze BP - EG	37,2	39,3
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	37,5	39,6
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	37,9	40,1
4 a	Baugrenze BP - EG	35,0	37,8
4 b	Baugrenze BP - 1. OG	35,6	38,4
4 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	36,4	39,2
5 a	Baugrenze BP - EG	33,3	33,6
5 b	Baugrenze BP - 1. OG	34,2	35,2
5 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	35,4	37,2
6 a	Baugrenze BP - EG	38,1	42,4
6 b	Baugrenze BP - 1. OG	39,1	43,4
6 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	40,2	44,3
7 a	Baugrenze BP - EG	46,0	49,2
7 b	Baugrenze BP - 1. OG	47,3	50,7
7 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47,4	50,7
8 a	Baugrenze BP - EG	47,3	50,4
8 b	Baugrenze BP - 1. OG	48,5	51,8
8 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	48,5	51,8
9 a	Baugrenze BP - EG	46,0	47,1
9 b	Baugrenze BP - 1. OG	47,1	48,8
9 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47,3	49,1
10 a	Baugrenze BP - EG	43,9	43,9
10 b	Baugrenze BP - 1. OG	44,7	45,3
10 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45,3	46,4
11 a	Baugrenze BP - EG	40,1	38,4
11 b	Baugrenze BP - 1. OG	40,6	39,1
11 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	41,0	39,9
12 a	Baugrenze BP - EG	36,9	33,5
12 b	Baugrenze BP - 1. OG	37,9	34,1
12 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	38,1	35,2



Tabelle 4.8 Immissionspegel durch die Landwirtschaftsbetriebe zur Tageszeit und zur Nachtzeit („lauteste Nachstunde“) - Szenario 3

Immissionsorte		Immissionspegel	
		Nutzungs-Szenario „3“ Tageszeit in dB(A)	Nutzungs-Szenario „3“ „lauteste Nachstunde“ in dB(A)
1 a	Baugrenze BP - EG	31,6	34,3
1 b	Baugrenze BP - 1. OG	32,3	34,8
1 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	33,1	35,4
2 a	Baugrenze BP - EG	37,2	37,5
2 b	Baugrenze BP - 1. OG	37,6	37,9
2 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	38,1	38,4
3 a	Baugrenze BP - EG	38,3	37,7
3 b	Baugrenze BP - 1. OG	38,7	38,1
3 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	39,1	38,6
4 a	Baugrenze BP - EG	36,8	37,5
4 b	Baugrenze BP - 1. OG	37,4	38,1
4 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	38,1	38,7
5 a	Baugrenze BP - EG	35,8	36,1
5 b	Baugrenze BP - 1. OG	36,5	36,9
5 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	37,4	37,8
6 a	Baugrenze BP - EG	37,7	37,5
6 b	Baugrenze BP - 1. OG	38,7	38,5
6 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	40,0	39,6
7 a	Baugrenze BP - EG	45,5	43,8
7 b	Baugrenze BP - 1. OG	46,9	45,4
7 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47,0	45,6
8 a	Baugrenze BP - EG	47,2	46,1
8 b	Baugrenze BP - 1. OG	48,3	47,4
8 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	48,4	47,4
9 a	Baugrenze BP - EG	45,9	42,6
9 b	Baugrenze BP - 1. OG	46,9	44,1
9 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	47,2	44,5
10 a	Baugrenze BP - EG	43,8	39,6
10 b	Baugrenze BP - 1. OG	44,6	40,9
10 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	45,2	41,9
11 a	Baugrenze BP - EG	40,2	34,4
11 b	Baugrenze BP - 1. OG	40,7	35,0
11 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	41,0	35,7
12 a	Baugrenze BP - EG	37,0	30,1
12 b	Baugrenze BP - 1. OG	38,0	30,5
12 c	Baugrenze BP - 2. OG/DG	38,2	31,3



4.3.4 Beurteilung in Anlehnung an die TA Lärm

Die nachfolgende Beurteilung erfolgt für alle dargelegten Nutzungszeiträume.

Beurteilungsrundlagen:

Die Beurteilung einer Geräuschsituation in Anlehnung an die TA Lärm [3] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen. Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

■ **Zeitliche Bewertung**

Durch zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (Tag, Nacht bzw. „lauteste“ Nachtstunde).

Die zeitliche Bewertung erfolgte bereits im Rahmen der Ausbreitungsrechnung durch Bezug auf die für die jeweiligen Quellen relevanten Einwirkzeiten in den einzelnen Bezugszeiträumen.

■ **Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit KR**

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK-, MD-, MI-, MU-, GE- und GI-Gebiete.

Für die Immissionsorte innerhalb des BP-Geltungsbereichs gilt ein Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA). Hier wird für die Ruhezeiten entsprechend ein Zuschlag von 6 dB beaufschlagt.

Für eine Betriebszeit von 16 Stunden zur Tageszeit mit 3 Stunden innerhalb der Ruhezeit an Werktagen ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von 1,9 dB. Für Sonn- und Feiertage, an denen 7 Stunden innerhalb der Ruhezeiten liegen, ergibt sich ein pauschaler Zuschlag von 3,6 dB.



■ **Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T**

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt oder das Anlagengeräusch Informationen enthält, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 0 dB, 3 dB oder 6 dB.

Ein Zuschlag ist bereits in den Schallemissionswerten berücksichtigt. Ein gesonderter Zuschlag wird hier nicht angesetzt.

■ **Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I**

Nach TA Lärm [3] ist bei schalltechnischen Prognosen gemäß Kapitel A.2.5.3 für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ein Zuschlag hinzuzufügen. Der Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit 0 dB, 3 dB oder 6 dB.

Aufgrund der Arbeits- bzw. Verladetätigkeiten wird für die hiervon betroffenen Nutzungsszenarien – d.h. für alle mit Ausnahme des Nutzungsszenarios 1 – ein Zuschlag von 3 dB an allen Immissionsorten (sicherheitshalber) aufgerechnet.

■ **Meteorologische Korrektur C_{met}**

Gemäß TA Lärm A.3.3.3 [3] bzw. DIN ISO 9613-2 [6] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

Bei den aufgeführten Geräuschimmissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt. Entsprechend den Empfehlungen des Landesumweltamtes für Prognosegutachten werden die Meteorologiefaktoren c_0 mittels der Häufigkeitsverteilungen der Windrichtungen aus dem Klimaatlas NRW berechnet. Hier werden die Angaben für die Station Kall-Sistig herangezogen (vgl. [16]).



Ermittlung der Beurteilungspegel und Beurteilung

In der nachfolgenden Tabelle 4.9 werden die ermittelten Beurteilungspegel² L_r des Nutzungs-Szenarios „1“ (ausschließlich zur Nachtzeit) sowie für das Nutzungs-Szenario „4“ (ausschließlich zur Tageszeit) zusammenfassend dargestellt.

Die Tabelle 4.10 beschreibt die Tages- sowie Nacht-Nutzungs-Szenarien „2“ und Tabelle 4.11 die Tages- sowie Nacht-Nutzungs-Szenarien „3“.

Die ermittelten Beurteilungspegels werden jeweils mit den in Anlehnung an die TA Lärm herangezogenen geltenden Immissionsrichtwerten (IRW) verglichen. Überschreitungen der IRW in Anlehnung an die TA Lärm werden **hellrot** markiert hinterlegt.

Aufgrund der tagsüber anzusetzenden Ruhezeitenzuschläge, welche sich an Sonn- und Feiertagen von denen an Werktagen (von Montag bis Samstag) unterscheiden (s.o.), wird bei der Beurteilung zur Tageszeit, entsprechend zwischen Werktag und Sonn- und Feiertag differenziert.

Da die untersuchten Nutzungsszenarien „gut ausgelastete Tage“ beinhalten, und keine Differenzierung zwischen Werktags- und Sonn- und Feiertagsnutzungen beinhalten, bzw. diese nicht definitiv auszuschließen sind, entsprechen insbesondere die Beurteilungen für Sonn- und Feiertage einer „worst case“ - Betrachtung. (z.B. Beurteilung an den IO 9 bis IO 12 → Die Halle Schwingen wird in der Regel ausschließlich an Werktagen genutzt, sodass die Einwirkungen ausgehend dieser Halle an Sonn- und Feiertagen „entfallen“)

² Die ermittelten Beurteilungspegel sind mit einer Nachkommastelle zu ermitteln und vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten auf ganze dB(A) zu runden; dabei gibt die Rundungsregel der DIN 1333 (mathematische Rundung, d.h. Abrundung bei $\leq 0,4$, Aufrundung bei $\geq 0,5$)



Tabelle 4.9 Beurteilungspegel L_r in Anlehnung an die TA Lärm, zur Tageszeit und zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) - Szenario 1 / Szenario 4

Immissionsorte		Beurteilungspegel in dB(A)			IRW WA dB(A)
		Nutzungs-Szenario „4“		Nutzungs-Szenario „1“	
IO	Baugrenze BP	Tageszeit	Tageszeit	„lauteste Nachtstunde“	
		Werktag	Sonn- u. Feiertag		
1 a	EG	48	49	30	
1 b	1. OG	48	50	31	
1 c	2. OG/DG	49	51	32	
2 a	EG	46	48	32	
2 b	1. OG	47	49	33	
2 c	2. OG/DG	48	49	33	
3 a	EG	42	44	31	
3 b	1. OG	43	45	32	
3 c	2. OG/DG	43	45	32	
4 a	EG	49	50	32	
4 b	1. OG	49	51	33	
4 c	2. OG/DG	50	52	33	
5 a	EG	47	49	30	
5 b	1. OG	48	50	31	
5 c	2. OG/DG	49	50	32	
6 a	EG	46	48	31	
6 b	1. OG	47	49	32	
6 c	2. OG/DG	48	50	33	tags 55
7 a	EG	51	53	38	/
7 b	1. OG	52	54	39	nachts 40
7 c	2. OG/DG	52	54	39	
8 a	EG	52	54	39	
8 b	1. OG	53	55	40	
8 c	2. OG/DG	53	55	40	
9 a	EG	50	52	36	
9 b	1. OG	51	53	37	
9 c	2. OG/DG	52	53	38	
10 a	EG	48	49	33	
10 b	1. OG	49	50	34	
10 c	2. OG/DG	49	51	35	
11 a	EG	43	45	27	
11 b	1. OG	44	46	28	
11 c	2. OG/DG	45	46	29	
12 a	EG	40	42	24	
12 b	1. OG	41	43	24	
12 c	2. OG/DG	41	43	25	



Tabelle 4.10 Beurteilungspegel L_r in Anlehnung an die TA Lärm, zur Tageszeit und zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) - Szenario 2

Immissionsorte		Beurteilungspegel in dB(A)			IRW WA dB(A)
		Nutzungs-Szenario „2“		Nutzungs-Szenario „2“ „lauteste Nachtstunde“	
IO	Baugrenze BP	Tageszeit Werktag	Tageszeit Sonn- u. Feiertag		
1 a	EG	33	34	34	
1 b	1. OG	34	35	35	
1 c	2. OG/DG	35	37	37	
2 a	EG	41	43	42	
2 b	1. OG	41	43	42	
2 c	2. OG/DG	42	44	43	
3 a	EG	42	44	42	
3 b	1. OG	42	44	43	
3 c	2. OG/DG	43	45	43	
4 a	EG	40	42	41	
4 b	1. OG	41	42	41	
4 c	2. OG/DG	41	43	42	
5 a	EG	38	40	37	
5 b	1. OG	39	41	38	
5 c	2. OG/DG	40	42	40	
6 a	EG	43	45	45	
6 b	1. OG	44	46	46	
6 c	2. OG/DG	45	47	47	
7 a	EG	51	53	52	
7 b	1. OG	52	54	54	
7 c	2. OG/DG	52	54	54	
8 a	EG	52	54	53	
8 b	1. OG	53	55	55	
8 c	2. OG/DG	53	55	55	
9 a	EG	51	53	50	
9 b	1. OG	52	54	52	
9 c	2. OG/DG	52	54	52	
10 a	EG	49	51	47	
10 b	1. OG	50	51	48	
10 c	2. OG/DG	50	52	49	
11 a	EG	45	47	41	
11 b	1. OG	46	47	42	
11 c	2. OG/DG	46	48	43	
12 a	EG	42	44	37	
12 b	1. OG	43	45	37	
12 c	2. OG/DG	43	45	38	

tags 55
/
nachts 40



Tabelle 4.11 Beurteilungspegel L_r in Anlehnung an die TA Lärm, zur Tageszeit und zur Nachtzeit („lauteste Nachtstunde“) - Szenario 3

Immissionsorte		Beurteilungspegel in dB(A)			IRW WA dB(A)
		Nutzungs-Szenario „3“		Nutzungs-Szenario „3“ „lauteste Nachtstunde“	
IO	Baugrenze BP	Tageszeit Werktag	Tageszeit Sonn- u. Feiertag		
1 a	EG	37	38	37	
1 b	1. OG	37	39	38	
1 c	2. OG/DG	38	40	38	
2 a	EG	42	44	41	
2 b	1. OG	43	44	41	
2 c	2. OG/DG	43	45	41	
3 a	EG	43	45	41	
3 b	1. OG	44	45	41	
3 c	2. OG/DG	44	46	42	
4 a	EG	42	43	41	
4 b	1. OG	42	44	41	
4 c	2. OG/DG	43	45	42	
5 a	EG	41	42	39	
5 b	1. OG	41	43	40	
5 c	2. OG/DG	42	44	41	
6 a	EG	43	44	41	
6 b	1. OG	44	45	42	
6 c	2. OG/DG	45	47	43	
7 a	EG	50	52	47	
7 b	1. OG	52	54	48	
7 c	2. OG/DG	52	54	49	
8 a	EG	52	54	49	
8 b	1. OG	53	55	50	
8 c	2. OG/DG	53	55	50	
9 a	EG	51	53	46	
9 b	1. OG	52	54	47	
9 c	2. OG/DG	52	54	48	
10 a	EG	49	50	43	
10 b	1. OG	50	51	44	
10 c	2. OG/DG	50	52	45	
11 a	EG	45	47	37	
11 b	1. OG	46	47	38	
11 c	2. OG/DG	46	48	39	
12 a	EG	42	44	33	
12 b	1. OG	43	45	34	
12 c	2. OG/DG	43	45	34	

tags 55
/
nachts 40



Beurteilung

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel zur Tageszeit in allen drei hierzu untersuchten Nutzungsszenarien (Nutzungsszenarien 2, 3 und 4) mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen untersuchten Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 11/71 „Seeterrassen“ zur Tageszeit an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen eingehalten werden.

Dabei werden die Immissionsrichtwerte zur Tageszeit durch die berücksichtigte Nutzungsszenarien der landwirtschaftlichen Betriebe an Sonn- und Feiertagen am maßgebenden Immissionsort (IO 8) ausgeschöpft und um 2 dB an Werktagen unterschritten.

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel zur Nachtzeit mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass die IRW im Rahmen des Nutzungsszenarios 1 („lauteste Nachstunde“ zw. 23 und 5 Uhr) eingehalten bzw. am maßgeblichen IO ausgeschöpft werden.

Im Rahmen der anderen beiden Nutzungsszenarien 2 und 3 zur Nachtzeit („lauteste Nachstunde“ zw. 5 und 6 Uhr bzw. zw. 22 und 23 Uhr) werden die in Anlehnung an die TA Lärm herangezogenen Immissionsrichtwerte eines WA-Gebiets an den überwiegenden untersuchten IO überschritten. Dabei beziffern sich Überschreitungen im Nutzungsszenario 2 auf bis zu 15 dB, was einem Beurteilungspegel von 55 dB(A) entspricht, und im Nutzungsszenario 3 auf bis zu 10 dB.

Spitzenpegelkriterium

In Anlehnung an die TA Lärm dürfen einzelne kurzzeitige Schallereignisse den geltenden Immissionsrichtwert nach Tabelle 4.2 tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten. Somit dürfen in Anlehnung an die TA Lärm Pegel von bis zu 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts durch die Einzelschallereignisse ausgelöst werden.

Dies wurde anhand des Maximalpegel-Ansatzes von $L_{AFMax} = 108$ dB(A) für die „Betriebsbremse“ zur Nacht- sowie zur Tageszeit geprüft. Des Weiteren wurde zur Nachtzeit für Einzelereignisse ausgehend von Pkw-Fahrten, wie z.B. „Türen bzw. Kofferraum-Schlagen“ die A-Schalleistung von $L_{WAmax} = 100$ dB(A) am Randbereich der Zufahrt untersucht. (Weitere Informationen zu den Ansätzen vgl. Kap. 4.3.2).

Das Spitzenpegelkriterium wird zur Tageszeit eingehalten. Z.B. werden am IO 9 / IO 11 Immissionspegel von 70 dB(A) durch die Betriebsbremse erreicht (Einwirkungsbereich der Spitzenpegel R SP 2 und R SP 3, vgl. Anhang B, akustische Modelle und Immissi-



onsdarstellung des Nutzungsszenarios 2 - Tag). Bzw. 68 dB(A) am IO 8 (vgl. Anhang B).

Zur Nachtzeit wird das Spitzenpegelkriterium in allen 3 untersuchten Nutzungsszenarien überschritten. Bei ausschließlicher Fahrt eines Pkw wird das Spitzenpegelkriterium am maßgeblichen IO 8 durch ein mögliches „Türen- bzw. Kofferraum-Schlagen“ ausgeschöpft (60 dB(A)). Jedoch führt jedes „schwerere“ Kfz z.B. unter Berücksichtigung der hier untersuchten Betriebsbremse [33] zu Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zur Nachtzeit um ca. 8 dB am maßgebenden IO 8. Vgl. Anhang B, akustische Modelle und Immissionsdarstellung des Nutzungsszenarios 1 und 2 - jeweils nachts (u.a. R SP 1 → dort wurde ebenso der R SP 4 berechnet).

4.3.5 Kurz-Diskussion Ergebnisse landwirtschaftliche Einwirkungen

Ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebs „Rochushof“ wurden in Anlehnung an die TA Lärm im Bereich des WA-Gebiets innerhalb der Nachtzeit bzw. der lautesten Nachtstunde während der Ernte- bzw. Bestellarbeiten (zw. 5.00 Uhr u. 6.00 Uhr sowie zw. 22.00 Uhr u. 23.00 Uhr) Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) festgestellt.

Des Weiteren wurden Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums in Anlehnung an die TA Lärm bereits unter Berücksichtigung einer An- oder Ausfahrt über die südliche Zufahrt an den geplanten nächstgelegenen Baugrenzen innerhalb des WA-Gebiets innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ (u.a. zwischen 23.00 Uhr und 5.00 Uhr) festgestellt. Diese Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums gilt für die gesamte Nachtzeit zwischen 22 und 6 Uhr.

In diesem Zusammenhang wird auf die bereits in Kapitel 4.1.1 aufgeführten „Besonderheiten“ im Rahmen einer schalltechnischen Betrachtung von **nicht genehmigungsbedürftigen landwirtschaftlichen Anlagen** (in der Anwendung gemäß TA Lärm ausgenommen) sowie die **Ausnahmen für Ernte- und Bestellarbeiten nach dem LmschG** für die Zeiten zwischen 5 und 6 Uhr sowie 22 und 23 Uhr hingewiesen.

Ob sich hieraus eine Privilegierung bezüglich landwirtschaftlicher Nutzungen bzw. deren Geräusche ergibt, und inwieweit diese auf Neubaubaugebiete anzuwenden ist, ist nicht Aufgabe dieser hier vorliegenden Untersuchung. D.h., ob und in welchem Rahmen bei einer landwirtschaftlichen Anlage die Ergebnisse in Anlehnung an die TA Lärm zu bewerten sind, und ob und inwieweit die ermittelten Einwirkungen (insbesondere Überschreitungen in Anlehnung an die TA Lärm) ausgehend dieser landwirtschaftlichen Nutzungen innerhalb des Plangebiets als verträglich für das heranrückende



Wohngebiet gelten, ist seitens der Behörde im Zuge der Abwägung zu prüfen bzw. zu klären.

Bezüglich möglicher Privilegierung ist z.B. die Privilegierung des öffentlichen Straßenverkehrs gemäß DIN 18005 bzw. 16. BImSchV zu nennen. Schalltechnische Untersuchungen zum öffentlichen Straßenverkehr sehen keine Prüfung eines Spitzenpegelkriteriums vor, anders als Untersuchungen gemäß TA Lärm. Ob bei einer Privilegierung der landwirtschaftlichen Nutzung daher z.B. ebenso das Spitzenpegelkriterium keine Anwendung findet, ist zu klären. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass die festgestellten Überschreitungen bezüglich der landwirtschaftlichen Nachtfahrten zw. 23 und 5 Uhr nicht in den „Ausnahme-Zeitraum“ gemäß LImSchG fallen.

4.4 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß / in Anlehnung TA Lärm

Nach TA Lärm [3] sind die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtgeräusche unter Berücksichtigung der Vorbelastung einzuhalten. Eine Betrachtung der Vorbelastung ist in der Regel nicht erforderlich, wenn der Immissionsbeitrag durch die „Zusatzbelastung“ einer anderen Anlage nicht relevant ist. Dies ist der Fall, wenn die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um ≥ 6 dB unterschreitet (vgl. Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [3]).

Im vorliegenden Fall werden zur Beurteilung der Gesamtbelastung die zu berücksichtigenden Gewerbenutzungen gemäß TA Lärm (vgl. Kap. 4.2: *Gewerbliche Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ sowie Bestandsgewerbe innerhalb „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“*) sowie die landwirtschaftlichen Nutzungen in Anlehnung an die TA Lärm (vgl. Kap. 4.3: *„Konkrete Geräuschsituation landwirtschaftliche Betriebe“*) betrachtet.

Wichtig: Ausgehend der landwirtschaftlichen Nutzungsszenarien zur Nachtzeit wurden Überschreitungen in Anlehnung an die TA Lärm festgestellt, sodass auch die Gesamtbelastung an diesen Immissionsorten mit mindestens diesen Überschreitungen einhergeht. Zur Tageszeit ist demnach eine Einhaltung zu erwarten. (vgl. Kap. 4.3)

Ausgehend der gewerblichen Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ sowie Bestandsgewerbe innerhalb „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“ wurde eine Einhaltung der IRW gemäß TA Lärm an den IO innerhalb des BP „Seeterrassen“ geschlossen (vgl. Kap. 4.2).



Es wird im Folgenden daher betrachtet, ob durch die Gesamtbelastung die IRW innerhalb der Tageszeit eingehalten bzw. innerhalb der Nachtzeit weitere Überschreitungen zu erwarten sind, als in den gemäß Kapitel 4.3 in Anlehnung an die TA Lärm an den IO innerhalb des BP „Seeterrassen“ ermittelt wurden.

Hierzu sind die jeweiligen Nutzungszeiten bzw. parallel genutzte Beurteilungszeiten von Relevanz.

Ausgehend der gewerblichen Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ sowie Bestandsgewerbe innerhalb "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" ist laut der heranzuziehenden schalltechnischen Untersuchung zur Nachtzeit am 1. Gebäude im Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" an, der dem Markt zugewandten Fassade u.a. ein Beurteilungspegel von 32 dB(A) zu erwarten [20]. Dieser Pegel unterschreitet den IRW eines WA-Gebiets bereits um 8 dB. Die nächstgelegene Baugrenze im BP „Seeterrassen“ liegt etwa 25 m entfernt (IO 12, vgl. Bild 4.1), wodurch der vorgenannte Beurteilungspegel über den Abstand noch abnimmt.

Innerhalb der Tageszeit ist an dem 1. Gebäude im Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" an der dem Markt zugewandten Fassade ein Beurteilungspegel von 55 dB(A) zu erwarten [20]. Die erste Baugrenze im BP „Seeterrassen“ liegt, wie oben bereits erwähnt, etwa 25 m entfernt (IO 12, vgl. Bild 4.1) bzw. vom Anlieferbereich etwa 60 m zur Baugrenze im Verlauf des IO 11.

Für die relevant im Bereich der IO zu betrachtende Einzelhandelsgruppe Bonner Straße sind werktägliche Nutzungen gegeben (keine Sonn- und Feiertags-Nutzung der hierbei relevanten Emissionen lt. [20]). Zur Betrachtung der Gesamtbelastung zur Tageszeit ist somit ebenso die werktägliche Beurteilung der landwirtschaftlichen Nutzungen heranzuziehen.

Zur Tageszeit liegen gemäß den untersuchten Tag-Nutzungsszenarien am IO 12 Beurteilungspegel von bis zu 43 dB(A) und am IO 11 bis zu 46 dB(A) vor. Aufgrund des Abstandes zwischen diesen IO und dem o.g. Beurteilungspegel am 1. Gebäude im BP "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" kann in der Gesamtbelastung generell davon ausgegangen werden, dass die IRW innerhalb des BP „Seeterrassen“ zur Tageszeit gemäß/in Anlehnung an die TA Lärm nicht zuletzt aufgrund von gegebenen bzw. zu erwartenden Abschirmungen eingehalten werden (s.u.).

Unter Berücksichtigung der Angaben und Nutzungsansätze (lt. Kap. 4.2 und 4.3) kann hinsichtlich der **Gesamtbelastung gemäß bzw. in Anlehnung an die TA Lärm – sowie gemäß DIN 18005 (vgl. 4.1.2) – von einer Einhaltung der IRW zur Tageszeit**



ausgegangen werden. Innerhalb der Nachtzeit liegen ausgehend der gewerblichen Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ innerhalb des BP „Seeterrassen“ Unterschreitungen der Immissionsrichtwerte um ≥ 6 dB (hier: ≥ 8 dB, lt. [20]) vor. Somit werden die IRW im Rahmen der **Gesamtbelastung zur Nachtzeit** entsprechend der festgestellten Einwirkungen ausgehend der landwirtschaftlichen Nutzung des Rochushofes bestimmt, wodurch **Überschreitungen der IRW um bis zu 15 dB** zur Nachtzeit zu erwarten sind. (vgl. detaillierte Beurteilung Kap. 4.3)

Erwähnenswert ist, dass die landwirtschaftlichen Einwirkungen ausgehend des Rochushof unter Berücksichtigung einer Planbebauung aufgrund der dann gegebenen Abschirmung an den IO, an denen ausgehend des Anlieferbereichs relevante Einwirkungen stattfinden, geringer würden, als in den Berechnungen im Rahmen der freien Schallausbreitung ermittelt. Andererseits sind unter Berücksichtigung der Planbebauung Pegelerhöhungen durch Reflexionen gegebenenfalls möglich.

4.5 Mögliche zukünftige Gewerbenutzungen innerhalb des Plangebiet

Bei den in den vorangegangenen Kapiteln aufgeführten gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen handelt es sich um bereits vorhandene Betriebe deren schalltechnische Auswirkungen auf mögliche schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Plangebietes betrachtet wurden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind innerhalb des Plangebiets geeignete gewerbliche Nutzungen möglich. Einzelheiten oder Details zu möglichen zukünftigen Nutzungen liegen z. Z. nicht vor.

Da es keine konkrete Planungsgrundlage für gewerbliche Nutzungen gibt, ist eine Beurteilung der Immissionen auf innerhalb und außerhalb des Plangebiets gelegenen schutzbedürftigen Nutzungen durch gegebenenfalls mögliche gewerbliche Nutzungen, innerhalb des Plangebiets des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“ im Vorfeld nicht beurteilbar.

Mögliche zukünftig anzusiedelnde gewerbliche Nutzungen im Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“ der Stadt Zülpich, müssen somit einzelfallbezogen im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens die Einhaltung der Immissionsrichtwerte innerhalb und außerhalb des Plangebiets durch ein schalltechnisches Gutachten nachweisen. Dabei obliegt grundsätzlich der zuständigen Behörde nach Einschätzung der vorgesehenen Gewerbenutzungen, ob ein Solches Gutachten zu erbringen ist. (vgl. Kap. 8)



5 Einwirkende Verkehrsgeräuschsituation

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation beinhaltet im Ergebnis insbesondere die Ermittlung der Beurteilungspegel L_r , die die an einem Immissionsort einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche beschreiben. (vgl. u. a. [14]).

Der Beurteilungspegel selbst wiederum errechnet sich gemäß RLS-19 aus der „*Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg*“. Die „*Stärke der Schallquellen*“ ist die Schallemission der zu berücksichtigenden Straßen, wobei diese durch den sogenannten längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' bestimmt werden. [14]

Grundlegend ist hierzu die Erstellung eines akustischen Modells mittels entsprechender Berechnungs-Software erforderlich, auf Basis dessen die Schallemissionen (hier: z.B. ausgehend Straßenverkehr gemäß RLS-19) unter Berücksichtigung der Schallausbreitung im Ergebnis zur Ermittlung der o.g. Beurteilungspegel führen.

Die im Rahmen dessen relevant erforderlichen Eingangsdaten sowie zu beachtende Effekte gemäß den Richtlinien werden ebenso im nachfolgenden Unterkapitel **5.1 Berechnungsgrundlagen** aufgeführt, wie weitere grundlegende Informationen zur im Rahmen dieser Untersuchung zielführend berechneten „Darlegungsform“ der Beurteilungspegel (Lärmkarten sowie Fassadenpegel).

Ergänzend können dem Unterkapitel **5.2** die berücksichtigten Inhalte zur errechneten **Schallemission der Straßen** entnommen werden.

Hinweis: Bzgl. weiterer detaillierter Berechnungsschritte z. B. hinsichtlich von Formel-Darlegungen zur Bestimmung des zu ermittelnden Beurteilungspegels o.ä. wird auf die jeweilige Richtlinie verwiesen (z.B. RLS-19 [14]). Auf das „Zitierten“ dieser Formeln wird hier verzichtet.

In **Kapitel 5.3** erfolgt die Darstellung der **Berechnungsergebnisse** zu den auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.1 und 5.2 aufgeführten Inhalte.

Wichtig: Wie u.a. in Kap. 5.1 aufgelistet, enthalten **die Berechnungen die Einrechnung der sicherzustellenden Lärmschutzwand**. (Vgl. Kap. 1, 2, 3 sowie im Detail Kap. 6.1).

In **Kapitel 5.4** erfolgt eine ergänzende verbale **Beurteilung gemäß DIN 18005**.



5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation erfolgt mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.2.0.6. Dieses Programm ist speziell für derartige Berechnungen entwickelt worden. Es basiert auf den Regelwerken DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ [6] sowie der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [7] bzw. abweichend zu [7] für den Straßenverkehr auf der RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ [14] (*da in [7] auf die RLS-90 [13] verwiesen wird, welche zurückgezogen und durch die RLS-19 ersetzt wurde*). (vgl. Kap. 3)

Als Eingangsdaten für das Rechner-Programm dienen u.a.:

- ein Grundriss des Geländes mit Lage aller Geräuschquellen und Hindernissen (u.a. der amtlichen Basiskarte bzw. amtliches Liegenschaftskataster) auf Basis der Geobasisdaten vom Land NRW [26] sowie der zur Verfügung gestellten Planungen [19]
- Gelände- und Gebäudemodell auf Basis der Geobasisdaten vom Land NRW [26] Für den nordöstlichsten Plangebietsbereich wurden statt der ansonsten zugrunde gelegten Bestandshöhen lt. [26] die vorliegenden Planhöhen zur Geländeanpassung entlang der Bonner Straße eingerechnet [21].
- die Höhen der Geräuschquellen, Hindernisse (vorhandene umliegende bzw. innerhalb des Plangebiets zu berücksichtigende Bebauung) und Aufpunkte bezogen auf das Geländeniveau bzw. über einem konstanten Bezugsniveau (z. B. üNN) (u.a. auf Basis des Gelände- und Gebäudemodells [26], sowie demgegenüber Geländeanpassung entlang der Bonner Straße [21]).
- die Absorptionseigenschaften von Hindernissen.
- **Sicherzustellende Lärmschutzwand** entsprechend Kap. 6.1.
- Quelllinien sowie Emissionen bzw. Parameter zur Ermittlung der **Schallemission der Verkehrsgeräuschquellen** → (hier: Parameter zur Ermittlung der Emissionspegel ausgehend der öffentlichen Straßenverkehre (vgl. Kap. 5.2) (Ermittlung gemäß den Richtlinien RLS-19 [14]).

Die geometrischen Daten werden durch Digitalisierung gewonnen.

Grundlage der weiteren Berechnung zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist das dem Programm zugrunde liegende **Schallausbreitungsmodell**, welches von den vorgeannten **Schallemissionen der Geräuschquellen** ausgeht, und bei der Berechnung der **Schallausbreitung** folgende Effekte berücksichtigt:

- geometrische Divergenz des Schallfeldes
- Bodendämpfung/ -einfluss



- Luftabsorption
- Reflexion an Hindernissen
- Abschirmung (Beugung über Hindernisse)

Reflexionen werden entsprechend der Richtlinie berücksichtigt (z.B. im Rahmen der Schallausbreitung: Reflexionen erster und zweiter Ordnung gemäß RLS-19 [14]), wobei richtlinienkonform Eigen-Reflexionen durch das betrachtete Gebäude selbst nicht einbezogen werden.

Grundlagen zur Berechnungs- und Darlegungsform der Beurteilungspegel:

Berechnet wird der an einem Punkt im Gelände (Aufpunkt) zu erwartende energieäquivalente Dauerschallpegel für jede einzelne Geräuschquelle und als energetische Summe der Gesamtpegel aller Geräuschquellen.

Im Ergebnis wird die einwirkende Verkehrsgerauschsituation an einem Immissionsort getrennt für den Tag (Zeitraum 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (Zeitraum 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) als Beurteilungspegel L_r berechnet.

Im Rahmen der Beurteilung **gemäß DIN 18005** werden die Berechnungsergebnisse (Beurteilungspegel) für das Bauleitplanverfahren in Lärmkarten veranschaulicht (vgl. Kap. 5.3), welche im Sinne des „worst case“ unter Berücksichtigung einer **freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets** ermittelt und dargestellt werden (vgl. Kap. 3). Bei der Berechnung dieser flächenhaften Schallpegelverteilungen („Lärmkarten“) wurde ein äquidistantes Aufpunktraster mit 1 m Rasterweite über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt. In den Lärmkarten sind u. a. die sicherzustellende Lärmschutzwand veranschaulicht und die Baugrenzen auf der Basis des Bebauungsplan-Entwurfs unterlegt. Die Schallpegel werden flächenmäßig in 5 dB-Schritten dargestellt und nach DIN 45682 [9] farbig kodiert dem Plan überlagert.

Ergänzend erfolgt informativ auf Basis der Lärmkarten die Hervorhebung bestimmter Beurteilungspegel in Form von Isophonen-Linien (hier: 69 dB-Schritte, vgl. Lärmkarten 1.T und 2.T, Kap. 5.3)

Die Bestimmung des **passiven Schallschutzes gemäß DIN 4109** (vgl. Kap. 6.2) erfolgte ebenso unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung. Die Darstellung der zu bestimmenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 erfolgt für die möglichen Baubereiche flächig mittels Isophonen-Linien in 1 dB-Schritten. Diese werden ergänzend informativ ebenso flächenmäßig mit Lärmkarten in 5 dB-Schritten unter-



legt (nach DIN 45682 [9]). Weitere Informationen zu Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel finden sich in Kapitel 6.2

5.2 Verkehrsdaten und Schallemissionen der auf das Plangebiet einwirkenden öffentlichen Straßenverkehrswege

Ausgangsbasis der Berechnung sind die anhand der Verkehrsdaten berechneten Schallemissionen/Emissionspegel der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrswege.

Für den Straßenverkehr erfolgt die Berechnung der Schallemissionspegel nach den RLS-19 [14], und fließen als längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w'}$ in dB(A) bezogen auf eine Quelllinie (Emissionshöhe 0,5 m über Straßenoberfläche) aufgeteilt je Fahrtrichtung in die Berechnung ein.

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{w'}$ in dB(A)/m bestimmt sich projektbezogen im vorliegenden Fall u.a. aus (detailliert vgl. [14]):

▀ Verkehrsstärke der zu untersuchenden Straßenverkehrswege:

Nicht zuletzt aufgrund der gegebenen Plangebietsgröße wurden neben den umliegend gegebenenfalls relevant einwirkenden Straßen zudem die zu erwartenden Verkehrsaufkommen innerhalb des Plangebiets angefragt.

Das Straßenverkehrsaufkommen, welches in der Prognose mit den zukünftig zu erwartenden Neuverkehren zu berücksichtigen ist (Prognose-Mit-Fall) wurde vom Verkehrsgutachter erarbeitet und zur Verfügung gestellt [17].

Dabei handelt es sich neben den zu erwartenden Verkehrsstärken der umliegend des Plangebiets gegebenen öffentlichen Straßenwegen zudem um die innerhalb des Plangebiets zu berücksichtigenden Haupterschließungsstraßen (vgl. u.a. Bild 2.3 in Kap. 2) [17], [19].

Hieraus liegen für alle Straßenabschnitte (vgl. Abschnittsnummerierung 1 - 24 der Bilder S. 3 lt. [17]) die im Querschnitt anzusetzenden Kennwerte gemäß RLS-19 vor.

Anzumerken ist, dass für die Straßen-Abschnitte 16, 18 und 21 lt. [17] vorab eine Relevanz am Plangebiet ausgeschlossen werden konnte, und daher nicht in der Berechnung berücksichtigt werden.

Für den unmittelbar an das Plangebiet angrenzenden Kreisverkehr Bonner Straße / Plangebiet wurden die anzusetzenden Kennwerte gemäß RLS-19 in [17] differenziert für die vier Viertel-Kreissegmente dargelegt (vgl. C1 - C4, S. 13 und S. 15 lt. [17])



Die je Straße im Querschnitt (d.h. für beide Fahrtrichtungen zusammengefasst) vorliegende Verkehrsstärke, wird in den Berechnungen gemäß RLS-19 je Fahrtrichtung – d. h. auf eine Quelllinie hälftig zu je 50 % – aufgeteilt. Die richtungsbezogen vorliegenden Angaben für die Kreisverkehrssegmente werden entsprechend unmittelbar übernommen.

Auflistung der berücksichtigten Straßenabschnitte: vgl. Tabelle 5.1

■ Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Gemäß RLS-19 wurden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten angesetzt.

Die nach den Angaben heranzuziehenden zul. Höchstgeschwindigkeiten [19] können für den zum Teil gegenüber der Ortsbegehung [16] angepassten Nahbereich bzw. dem Plangebiet selbst dem Bild 2.3 in Kapitel 2 entnommen werden.

Für alle Straßen werden die berücksichtigten zul. Höchstgeschwindigkeiten in Tabelle 5.1 aufgelistet.

■ Schalleistungspegel für Kfz (Pkw, Lkw1 oder Lkw2)

In diese emissionsseitige Ermittlung fließen neben dem Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges und der zu beachtenden Geschwindigkeit weitere Grundlageninformationen aus denen sich sogenannte „Korrekturen“ (gegenüber Referenzen) ergeben ein:

- Straßendeckschicht (SDT):

Es wird bei den berücksichtigten Straßenoberflächen sicherheitshalber vom Referenzbelag nach RLS-19 (nicht geriffeltem Gussasphalt) ausgegangen.

(Korrektur: $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) = 0 \text{ dB}$)

- Längsneigung (g):

Diese wird differenziert nach Steigung und Gefälle sowie je nach Fahrzeuggruppe berücksichtigt. Dabei werden die Korrekturen ($D_{LN,FzG}(g,v_{FzG})$) bei einer Steigung ab 2 % für alle Fahrzeuggruppen, und bei Gefälle ab 4 % für beide Lkw-Klassen sowie ab 6 % für Pkw eingerechnet.

- Knotenpunkte (Knotenpunkttyp KT):

Differenziert nach Abstand und KT (mit Korrektur: Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte sowie Kreisverkehre):

Die Knotenpunktkorrektur ($D_{K,KT}(x)$) gemäß RLS-19 wird in einem Abstand von bis zu 120 m emissionsseitig auf die Quelllinie bzw. je Fahrstreifenstück bezogen, sodass die umliegenden Straßenabschnitte entsprechend beaufschlagt werden. Die nachfolgend aufgeführten und im Umfeld befindlichen KT – hier in Form von Kreisverkehren – erhalten gemäß RLS-19 in der Berechnung einen Zuschlag: KT Plangebietszufahrt / Bonner Straße, KT innerhalb des Plangebiets, im südlichen Bereich der HAUPTerschließung, KT



Bonner Straße nordöstlich der Einzelhandelsgruppe, KT Bonner Straße / Nideggener Straße, KT Nideggener Straße/ Auf der Rütt.

- Zusätzliche Zuschläge für Mehrfachreflexion Drefl(w,hBeb):
Straßenabschnitte, die sich zwischen zwei parallel gegenüberstehenden, reflektierenden Baukörpern befinden (parallel \triangleq maximal 5 % Abweichung zur dazwischenliegenden Straßenachse), werden entsprechend beaufschlagt.

In der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Ausgangsdaten (Prognose-Mit-Fall) bezüglich der eingerechneten Straßen (*tabellarische Darstellung vereinfacht als Querschnittsdaten zu 100%, und nicht je Richtung je 50%*), inkl. RLS-19 Parameter (DTV, Mittlere stündliche Verkehrsstärke, Lkw-Anteile p_1 und p_2 , gemäß RLS-19 [17]), der zugrunde gelegten Geschwindigkeiten aufgeführt. Ergänzend werden in der Tabelle rein informativ die sich – ausschließlich aus den vorgenannten Daten sowie unter berücksichtigter Straßenoberfläche (s.o.) – ergebenden längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' je Straße aufgeführt. Diese bilden somit die Grundlage bzw. je nach Korrektur „lediglich“ einen Anteil im Ergebnis des berücksichtigten längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19.

Anmerkungen:

Aufgrund der komplexen Datensätze, welche in der schalltechnischen Untersuchung mittels der angewandten Software verarbeitet werden, und die insbesondere durch die weiteren Korrekturen zur Ermittlung des L_w' einfließen, wird nicht zuletzt im Sinne der Lesbarkeit auf eine gänzliche Darstellung der Geräuschemissionen bzw. der längenbezogenen Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 für die sich ergebenden Quelllinien verzichtet. (*je nach Gegebenheiten sehr differenzierte Fahrstreifenstück-Korrekturen z.B. Steigung/Gefälle, sowie aufgrund Mehrfachreflexion bzw. im Rahmen der Knotenpunkt-Korrektur entsprechend als „fließend absteigender“ Korrektur-Ansatz*).

Wenngleich nicht alle untersuchten Straßen eine schalltechnische Relevanz am Plangebiet aufweisen, so werden diese dennoch gänzlich aufgeführt, und in der Berechnung berücksichtigt.



**Tabelle 5.1: Schallemissionswerte (L_w)¹ - Straßenverkehr nach RLS-19
(Prognose-Mit-Fall, [17])**

Straße (inkl. Nummerierung lt. [17])	DTV	Tag			Nacht			Zul. Höchst-Geschwindigkeit km/h	L_w ¹ Tag/ Nacht dB(A)
		M	Lkw 1	Lkw 2	M	Lkw 1	Lkw 2		
		Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		
1 - Auf der Rütt - zw. Nidegger Str. u. Chlodwigstr.	1.920	117	3,1	0,3	6	0	0	30	71,0 / 57,5
								50	74,5 / 61,2
2 - Auf der Rütt - südlich Chlodwigstr. ins Plan- gebiet	1.437	88	5,8	0,1	5	0	0	50	73,5 / 60,4
3 - Plangebiets- str.	2.008	122	6,2	0,1	6	0	0	30	71,6 / 57,5
								50	75,0 / 61,2
4 - Plangebiets- str.	2.892	176	6,2	0,1	10	0	0	30	73,2 / 59,7
								50	76,6 / 63,4
5 - Plangebiets- str.	3.746	228	5,6	0,1	12	0	0	30	74,2 / 60,5
								50	77,6 / 64,2
6 - Plangebiets- str. sowie außer- halb BP bis Chlodwigstr.	457	27	2,6	0	2	0,3	0	50	68,0 / 56,5
7 - Chlodwigstr. - zw. Auf der Rütt u. EMIS_ID 6	1.132	69	2,4	0,1	4	0,1	0	30	68,6 / 55,8
8 - Chlodwigstr. - zw. EMIS_ID 6 u. Bonner Str.	1.222	74	2,8	0,1	4	0,1	0	30	69,0 / 55,8
9 - Bonner Str. (B 56) - südöstlich KV (Höhe See- gartenstr.)	9.768	589	1,6	0,2	43	0,6	0,3	70	84,3 / 72,8
10 - Bonner Str. (B 56) - zw. KV (Höhe Seegar- tenstr.) u. Ket- tenweg	10.407	629	1,8	0,2	42	0,6	0,3	50	81,7 / 69,8
								70	84,6 / 72,7
11 - Bonner Str. (B 56) - zw. Ket- tenweg u. KV (Höhe Einzelhan- del)	10.029	605	1,6	0,1	44	0,4	0,3	50	81,5 / 70,0



Straße (inkl. Nummerierung lt. [17])	DTV	Tag			Nacht			Zul. Höchst-Geschwindigkeit km/h	Lw ¹ Tag/ Nacht dB(A)
		M	Lkw 1	Lkw 2	M	Lkw 1	Lkw 2		
		Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		
12 - Bonner Str. (B 56) - zw. Kreisverkehr (Höhe Einzelhandel) u. Chlodwigstr.	10.258	619	2,2	0,3	44	1	0,8	30 50	78,1 / 66,7 81,7 / 70,2
13 - Bonner Str. (B 56) - zw. Chlodwigstr. u. Frankengraben	12.465	755	2,5	0,2	47	1,5	0,5	30 50	79,0 / 66,9 82,5 / 70,4
14 - Frankengraben - zw. Bonner Str. u. Kettenweg	11.648	705	2,5	0,2	46	1,6	0	50	82,2 / 70,2
15 - Nideggener Str. (B 56) - zw. Bonner Str. u. Auf der Rütt	10.502	632	2,1	0,4	48	2,4	0,7	50	81,8 / 70,7
17 - Nideggener Str./Luxemburger Str. - zw. Auf der Rütt u. Luxemburger Str. (B 477)	7.149	432	1,1	0,2	30	0,6	0	50	80,0 / 68,3
19 - Kettenweg - nördlich Bonner Str.	2.311	141	1,4	0	8	0	0	30	71,4 / 58,8
20 - Seegartenstraße - nördlich Bonner Str.	833	50	0,5	0	5	0	0	30 50 70	66,8 / 56,7 70,5 / 60,4 73,4 / 63,3
22 - Stichstraße - südlich KV (Höhe Einzelhandel)	2.591	161	0,5	0,1	2	11,1	27,7	50	75,6 / 60,8
23 - Am Wassersportsee	588	35	1,6	0,4	3	0	0	50	69,1 / 58,2
24 - Luxemburger Str. (B 477) - nordwestlich Luxemburger Str. sowie südlich bis Floren	5.407	328	2,2	2	20	0,6	0,6	70 100	82,2 / 69,5 85,1 / 72,6
C1 - KV-Viertel SW	7.105	429	2,1	0,1	30	1,3	0	70	82,9 / 71,3



Straße (inkl. Nummerierung lt. [17])	DTV	Tag			Nacht			Zul. Höchst-Geschwindigkeit km/h	Lw' ¹ Tag/ Nacht dB(A)
		M	Lkw 1	Lkw 2	M	Lkw 1	Lkw 2		
		Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		
C2 - KV-Viertel SO	7.096	430	2,1	0,1	27	0,5	0	70	83,0 / 70,7
C3 - KV-Viertel NO	7.387	448	2,1	0,3	27	0,9	0,5	70	83,2 / 70,9
C4 - KV-Viertel NW	7.402	449	2,1	0,3	28	0,9	0,4	70	83,2 / 71,0

¹ Lw' unter Berücksichtigung der aufgeführten Verkehrsdaten u. zul. Höchstgeschwindigkeiten lt. Tabelle sowie ergänzend der Straßenoberfläche (vgl. Fließtext s.o.); jedoch ohne weitere Korrekturen (für Längsneigungen, Mehrfachreflexion sowie Knotenpunkt, vgl. Anmerkung s.o.)

5.3 Berechnungsergebnisse

Die Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrslärm-situation erfolgt auf Basis der vorgenannten Grundlagen (vgl. Kap. 5.1) sowie Verkehrsdaten gemäß RLS-19 (vgl. Kap. 5.2) **unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten aktiven Lärmschutzmaßnahme** (→ Details hierzu vgl. u. a. Kap. 2 sowie insbesondere Kap. 6.1).

Wichtig: In den nachfolgenden Lärmkarten werden die sicherzustellenden und eingerechneten Lärmschutzwand-Teilstücke farblich hervorgehoben. Zur eindeutigen Zuordnung der **jeweils umzusetzenden Dimensionierung laut den Vorgaben aus Kapitel 6.1** werden die **Lärmschutzwand-Teilstücke einmalig in der Lärmkarte 0.T nummeriert**.

Zur Beurteilung gemäß DIN 18005 werden die Berechnungen ansonsten auf Basis einer freien Schallausbreitung für den vorliegenden Bebauungsplan-Entwurf für folgende pauschale Berechnungshöhen über Gelände durchgeführt: 2,0 m zur Beurteilung des Außenwohnbereichs (ausschließlich Tageszeit relevant), 2,8 m (für EG), 5,6 m (für 1. OG) und 8,4 m (für ein mögliches 2. OG).

Hinweis: Die Ergebnisdarstellung erfolgt grundsätzlich innerhalb des gesamten Geltungsbereichs, auch wenn innerhalb bestimmter Plangebietsbereiche die jeweilige Bauhöhe ausgeschlossen ist.

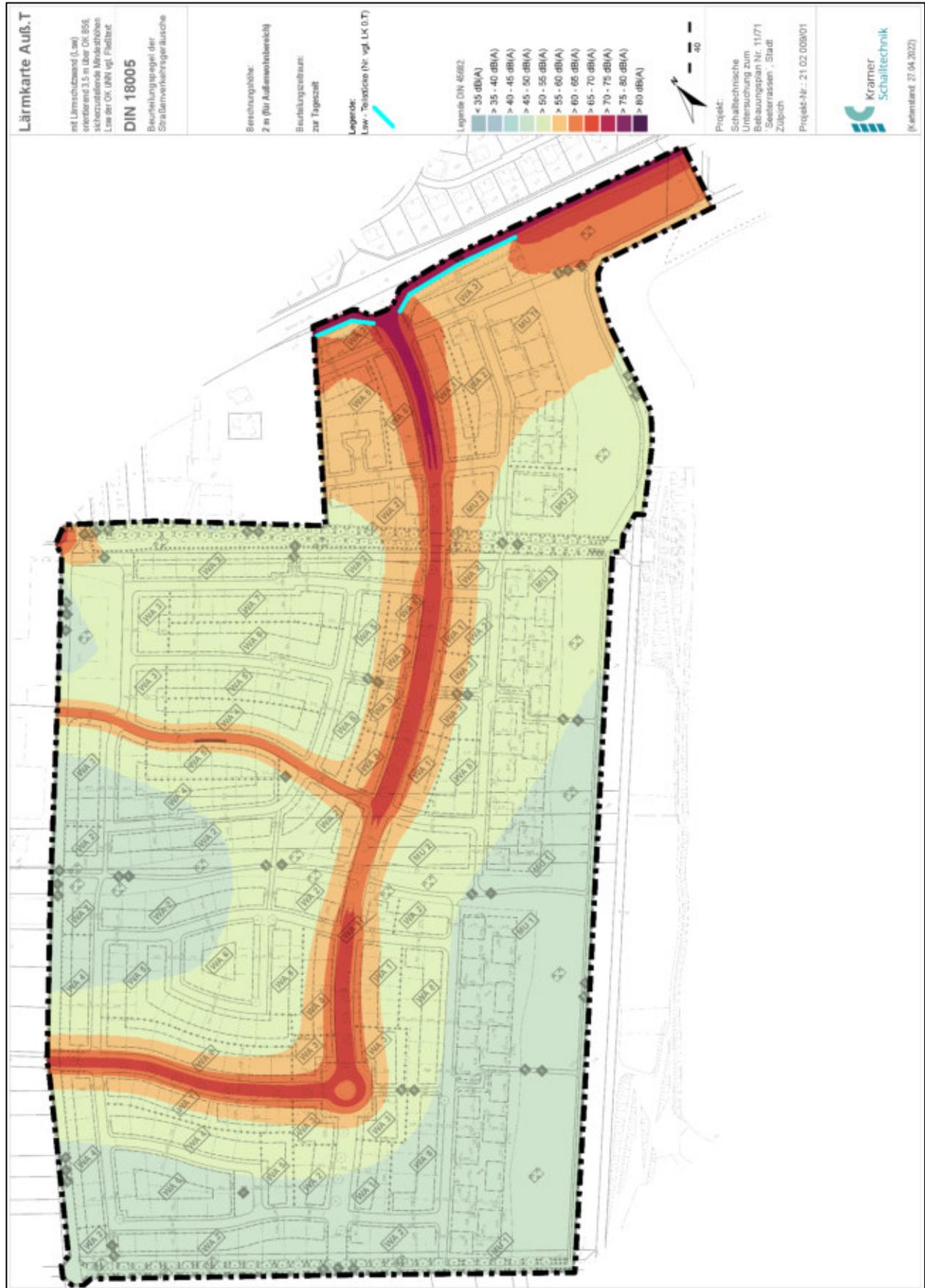


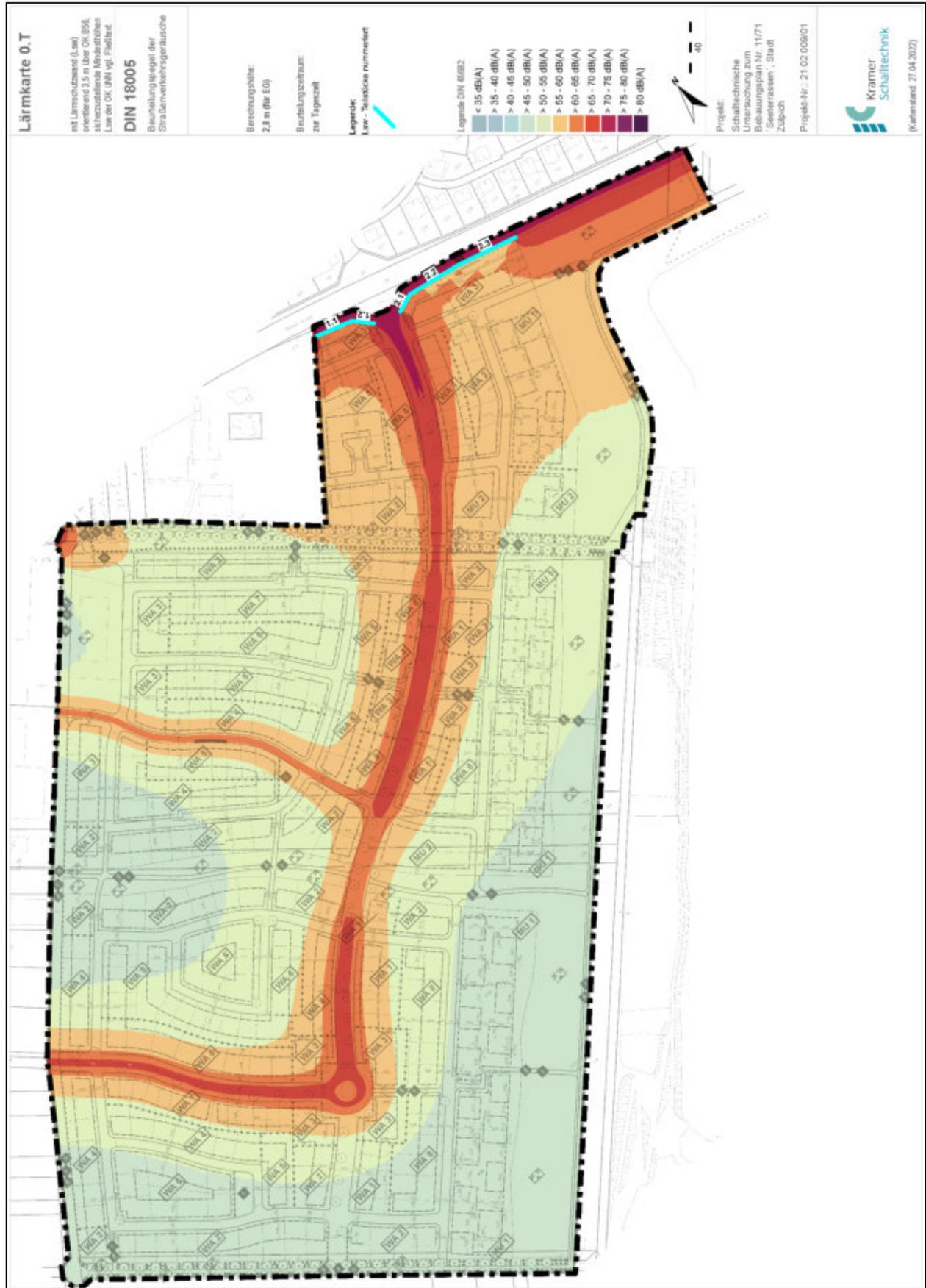
Da zur Tageszeit entlang der Bonner Straße Beurteilungspegel von bis zu 70 dB(A) entlang der nordöstlichsten Baugrenzen erreicht werden, erfolgt in den beiden Lärmkarten zum 1. OG sowie zum 2. OG die ergänzende Hervorhebung einer Isophonenlinie zur Veranschaulichung des Beurteilungspegels in Höhe von 69 dB(A).

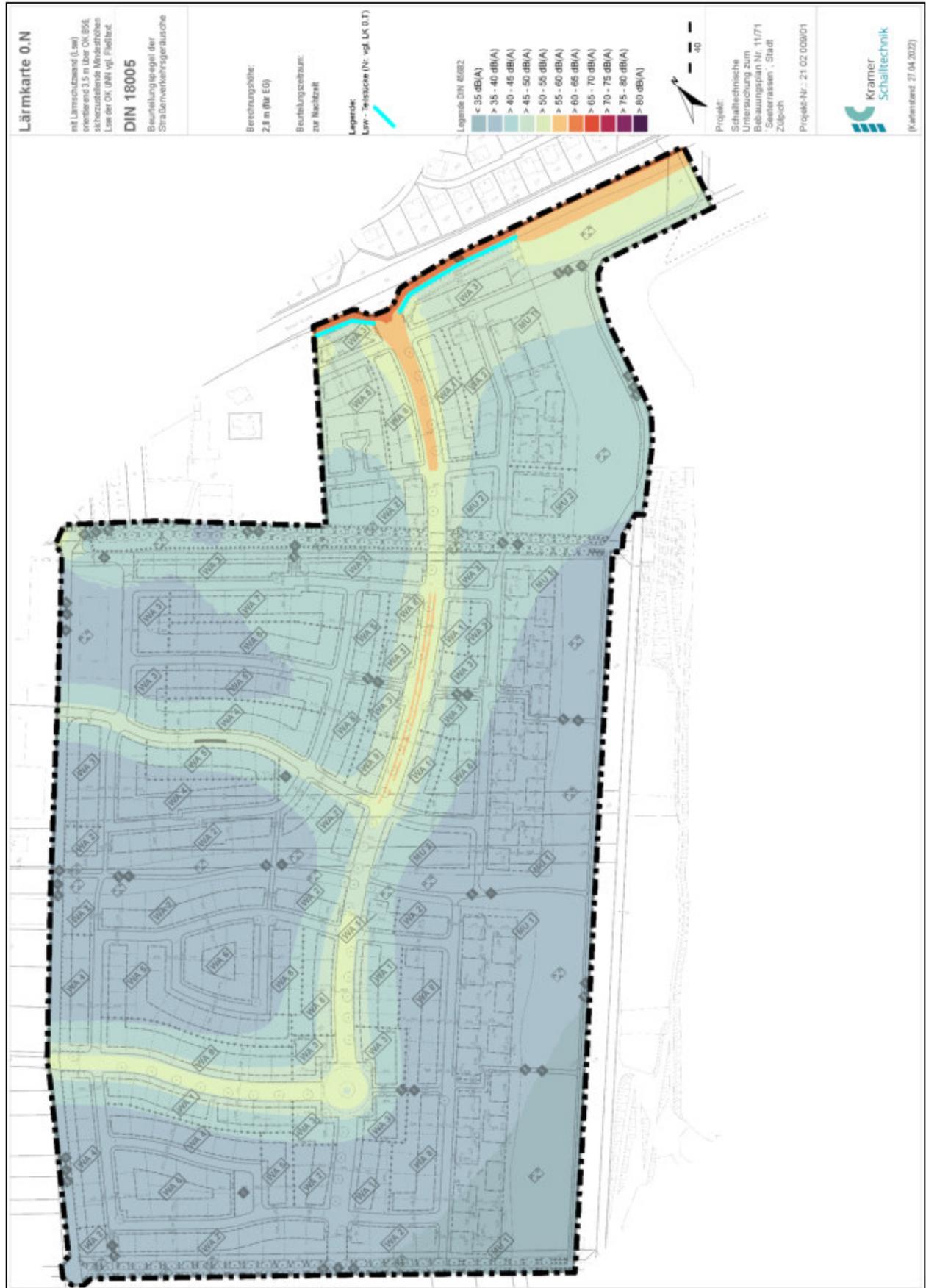
In den folgenden Lärmkarten werden die **Beurteilungspegel L_r durch die Straßenverkehrsgeräusche** (s.o.) dargestellt, wobei die Lage der eingerechneten Lärmschutzwand als hellblaue Linie farblich hervorgehoben wird (detaillierte schalltechnische Voraussetzung hierzu: vgl. Kapitel 6.1):

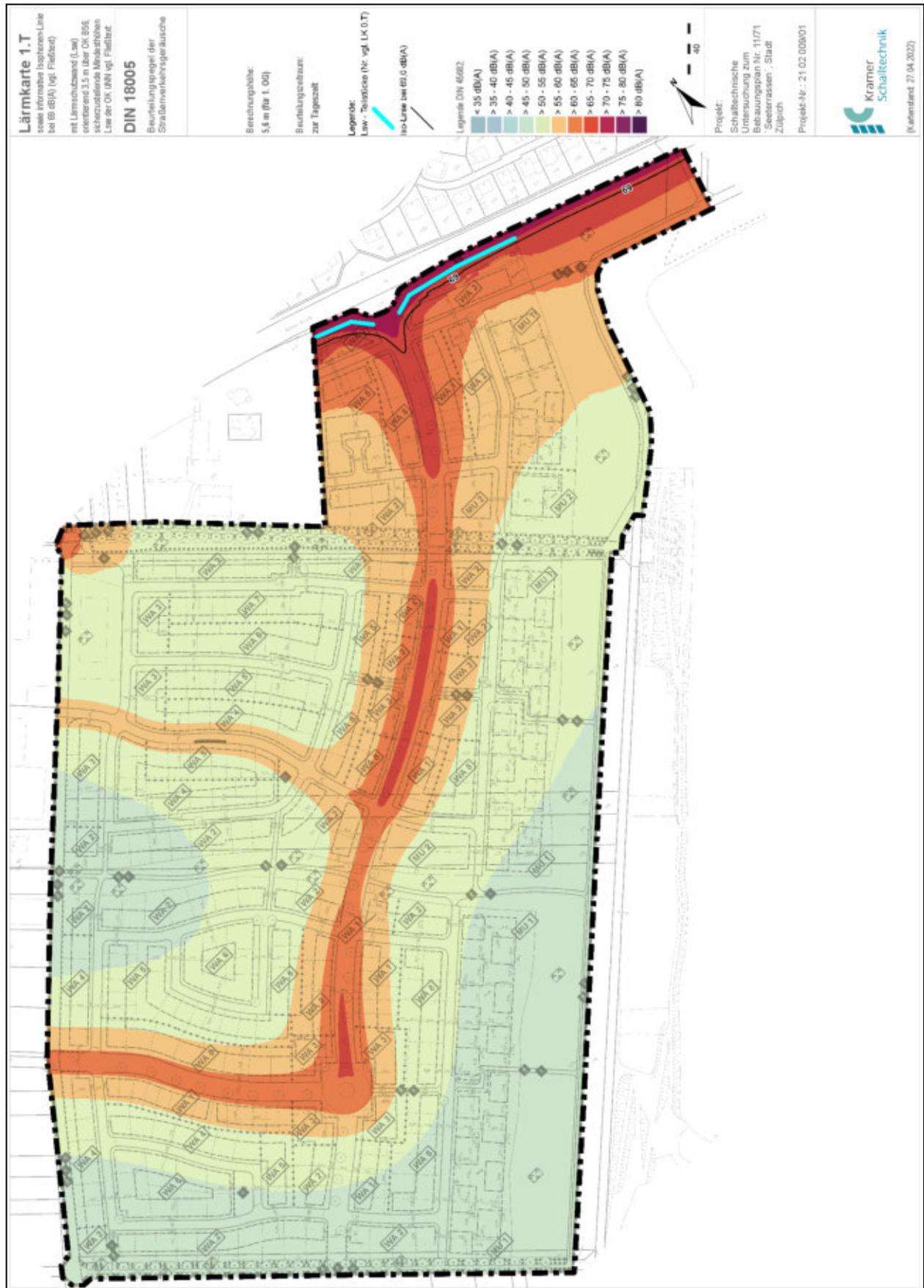
- ▀ Lärmkarte Auß.T: zur Tageszeit 2 m (für Außenwohnbereich)
- ▀ Lärmkarte 0.T: zur Tageszeit 2,8 m (für EG)
- ▀ Lärmkarte 0.N: zur Nachtzeit 2,8 m (für EG)
- ▀ Lärmkarte 1.T: zur Tageszeit 5,6 m (für 1. OG)
- ▀ Lärmkarte 1.N: zur Nachtzeit 5,6 m (für 1. OG)
- ▀ Lärmkarte 2.T: zur Tageszeit 8,4 m (für 2. OG)
- ▀ Lärmkarte 2.N: zur Nachtzeit 8,4 m (für 2. OG)



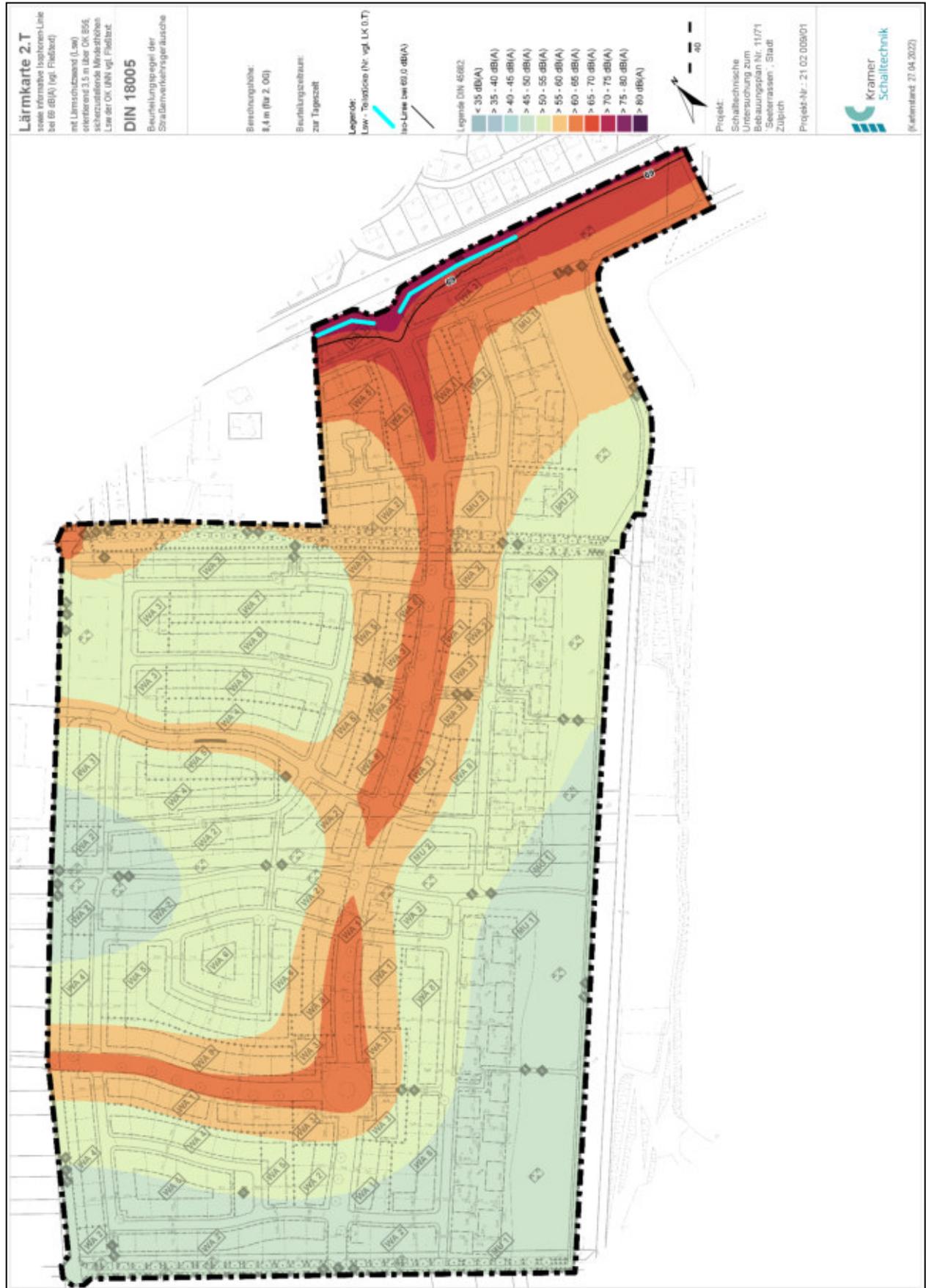


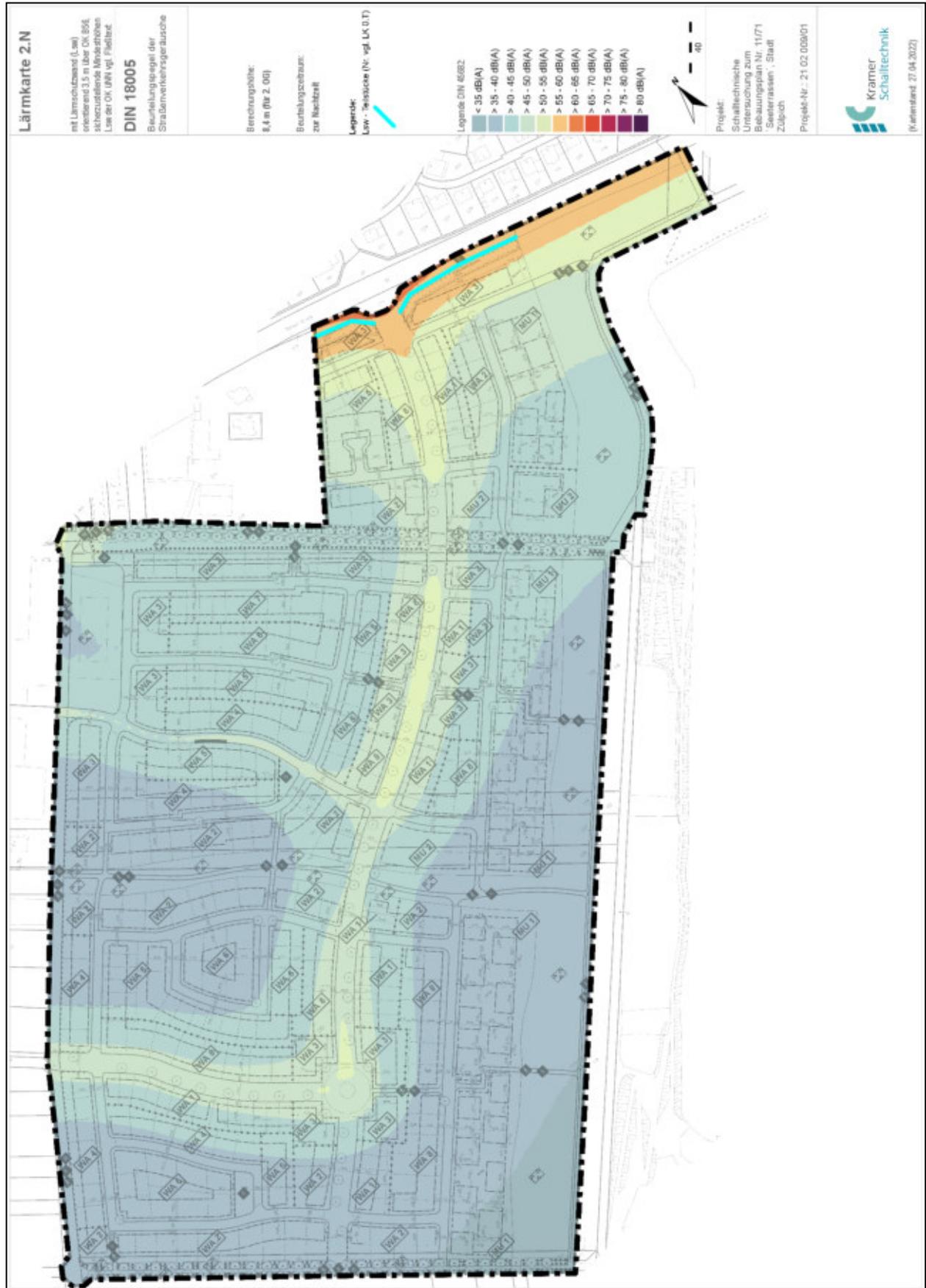












5.4 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Im Beiblatt 1 (Mai 1987) zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [7] bzw. im Beiblatt des aktuellen Entwurfs „E DIN 18005 Bbl 1:2022-02“ [8] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt. Sie sind keine Grenzwerte, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung und haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen lassen sich nach DIN 18005 die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Sie betragen (auszugsweise) für Verkehrsgeräusche:

Tabelle 5.2: Orientierungswerte Verkehrsgeräusche, Beiblatt 1 DIN 18005 [7] ¹ bzw. nach dem Entwurf „E DIN 18005 Bbl 1:2022-02“ [8]

Bezeichnung	Orientierungswerte für Verkehrsgeräusche in dB(A)	
	tags	nachts
WA-Gebiete (Allgemeine Wohngebiete)	55	45
MU-Gebiete (Urbane Gebiete) ¹	60	50

¹ Die DIN 18005 aus dem Jahr 2002 bzw. das Beiblatt 1 (1987) [7] enthalten keine heranzuziehenden Orientierungswerte für ein MU-Gebiet. Die aufgeführten Orientierungswerte für MU-Gebiete entsprechen daher dem aktuellen Entwurf der DIN 18005 für Verkehrsgeräusche [8].

Als **Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) werden üblicherweise Beurteilungspegel für gesunde Wohnverhältnisse von 70/60 dB(A) (tags/nachts) für Allgemeine Wohngebiete** herangezogen. Generell sollte hier allerdings die geltende Rechtsprechung im Zuge der Abwägung beachtet werden, da es sich hier um keine fixierten Grenzwert-Vorgaben handelt.

Im Folgenden werden Plangebietsbereiche, welche „nicht bewohnbare“ Bereiche innerhalb des Geltungsbereichs umfassen (bspw. Straßenkörper, Zuwegungsbereiche, Grünstreifen, o.ä.) im Rahmen dieser Beurteilung nicht näher berücksichtigt. Dementgegen werden die vorgesehenen „nutzbaren“ Grundstücksflächen (Außenwohnbereiche) inklusive der Baugrenzen u.a. mit der vereinfachten Bezeichnung „Wohnbereiche“ beschrieben und nachfolgend beurteilt. Dabei ist zu beachten, dass die Beurteilung von „Außenwohnbereichen“ für den Tagzeitraum durchzuführen ist, wohingegen zur Nachtzeit keine Beurteilung für die Außenwohnbereiche erfolgt.



Zur Lesart der Lärmkarten ist zu erwähnen, dass die Lärmkarten aufgrund ihrer flächigen Darstellung ungerundete Beurteilungspegel darstellen. Es ist daher zu beachten, dass ungerundete Beurteilungspegel ausgehend des Straßenverkehrs im Zuge der Beurteilung auf ganze dB(A) aufzurunden sind. D.h. z.B. 69,1 dB(A) werden in der Beurteilung als 70 dB(A) bewertet. Dies bringt dann ein Erreichen des Beurteilungspegels von 70 dB(A) mit sich.

Die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebiets (vgl. Lärmkarten Kap. 5.3) haben folgende Kennfarben:

*tags: helles Orange, Orange, Orangerot,
Magenta → befindet sich im WA ausschließlich im Randbereich, sowie im Bereich des Straßenkörpers,
Lila, dunkles Lila → beide Farben kommen hier im WA nicht im Bereich der Wohnbereiche vor.*

*nachts: Hellgrün, Gelbgrün, helles Orange,
Orange → befindet sich im WA ausschließlich im Randbereich, sowie im Bereich des Straßenkörpers,
Orangerot, Magenta, Lila, dunkles Lila → diese Farben kommen hier nicht zur Nachtzeit im WA vor.*

Die Bereiche mit einer Überschreitung der Orientierungswerte eines Urbanen Gebiets (vgl. Lärmkarten Kap. 5.3) haben folgende Kennfarben:

*tags: Orange,
Orangerot, → befindet sich nicht im MU-Gebiet (umliegende Straßenkörper),
Magenta, Lila, dunkles Lila → diese Farben kommen hier im MU nicht im Bereich der Wohnbereiche vor.*

*nachts: Gelbgrün → befindet sich im MU ausschließlich am Randbereich der Grundstücke, sowie im Bereich des Straßenkörpers
helles Orange, Orange, Orangerot, Magenta, Lila, dunkles Lila → diese Farben kommen hier nicht zur Nachtzeit im MU vor.*

Auf Basis der eingerechneten Gegebenheiten (u.a. Verkehrsaufkommen und sicherzustellen Lärmschutzwand) zu den Ergebnissen laut Kapitel 5.3 ergänzend folgende Beurteilung:

Innerhalb des MU-Gebiets:

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Urbanen Gebiets (MU) **innerhalb der Tageszeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Lärmkarten 0.T, 1.T sowie 2.T, vgl. Kap. 5.3) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte nahezu auf



allen Geschosshöhen im überwiegenden Wohnbereich sicher eingehalten werden (vgl. *Lärmkarten innerhalb der Tageszeit: blaugüne, hellgrüne und hellorange Farbkodierung*). Bezogen auf den gesamten Wohnbereich werden dabei in dem vorwiegenden südöstlichen Plangebietsbereich, in dem die MU-Bebauung vornehmlich vorgesehen ist, die Orientierungswerte um mindestens 5 dB bzw. teilweise um 10 dB unterschritten.

Ausnahmen bilden hier das nördliche MU-Grundstück entlang der Plangebiets-Haupterschließungsstraße sowie das erste Grundstück aus Richtung Bonner Straße. Dabei werden auf Höhe des EGs und 1. OGs die Orientierungswerte lediglich am Randbereich entlang der Haupterschließungsstraße überschritten (um bis zu 2 dB an der Baugrenze). Auf Höhe des 2. OGs werden die Orientierungswerte entlang der Haupterschließungsstraße ebenso um bis zu 2 dB sowie an der nördlichsten Baugrenze in Richtung Bonner Straße um 1 dB überschritten.

Innerhalb der Nachtzeit (vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N sowie 2.N, vgl. Kap. 5.3) ist im gesamten MU-Plangebietsbereich (alle Baugrenzen umfassend) auf allen Geschosshöhen eine sichere Einhaltung der Orientierungswerte zur Nachtzeit von 50 dB(A) zu erwarten (vgl. *Lärmkarten innerhalb der Nachtzeit: blaugrau (< 35 dB(A), zwei blaugüne Abstufungen (35 dB(A) - 40 dB(A) und 40 dB(A) - 45 dB(A)) und hellgrüne Farbkodierungen (45 dB(A) - 50 dB(A))*). Innerhalb des MU-Gebiets sind somit je nach Bereich neben der zu erwartenden Einhaltung der Orientierungswerte in Teilbereichen u.a. deutliche Unterschreitungen der geltenden Orientierungswerte festzustellen.

In den **Außenwohnbereichen** (vgl. Lärmkarten Auß.T, vgl. Kap. 5.3) – siehe u. a. auch obige Erläuterung auf Höhe des EG zur Tageszeit – werden im nahezu gesamten Plangebietsbereich die geltenden Orientierungswerte eines Urbanen Wohngebiets sicher eingehalten bzw. unterschritten. Lediglich entlang der Haupterschließungsstraße des Plangebiets wird der Orientierungswert entlang der Grundstücksgrenze an dem nördlichen MU-Grundstück um bis zu 2 dB überschritten.

Es wird empfohlen den Außenwohnbereich folglich nicht unmittelbar entlang der Haupterschließungsstraße vorzusehen. Dies empfiehlt sich im Übrigen ebenso für ggf. vorgesehene Balkone o.ä.. (vgl. Hinweise Kap. 6.1).

Innerhalb des WA-Gebiets:

Zur Beurteilung des WA-Gebiets kann das Plangebiet zum einen in den nordöstlichsten Plangebietsbereich unterteilt werden, der sich im Nahbereich der Bonner Straße befindet (etwa nordöstlich der Säulenhainbuchenallee), sowie zum anderen in das „übrige“ WA-Gebiet, südwestlich der Säulenhainbuchenallee.



→ **WA-Gebiet im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee:**

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) **innerhalb der Tageszeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Lärmkarten 0.T, 1.T sowie 2.T, vgl. Kap. 5.3) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf allen Geschosshöhen in den gesamten WA-Plangebietsbereichen **im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee** überschritten werden (vgl. *Lärmkarten innerhalb der Tageszeit: innerhalb der Wohnbereiche hellorange, orange und orangerote Farbkodierung*).

Insbesondere aufgrund der bereits eingerechneten Lärmschutzwand (**etwa 3,5 m** über angrenzender OK der Bonner Straße, detaillierte sicherzustellende Dimensionierung: vgl. Kap. 6.1) beziffern sich die Überschreitungen je nach Geschosshöhe in unterschiedlichem Maße:

Auf Erdgeschosshöhe schirmt die vorzusehende Lärmschutzwand die Baufelder von der angrenzenden Bonner Straße teilweise ab. An den überwiegenden Baufeldern in den WA-Plangebietsbereichen im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee werden die Orientierungswerte um 5 dB (vgl. *Lärmkarten innerhalb der Tageszeit: hellorange*) bzw. um bis zu 10 dB (vgl. *Lärmkarten innerhalb der Tageszeit: orange*) überschritten.

Weitergehende Überschreitungen finden sich ausschließlich an den Baufeldern entlang der Zufahrt bzw. Haupterschließungsstraße ins Plangebiet, und beziffern sich auf bis zu 12 dB, was einem Absolutpegel von 67 dB(A) entspricht.

Auf Höhe des 1. Obergeschosses und 2. Obergeschosses steigen die Pegel im Vergleich zum Erdgeschoss deutlich an, da die zugrunde gelegte Lärmschutzwand auf diesen Immissionshöhen ihre „positive“ abschirmende Wirkung verliert. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass eine bauliche Erhöhung der vorzusehenden Schallschutzwand aus städtebaulichen Gründen nicht vorzusehen ist [19].

Auf Höhe des 1. OGs sowie 2. OGs werden in Teilbereichen der angrenzenden Baugrenzen entlang der Bonner Straße Beurteilungspegel von bis zu 70 dB(A) erreicht. (vgl. *Lärmkarten 1.T und 2.T → Hervorhebung der 69 dB(A) Linie, Hinweise zur Lesart vgl. eingangs Kap. 5.3 und 5.4*).

Insgesamt steigen in diesem Plangebietsbereich die Überschreitungen – nicht zuletzt aufgrund der Lärmschutzwand – mit steigender Immissionshöhe an. Auf Höhe der beiden Obergeschosse werden somit Überschreitungen um bis zu



15 dB festgestellt, sowie flächigere Überschreitungen mit bis zu 10 dB(A) als auf Höhe des EG erwartet.

Innerhalb der Nachtzeit (vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N sowie 2.N, vgl. Kap. 5.3) werden im WA-Plangebietsbereich **im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee** auf allen Geschosshöhen die Orientierungswerte zur Nachtzeit von 45 dB(A) im überwiegenden Bereich überschritten.

Je nach Geschosshöhe handelt es sich um Überschreitungen um bis zu 9 dB auf Höhe des EG (Absolutpegel von 54 dB(A)), und bis zu 13 dB auf Höhe beider Obergeschosse (Absolutpegel von 58 dB(A)).

Im Bereich vereinzelter Baufelder im Westen und Süden dieses WA-Bereichs Bereichs, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee werden die Orientierungswerte von 45 dB(A) eingehalten.

In den **Außenwohnbereichen** (vgl. Lärmkarten Auß.T, vgl. Kap. 5.3) – siehe u. a. auch obige Erläuterung auf Höhe des EG zur Tageszeit – werden im überwiegenden Plangebietsbereich **im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee** die geltenden Orientierungswerte eines WA-Gebiets überschritten.

Dabei beziffern sich die Überschreitungen im überwiegenden Bereich auf 5 dB (vgl. Lärmkarte Auß.T: hellorange Farbkodierung). Im Bereich der ersten Baureihe entlang der Haupterschließungsstraße sowie in den beiden nordwestlichsten Baufeldern entlang der Bonner Straße steigen die Überschreitungen auf bis zu 10 dB an. Grundstücksrandbereiche entlang der vorgenannten Straße werden weitergehend mit bis zu 13 dB überschritten.

Unter Berücksichtigung zukünftiger Planbauten ist auf den abgewandten Seiten je nach Lückenschluss der Planbauten zumindest in Teilbereichen mit einer Einhaltung der Orientierungswerte zu rechnen.

→ **„übriges“ WA-Gebiet, südwestlich der Säulenhainbuchenallee:**

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) **innerhalb der Tageszeit** mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Lärmkarten 0.T, 1.T sowie 2.T, vgl. Kap. 5.3) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte nahezu auf allen Geschosshöhen in den vorwiegenden WA-Plangebietsbereichen **südwestlich der Säulenhainbuchenallee** sicher eingehalten werden (vgl. *Lärmkarten innerhalb der Tageszeit: hellgrüne und gelbgrüne Farbkodierung*).



Ausnahmen bilden die Plangebietsstreifen entlang der Haupterschließungsstraßen, in denen die Orientierungswerte je nach Geschosshöhe und je nach Straßenabschnitt um bis zu 5 dB bzw. um bis zu 10 dB überschritten werden (*vgl. Lärmkarten innerhalb der Tageszeit: hellorange und orange Farbkodierung*).

Entlang der nördlichen Plangebietserschließungsstraße (Nr. 6 lt. Tabelle 5.1 bzw. [17]), welche in Richtung des plangegebenen Bebauungsplans Nr. 11/73 „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“ führt [22], ist von einem Erreichen des Absolutpegels von 60 dB(A) auszugehen, was eine Überschreitung um bis 5 dB in den Wohnbereichen auf Höhe des EG bedingt. Auf Höhe des 2. OG sind hingegen Überschreitungen um bis zu 2 dB zu erwarten.

Entlang der anderen Haupterschließungsstraßen sind höhere Überschreitungen zu erwarten. Auf Höhe des EG sind entlang der Grundstücksgrenzen Überschreitungen eines WA-Gebiets um bis zu 10 dB zu erwarten, was dem Erreichen des Absolutpegels von 65 dB(A) entspricht.

Die Überschreitungshöhe der geltenden Orientierungswerte nimmt in diesem Plangebietsbereich aufgrund der steigenden Distanz zur Quelle mit steigender Immissionshöhe ab. Gleichzeitig ist bei steigender Immissionshöhe eine flächigere Überschreitung durch die Ausbreitung gegeben. Des Weiteren ergeben sich die vergleichsweise „höheren“ Überschreitungen ausgehend der Haupterschließungsstraße in den Bereichen mit entsprechend höheren Verkehrsstärken in Kombination mit einer zul. Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h sowie u.a. im Bereich des Kreisverkehrs innerhalb des Plangebiets.

Innerhalb der Nachtzeit (*vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N sowie 2.N, vgl. Kap. 5.3*) werden im WA-Plangebietsbereich **südwestlich der Säulenhainbuchenallee** auf allen Geschosshöhen die Orientierungswerte zur Nachtzeit von 45 dB(A) – mit Ausnahme im Bereich der ersten Baufelder entlang der Haupterschließungsstraßen – eingehalten bzw. in Teilbereichen um mindestens 5 dB unterschritten. (*Einhaltung der Orientierungswerte zur Nachtzeit: vgl. Lärmkarten blaugrau (< 35 dB(A)), zwei blaugüne Abstufungen (35 dB(A) - 40 dB(A) und 40 dB(A) – 45 dB(A))*).

Bei den vorgenannten Ausnahmen im WA-Plangebietsbereich südwestlich der Säulenhainbuchenallee sind Überschreitungen in den am stärksten betroffenen Abschnitten der Haupterschließungsstraße entlang der Baugrenzen um bis zu 6 dB zu erwarten, was einem Absolutpegel von 51 dB(A) entspricht.

In den **Außenwohnbereichen** (*vgl. Lärmkarten Auß.T, vgl. Kap. 5.3*) – siehe u. a. auch obige Erläuterung auf Höhe des EG zur Tageszeit – werden im überwiegenden Plangebietsbereich **südwestlich der Säulenhainbuchenallee** die gel-



tenden Orientierungswerte eines WA-Gebiets sicher eingehalten bzw. unterschritten. Lediglich unmittelbar entlang der Haupterschließungsstraße des Plangebiets wird der Orientierungswert entlang der ersten Baureihe an den am stärksten betroffenen Abschnitten um bis zu 10 dB entlang der Grundstücksgrenze überschritten. Mit steigendem Abstand zur Straße sinkt die Überschreitung insofern, dass auf Höhe des Außenwohnbereichs bzw. EGs selbst unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung in den ersten angrenzenden Baureihen – nach spätestens der Hälfte des Baufeldes – Absolutpegel von maximal 60 dB(A) eingehalten werden. In diesen Bereichen ist somit von einer Überschreitung der Orientierungswerte um bis zu 5 dB auszugehen. Unter Berücksichtigung zukünftiger Planbauten ist auf den abgewandten Seiten je nach Lückenschluss der Planbauten zumindest in Teilbereichen mit einer Einhaltung der Orientierungswerte zu rechnen.

Es wird empfohlen den Außenwohnbereich folglich nicht unmittelbar entlang der Haupterschließungsstraße vorzusehen. Dies empfiehlt sich im Übrigen ebenso für ggf. vorgesehene Balkone o.ä.. (vgl. Hinweise Kap. 6.1).

Ergänzende Hinweise zum gesamten Plangebiet:

Es ist zu beachten, dass die Berechnung keine Plan-Gebäude berücksichtigt, sodass bei entsprechender Errichtung der bis zu 3-geschossigen Gebäude – insbesondere entlang der Bonner Straße sowie entlang der Haupterschließungsstraße – eine deutliche Lärminderung durch die hierdurch entstehende Abschirmung in den weiteren abgeschirmten Plangebietsbereichen erwarten lässt.

Bezogen auf die **Außenwohnbereiche** ist für die erste Baureihe entlang der Bonner Straße sowie für die erste Baureihe entlang der Haupterschließungsstraße eine lärmabgewandte Anordnung von möglichen Außenwohnbereichen oder offenen Balkonen o.ä. zu empfehlen. Weitere Hinweise hierzu können dem Kapitel 6.1 entnommen werden.

Zusammenfassend hinsichtlich der eingangs erwähnten Zumutbarkeitsschwelle („Gesundheitsgefährdung“):

Im gesamten Plangebiet wurden innerhalb der Nachtzeit keine Beurteilungspegel von 60 dB(A) im Bereich der Baufelder ermittelt.

Aus schalltechnischer Sicht ist darauf hinzuweisen, dass im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee innerhalb der Tageszeit die Beurteilungspegel von 70 dB(A) in Teilbereichen entlang der nördlichsten Baugrenzen auf Höhe des 1. OG und 2. OG erreicht werden.



Nach aktuellem Kenntnisstand der Rechtsauffassung stellen Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete einen Bereich dar, in dem Lärmeinwirkungen unzumutbar sein können. Ob die konkrete Lärmsituation in den betroffenen Plangebietsbereichen (s.o.) noch zumutbar ist, ist unter Berücksichtigung aller Belange im Rahmen der Abwägung zu beurteilen.

Wie eingangs dieses Unterkapitels erwähnt, sollte hier generell die geltende Rechtsprechung im Zuge der Abwägung beachtet werden.

Weitere Informationen zu aktiven Schallschutzmaßnahmen und der Anordnung der Planbebauung o.ä. finden sich im folgenden Kapitel 6.1.

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen sind entsprechende Maßnahmen notwendig, wobei hierzu insbesondere auf das Kap. 6.2 verwiesen wird, in dem der erforderliche passive Schallschutz dargelegt wird.



6 Schallminderungsmaßnahmen

Neben der bereits dimensionierten und eingerechneten Lärmschutzwand (vgl. Kap. 5.3 und Kap. 6.1) sind hinsichtlich der verbleibenden festgestellten Überschreitungen laut Kap. 5.3 und 5.4 entsprechende Schallminderungsmaßnahmen erforderlich.

6.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen, Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung sowie mechanische Lüftungsanlagen

6.1.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung sind bereits schalltechnische Voruntersuchungen aufgrund der einwirkenden Verkehrsgeräusche insbesondere seitens der Bonner Straße mit diversen Lärmschutzwand-Dimensionierungen durchgeführt worden und zur Abwägung übermittelt worden. [19], [21]

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ist eine **aktive Schallschutzmaßnahme** – hier in Form einer Lärmschutzwand, mit einer Höhe von etwa 3,5 m über angrenzender Bonner Straße (B 56) (vgl. u. a. Kap. 2 und Kap. 5.3, Lärmkarte 0.T) – zugrunde gelegt und schalltechnisch eingerechnet worden. Hierbei wurde ebenso die bereits grundsätzlich vorzusehende Lage der Lsw lt. Bebauungsplan-Entwurf beachtet.

Demnach ist im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“, Stadt Zülpich die Errichtung der Lärmschutzwand (Lsw) innerhalb des Plangebiets anhand der nachfolgend beschriebenen schalltechnischen Voraussetzungen sicherzustellen:

- Die zu errichtende Lärmschutzwand (Lsw) entlang des nordöstlichen Plangebietsbereichs im Bereich der Bonner Straße unterteilt sich orientierend in **fünf Teilstücke**.
- Die zugrunde gelegte und eingerechnete **Lage/Anordnung** der gesamten Lärmschutzwand bzw. der Lsw-Teilstücke wird in den Lärmkarten (vgl. Kap. 5.3) farblich hellblau markiert hervorgehoben. In der **Lärmkarte 0.T** sind zur Orientierung zudem die Nummerierungen der Lärmschutzwand-Teilstücke 1.1 und 1.2 (beide westlich der Plangebietszufahrt) sowie der Lsw-Teilstücke 2.1 bis 2.3 (drei Teilstücke östlich der Plangebietszufahrt) veranschaulicht.
(Die Lage der Lärmschutzwand wurde möglichst nördlich in Richtung Bonner Straße innerhalb der „Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ des vorliegenden BP-Entwurfs [19] vorgesehen.)
- Die nachfolgend aufgeführten Längen der Teilstücke sind ebenso als umzusetzende Mindestmaße zu verstehen, wie die Angaben hinsichtlich der sicherzustel-



lenden Lärmschutzwand-Höhen. Die angegebenen Mindesthöhen werden für die Oberkante (OK) über Normalnull (üNN) angegeben. Diese Teilstücke wurden aufgrund der gering „abfallenden“ Topografie von West nach Ost bzw. sonstiger Abhängigkeiten ebenso „linear absteigend“ dimensioniert. D.h. je Teilstück werden zwei Höhenangaben beziffert. Dabei stellt die 1. Höhenangabe den jeweils westlicheren „Anfang“ des Lsw-Teilstücks dar und die 2. Höhenangabe das jeweils östlicher gelegenen „Ende“ des Lsw-Teilstücks.

- Das **Lsw-Teilstück 1.1** (vgl. Kap. 5.3, Lärmkarte 0.T) ist in einer **Mindestlänge von 30 m** auszuführen (vom Anschlusspunkt mit dem Lsw-Teilstück 1.2 aus in Richtung Westen bis hin zur westlichen Plangebietsgrenze).

Mindesthöhe OK Lsw-Teilstück 1.1:

Anfang 176,5 m üNN

Ende 176 m ü NN

- Das **Lsw-Teilstück 1.2** (vgl. Kap. 5.3, Lärmkarte 0.T) ist in einer **Mindestlänge von 17,30 m** auszuführen (vom Anschlusspunkt mit dem Lsw-Teilstück 1.1 aus in Richtung Plangebietszufahrt bis hin zur Straßenbegrenzungslinie lt. BP-Entwurf).

Mindesthöhe OK Lsw-Teilstück 1.2:

Beginn 176 m üNN

Ende 175,5 m ü NN

- Das **Lsw-Teilstück 2.1** (vgl. Kap. 5.3, Lärmkarte 0.T) ist in einer **Mindestlänge von 15,5 m** auszuführen (von der östlichen Straßenbegrenzungslinie der Plangebietszufahrt lt. BP-Entwurf in Richtung Osten bis hin zum Anschlusspunkt mit dem Lsw-Teilstück 2.2).

Mindesthöhe OK Lsw-Teilstück 2.1:

Beginn 175,5 m üNN

Ende 175 m ü NN

- Das **Lsw-Teilstück 2.2** (vgl. Kap. 5.3, Lärmkarte 0.T) ist in einer derartigen **Mindestlänge** (von ca. 44,5 m) auszuführen, dass die Lsw durchgehend die Lsw-Teilstücke 2.1 und 2.3 baulich ohne Lücke schließt.

Mindesthöhe OK Lsw-Teilstück 2.2:

Beginn 175 m üNN

Ende 174 m ü NN

- Das **Lsw-Teilstück 2.3** (vgl. Kap. 5.3, Lärmkarte 0.T) ist in einer **Mindestlänge von 49,5 m** auszuführen (vom Anschlusspunkt mit dem Lsw-Teilstück 2.2 aus in Richtung Osten bis hin zur östlichen WA-Grenze bzw. Beginn der östlich angrenzenden Grünfläche).

Mindesthöhe OK Lsw-Teilstück 2.3:

Beginn 174 m üNN

Ende 173,5 m ü NN



- Für die Lärmschutzwand wird die bauliche Ausführung sowie eine Schalldämmung D_{LR} von > 24 dB (Gruppe B 3) gemäß ZTV-Lsw 06 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“ [27] vorausgesetzt.

Die akustische Auswirkung der Lärmschutzwand verbessert die Geräuschsituation auf Höhe des Erdgeschosses bzw. im Außenbereich deutlich, allerdings verhindert sie die Überschreitungen nicht generell. Dies gilt insbesondere in Teilbereichen im Außenbereich sowie insbesondere auf Höhe eines 1. OGs und 2. OGs, bei der aufgrund der Immissionsorthöhe eine höhere aktive Lärmschutzmaßnahme, als zugrunde gelegt wurde, errichtet werden müsste.

Entsprechend höher dimensionierte Lärmschutzwand-Varianten auf dem Plangebiet mit dem Ziel die vorhandenen Überschreitungen der maßgebend einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche ausgehend der Bonner Straße komplett bzw. weitergehend entsprechend wirksam abzuschirmen, sind nach den Informationen u.a. aus städtebaulichen Gründen sowie aufgrund des Nutzen-/Kosten-Verhältnisses nicht realisierbar und daher nicht vorzusehen. [19]

Dabei spielt neben der Verhältnismäßigkeit hinsichtlich des Nutzen-Kosten-Verhältnisses ebenso die Machbarkeit aufgrund der vorhandenen geringen Abstände zwischen Emissionsquelle und dem Plangebiet bzw. der möglichen Bauhöhen und der somit erforderlichen Lärmschutzwand-Abmessungen (*es wären sehr hohe aktive Maßnahmen erforderlich, um die vorgesehenen Gebäudehöhen im nördlichen Plangebiet zu schützen*) eine Rolle. Zur Orientierung: Eine Lärmschutzwandhöhe von etwa 5 m über OK der Bonner Straße führt zur deutlichen Reduzierung der Überschreitungen (nicht gänzlich behoben) auf Höhe des 1. OG. Das 2. OG würde weiterhin einen Beurteilungspegel von 70 dB(A) aufweisen.

6.1.2 Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung sowie mechanische Lüftungseinrichtungen

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen (vgl. Kap. 5.3) insbesondere entlang der Haupteerschließungsstraßen innerhalb des Plangebiets sowie im direkten Einwirkungsbereich der Bonner Straße, kann hinsichtlich der notwendigen Abwägung hierzu auf die entstehende abschirmende Wirkung bei Berücksichtigung der zukünftigen Planbebauung hingewiesen werden. Unter Berücksichtigung einer Planbebauung kann entlang der dem Straßenverkehr abgewandten Fassaden/Außenbereiche deutliche Reduktionen der Verkehrsräuschsituation erwartet werden.



Hinsichtlich der Abwägung ist zudem anzumerken, dass sich der Bereich der deutlichen Überschreitungen der Orientierungswerte insbesondere auf das Allgemeine Wohngebiet beschränkt. Dabei sind die zu erwartenden Überschreitungen entlang der oben erwähnten Haupterschließungsstraße zu nennen, die sich entlang der Grundstücksgrenze vornehmlich auf bis zu 10 dB beziffern (in kurzen Randbereichen auf bis zu 12 dB zur Tageszeit), und somit Beurteilungspegel von bis zu 65 dB(A) erreichen (Teilbereiche bis zu 67 dB(A)). Unmittelbar entlang der Bonner Straße beziffern sich die Überschreitungen auf Höhe der beiden Obergeschosse auf bis zu 15 dB, sodass der kritische Wert von 70 dB(A) erreicht wird. (vgl. Erläuterungen in Kap. 5.4)

Ob und inwieweit Maßnahmen zur Anordnung der Planbebauung sowie der Außenwohnbereiche bzw. der Grundrissgestaltung o.ä. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festzusetzen sind, hängt davon ab, in welchem Rahmen die Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 hinzunehmen sind. Diese Abwägung obliegt unter Berücksichtigung aller Belange der zuständigen Behörde.

Bezüglich der **Anordnung der Planbebauung** wird aus schalltechnischer Sicht grundlegend empfohlen, eine möglichst geschlossene Bebauung in den jeweilig vorgesehenen Baugrenzen längs entlang der Bonner Straße zu errichten, welche die rückwärtige Bebauung gegenüber dem einwirkenden Straßenverkehr abschirmt. Dies gilt ebenso für die Baufelder der entsprechend belasteten Abschnitte entlang der Haupterschließungsstraßen. (vgl. u. a. Überschreitungen der Orientierungswerte, Kapitel 5.3 und 5.4)

Für die **Grundrissgestaltung der Planbebauung** wird aus schalltechnischer Sicht zum Schutz der Bewohner generell empfohlen, insbesondere Schlafräume (u.a. Kinderzimmer) in den ersten Baureihen angrenzend zu den oben benannten Haupterschließungsstraßen im Bereich entsprechend festgestellter Überschreitungen (vgl. Kap. 5.3 und Kap. 5.4) den lärmabgewandten Gebäudeseiten durch eine **geeignete Grundrissgestaltung** zuzuordnen. Dabei empfiehlt sich dies insbesondere für Bereiche mit Überschreitungen von Beurteilungspegeln von 45 dB(A) zur Nachtzeit.

Hinsichtlich der ersten beiden Baufelder unmittelbar entlang der Bonner Straße wird zudem dringend empfohlen **schutzbedürftige Räumlichkeiten entlang der stark belasteten Fassaden in Richtung Bonner Straße auszuschließen**. In **Ergänzung hierzu bzw. insofern dies nicht möglich** ist, sind entlang dieser Fassaden entsprechend **fensterunabhängige (schallgedämmte) mechanische Lüftungsanlagen für alle schutzbedürftigen Räume festzusetzen**.



Bezogen auf die **Außenwohnbereiche** ist mindestens in Bereichen mit Überschreitungen von über 60 dB(A) (die erste Baureihe entlang der Bonner Straße sowie für die ersten Baureihen entlang der Haupterschließungsstraße) eine **lärmabgewandte Anordnung von möglichen Außenwohnbereichen oder offenen Balkonen** o.ä. zu empfehlen. Vgl. weitere Hinweise hierzu in Kapitel 8.

Ergänzend zu den Empfehlungen: Hinsichtlich der Schlafräume sollten grundsätzlich entsprechend **fensterunabhängige (schallgedämmte) mechanische Lüftungsanlagen** für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (u. a. Kinderzimmer) festgesetzt werden, wenn vor diesen Fassaden ein Beurteilungspegel von 45 dB(A) zur Nachtzeit erreicht oder überschritten wird (vgl. Lärmkarte 0.N, 1.N und 2.N, Kap. 5.3). Ausnahmen: Vgl. Hinweise in Kapitel 8.

6.1.3 Sonstige Hinweise

Aus schalltechnischer Sicht ist hervorzuheben, dass eine **Geschwindigkeitsreduzierung** der zulässigen Höchstgeschwindigkeit innerhalb des Plangebiets von 50 km/h auf generell 30 km/h innerhalb des Plangebiets zu empfehlen ist. Eine Reduzierung der zul. Höchstgeschwindigkeit um 20 km/h (von z.B. 50 km/h auf 30 km/h) bedingt auf den betrachteten Erschließungsstraßen eine Pegelreduktion der Emission gemäß RLS-19 von ca. 3,3 dB tags/ 3,7 dB nachts (aufgerundet 4 dB) innerhalb der Tages- sowie auch Nachtzeit ausgehend der betreffenden Straßenabschnitte. Bestenfalls findet dabei über die gesamten relevanten Abschnitte eine entsprechende Geschwindigkeitsreduktion statt.

6.2 Passive Schallschutzmaßnahmen - Maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen bzw. Verkehrslärmeinwirkungen im Bereich der Baufelder werden im folgenden Abschnitt für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [10] betrachtet.

Die sicherzustellende Lärmschutzwand (vgl. u.a. Kap. 5.3 und Kap. 6.1) wird ebenso in den Berechnungen gemäß DIN 4109 zugrunde gelegt.

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes im Gebäude sollten passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände und Dach des ausgebauten Dachgeschosses) schutzbedürftiger Nutzungen vorgesehen werden.



In den Kapiteln 6.2.1 und 6.2.2 wird auf grundlegende Informationen zur Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 eingegangen.

Die Ergebnisdarstellungen des erforderlichen passiven Schallschutzes gemäß DIN 4109 erfolgt in Kapitel 6.2.3. Das Kapitel 6.2.4 beschreibt ergänzende Hinweise zur Bauausführung/Lüftungsmaßnahmen.

6.2.1 Anforderungen an Außenbauteile

Nachfolgend werden die Anforderung an Außenbauteile gemäß DIN 4109 hinsichtlich der Ermittlung des gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes anhand der – üblicherweise in einem möglichen Baugenehmigungsverfahren bzw. zum Schallschutz-Nachweis – zu berücksichtigenden Gleichung (6) aufgeführt. Zur Anwendung dieser Gleichung wird der maßgebliche Außenlärmpegel L_a benötigt.

Zur detaillierten Auslegung der Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist die genaue Kenntnis des Außengeräuschpegels, Nutzungsart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. erforderlich (vgl. Kap. 6.2.5 bzw. im sogenannten „Schallschutz-Nachweis“ im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens).

„Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten“ sowie des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a nach DIN 4109 [10], Gleichung (6). Gemäß DIN 4109 [10] gilt:

$$„R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

mit

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

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

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

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01,[...] Mindestens einzuhalten sind:

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



Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G aus DIN 4109-2 [6], Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren.“ [10]

6.2.2 Ermittlung Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109

Gemäß DIN 4109 [10] ist für die „Rechnerischen Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ der Teil 2 der DIN 4109 heranzuziehen. Im maßgebenden Kapitel 4.4.5 [10] der geltenden Norm ist die „Festlegung zur rechnerischen Ermittlung des **maßgeblichen Außenlärmpegels**“ beschrieben.

Unabhängig der Darstellungsart (z.B. freie Schallausbreitung mit 1 dB-Isophonen) ist gemäß DIN 4109 (vgl. [10], Kap. 4.4.5) der **maßgebliche Außenlärmpegel** zu bestimmen.

In der vorliegenden Untersuchung erfolgt die Bestimmung der erforderlichen maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 **unter Berücksichtigung der sicherzustellenden Lärmschutzwand (vgl. Kap. 6.1)** innerhalb des Plangebiets.

Ansonsten sind die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß DIN 4109 für das Bebauungsplanverfahren unter Berücksichtigung einer **freien Schallausbreitung** (ohne Berücksichtigung der Planbebauung) zu bestimmen. Dies gründet darin, dass die tatsächlich ausgeführte Bebauungskonstellation im Rahmen der Baugrenzen laut Angebots-Bebauungsplan variieren kann. Bei dieser Vorgehensweise wird der erforderliche Schallschutz immer gewährleistet, unabhängig von Bauzeitenfolgen o.ä..

Im vorliegenden Fall sind für die Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels L_a “ gemäß DIN 4109 [10] die hier zu berücksichtigenden Lärmarten bzw. die einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ausgehend der Straßenverkehrsgeräusche sowie der Lärmart „Gewerbe- und Industrieanlagen“ zu überlagern.

Die Bestimmung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zur einwirkenden Lärmart **‘Straßenverkehr’** basiert gemäß DIN 4109 dabei auf errechneten Beurteilungspegel gemäß 16. BImSchV. Im Rahmen des Inkrafttretens der geänderten 16. BImSchV [4] zum 01.03.2021 erfolgte ein Ersatz der bis dahin heranzuziehenden RLS-90 (*Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau*) durch die RLS-19 [14]. Nicht zuletzt daher erfolgt die Ermittlung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr gemäß RLS-19 (vgl. Kap. 1 und 5.1).



Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ für die Lärmart „**Gewerbe- und Industrieanlagen**“ wird gemäß DIN 4109 für Bebauungsplanverfahren pauschal anhand der zu berücksichtigenden Gebietskategorie (hier „WA-Gebiet“ sowie „MU-Gebiet“, vgl. Kap. 2) bzw. des hiernach einzuhaltenden Tag-Immissionsrichtwertes der TA Lärm [3] zugrunde gelegt. Innerhalb des „**Allgemeinen Wohngebiets**“ wird somit für den o.g. Gewerbelärm ein Pegel von **55 dB(A)** zugrunde gelegt, und innerhalb des „**MU-Gebiets**“ ein Pegel von **63 dB(A)**. Dies gilt gemäß DIN 4109 im vorliegenden Fall gleichermaßen für den Tages- sowie auch zur Nachtzeitraum. Somit wird gemäß DIN 4109 bereits einer möglichen – gegebenenfalls auch zukünftigen – Gewerbelärmeinwirkung innerhalb des Plangebiets gemäß TA Lärm hinsichtlich des erforderlichen Bau-Schalldämm-Maßes Rechnung getragen.

Anzumerken ist, dass die DIN 4109 weder einwirkenden **Sportlärm** noch einwirkenden **Freizeitlärm** erfasst. D.h. bezüglich der vorgenannten Lärmarten erfolgt keine Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen.

Die Bestimmung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ für die jeweiligen Lärmarten basiert gemäß DIN 4109 dabei auf den zu berücksichtigenden Tag-Beurteilungspegeln (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) sowie auf den separat zu bestimmenden Nacht-Beurteilungspegeln (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr). Gemäß DIN 4109 ist auf den sich ergebenden Beurteilungspegeln zur Nachtzeit für „*Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können*“ zum Schutz des Nachtschlafes arithmetisch ein 10 dB-Zuschlag vorzusehen.

Es ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit maßgeblich, welche die höhere Anforderung ergibt.

Aus der gemäß DIN 4109 vorgesehenen Differenzierung nach Raumarten ergibt sich neben der o.g. Raumart **Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können** zudem eine Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels für „**andere schutzbedürftige Raumarten**“, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (kurz „**sonstige Aufenthaltsräume**“). [10], [11]

Wie erwähnt, sieht die DIN 4109 für **Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können** einen arithmetischen 10 dB-Zuschlag zum Schutz des Nachtschlafes auf den sich ergebenden Nacht-Beurteilungspegel vor, insofern sich bei der einwirkenden Verkehrsgerausituation ergibt, dass sich die Differenz zwischen dem Nachtzeitraum gegenüber dem Tageszeitraum auf weniger als 10 dB beziffert.

Für die „**sonstigen Aufenthaltsräume**“ werden ausschließlich die Beurteilungspegel zur Tageszeit herangezogen [10], [11].



Zur Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ ist gemäß DIN 4109 [10] zur Nachtzeit und zur Tageszeit auf den jeweils gebildeten Summenpegel der Beurteilungspegel – ausgehend der einzelnen „maßgeblichen Außenlärmpegel“ ggf. inklusive der oben bereits erläuterten Nacht-Zuschläge – ein weiterer Zuschlag von 3 dB hinzuzufügen.

In der vorliegenden Untersuchung erfolgt demnach die Bestimmung des resultierenden Außenlärmpegels für zwei „Raumarten“ [10], [11]:

- ➔ Bestimmung für **andere schutzbedürftige Raumarten**, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden („**sonstige Aufenthaltsräume**“) ausschließlich anhand der Tag-Beurteilungspegel.
- ➔ Bestimmung für **Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können**, wobei sich hier die maßgebliche Lärmbelastung aus derjenigen „Tageszeit“ (Tag oder Nacht) ergibt, die die höhere Anforderung ergibt, allerdings unter Berücksichtigung des um 10 dB-„Nachtschlaf-Zuschlags“ erhöhten Nacht-Beurteilungspegels.
Im vorliegenden Fall bestimmt ebenso die Tageszeit die höhere Anforderung für diese Raumart.
- ➔ Folglich gelten die ermittelten **maßgeblichen Außenlärmpegel für alle schutzbedürftigen Räume gemäß DIN 4109**.

Insgesamt sollte es zulässig sein, im konkreten Baugenehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung nachzuweisen, dass mit der gewählten Gebäudeausführung ein niedrigerer maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 erreicht wird. Beispielsweise treten an den lärmquellenabgewandten Seiten infolge der Eigenabschirmung der Gebäude geringere Pegel auf. (vgl. Kap. 7).

6.2.3 Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a

Nachfolgend werden die maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für das gesamte Plangebiet für 3 relevante Geschosshöhen in Form von entsprechenden Pegelkarten visualisiert. Hierzu werden die erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel L_a innerhalb des Plangebiets anhand von Isophonen-Linien in 1 dB-Schritten veranschaulicht.

Des Weiteren werden informativ bei der Ergebnisdarstellung der Pegelkarten flächige Farbkodierungen gemäß DIN 45682 [9] unterlegt, welche eine optische Zuordnung der als Einzahlwert angegebenen, maßgeblichen Außenlärmpegeln in 5 dB-Schritte (Zuordnung vgl. zugehörige Legende jeder Pegelkarte) erleichtert.



Aufgrund der Plangebietsgröße werden die Ergebnisse zur besseren Lesbarkeit auf zwei Bereiche aufgeteilt → Plangebietsbereich Nord und Süd.

Die im Bereich der vorgesehenen Baufenster erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel **für alle schutzbedürftigen Räume gemäß DIN 4109** (*Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können sowie sonstige schutzbedürftige Aufenthaltsräume*) werden in den **Pegelkarten 0.a (Bereich Nord) und 0.b (Bereich Süd) für das EG, Pegelkarten 1.a (Nord) und 1.b (Süd) für das 1. OG** sowie in den **Pegelkarten 2.a (Nord) und 2.b (Süd) für das 2. OG** dargestellt.

Hierfür wurden folgende maßgebliche Außenlärmpegel **in den vorgesehenen Baubereichen** ermittelt:

Höhe EG:	im WA-Gebiet:	L_a von 59 dB(A) bis 70 dB(A)
	im MU-Gebiet:	L_a von 67 dB(A) bis 69 dB(A)
Höhe 1. OG u. 2. OG:	im WA-Gebiet:	L_a von 59 dB(A) bis 73 dB(A)
	im MU-Gebiet:	L_a von 67 dB(A) bis 69 dB(A)

Hinweise zur Lesart:

Grundlegend ergibt sich gemäß DIN 4109 aufgrund der im Bebauungsplan-Entwurf vorgesehenen, unterschiedlichen Gebietszuweisungen (WA- und MU-Gebiet) ein „Sprung“ im Übergangsbereich zwischen WA- und MU-Gebiet hinsichtlich der erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel (vgl. Kap. 6.2.2, Berücksichtigung der Lärmart „Gewerbe- und Industrieanlagen“).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel beziehen sich auf mögliche Baufelder, sodass in den Pegelkarten ergänzende orientierende Bereichsbegrenzungen zur eindeutigen Zuordnung dargestellt werden.

Die Ergebnisdarstellung erfolgt grundsätzlich innerhalb des gesamten Geltungsbereichs, auch wenn innerhalb bestimmter Plangebietsbereiche die jeweilige Bauhöhe ausgeschlossen ist. Zudem werden die maßgeblichen Außenlärmpegel in den Plangebietsbereichen, die nicht als bebaubare Bereiche vorgesehen sind, lediglich informativ dargestellt.

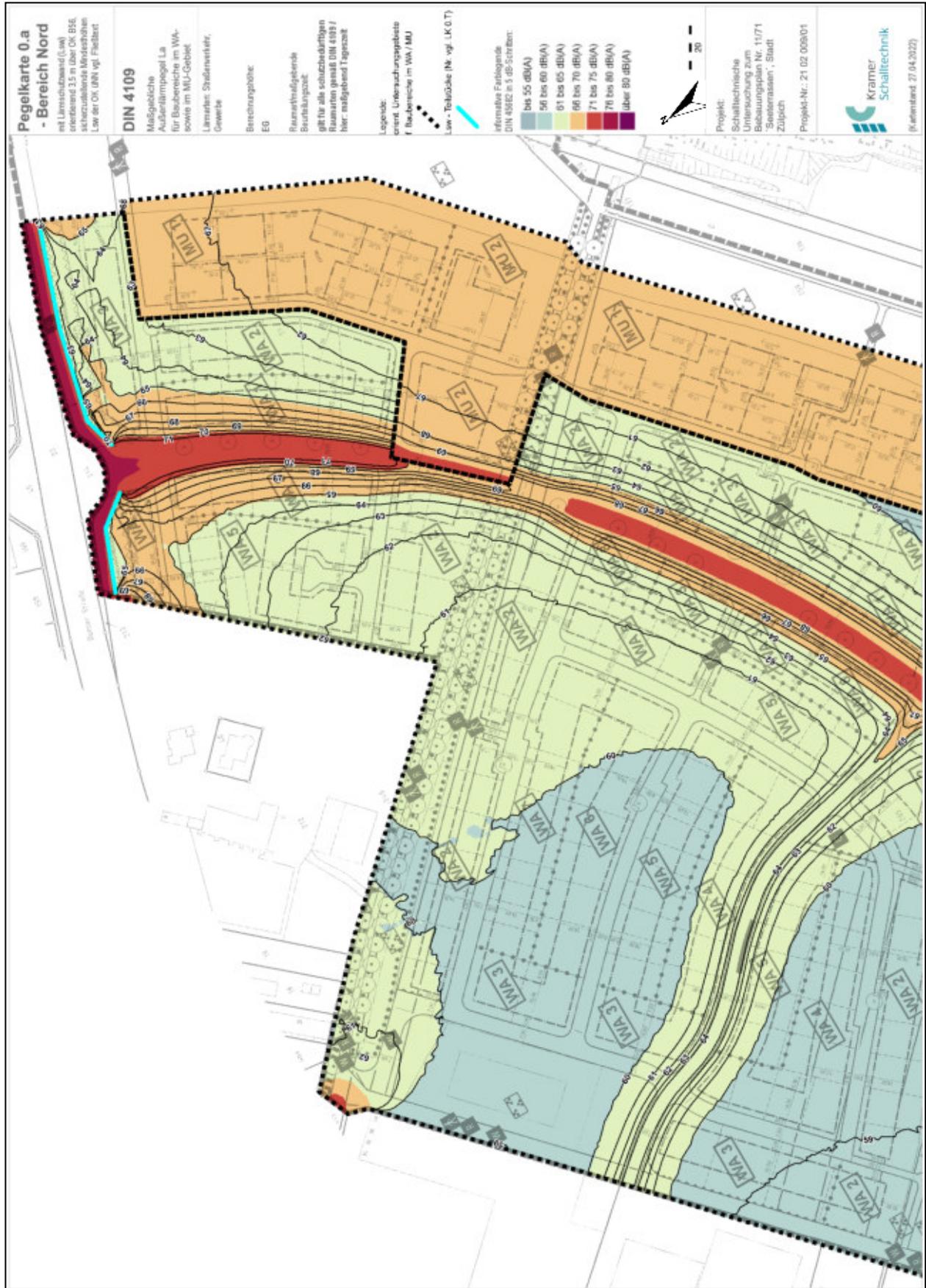
Die auf 1 dB gerundeten maßgeblichen Außenlärmpegel werden, wie oben erwähnt, als Isophonen-Linien dargelegt. Anhand der Ergebnisse in den Pegelkarten (0.a bis 2.a sowie 0.b bis 2.b) ist ablesbar, dass die maßgeblichen Außenlärmpegel zum einen in Richtung Norden (entlang der Bonner Straße (B 56)) fortlaufend ansteigen. Zum ande-

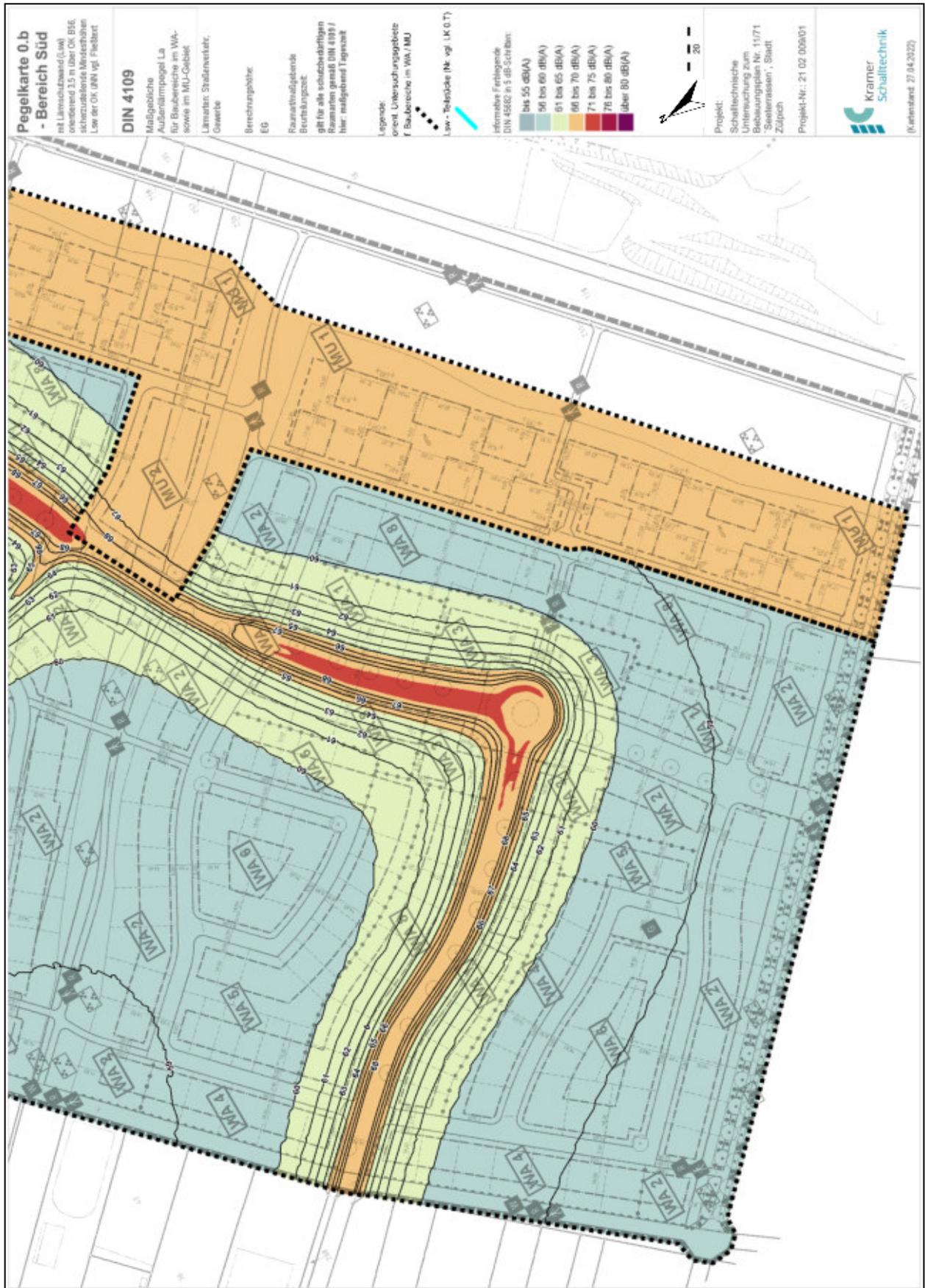


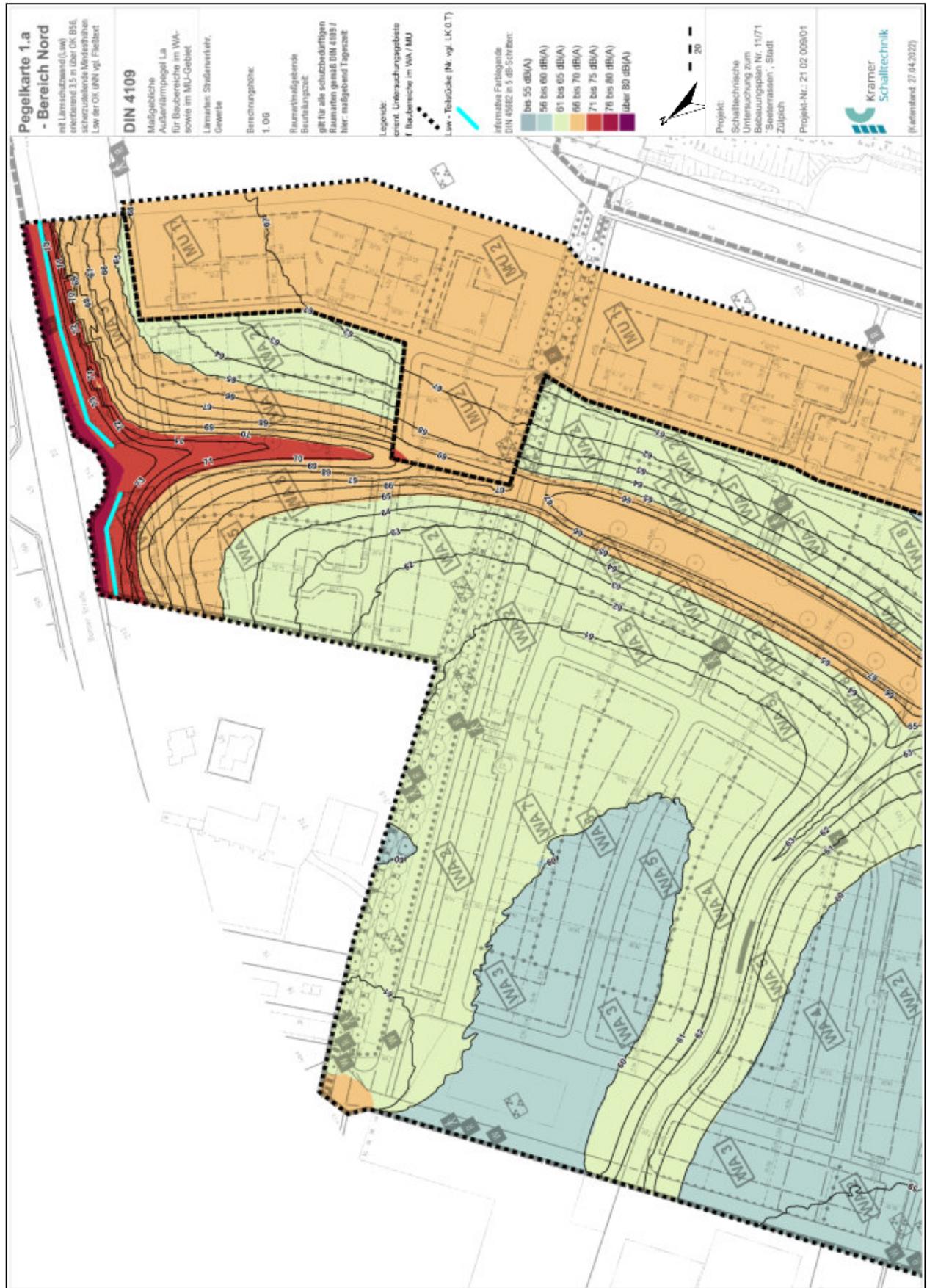
ren steigen die maßgeblichen Außenlärmpegel im Bereich der HAUPTerschließungsstraße innerhalb des Plangebiets in Richtung der Fahrspuren an.

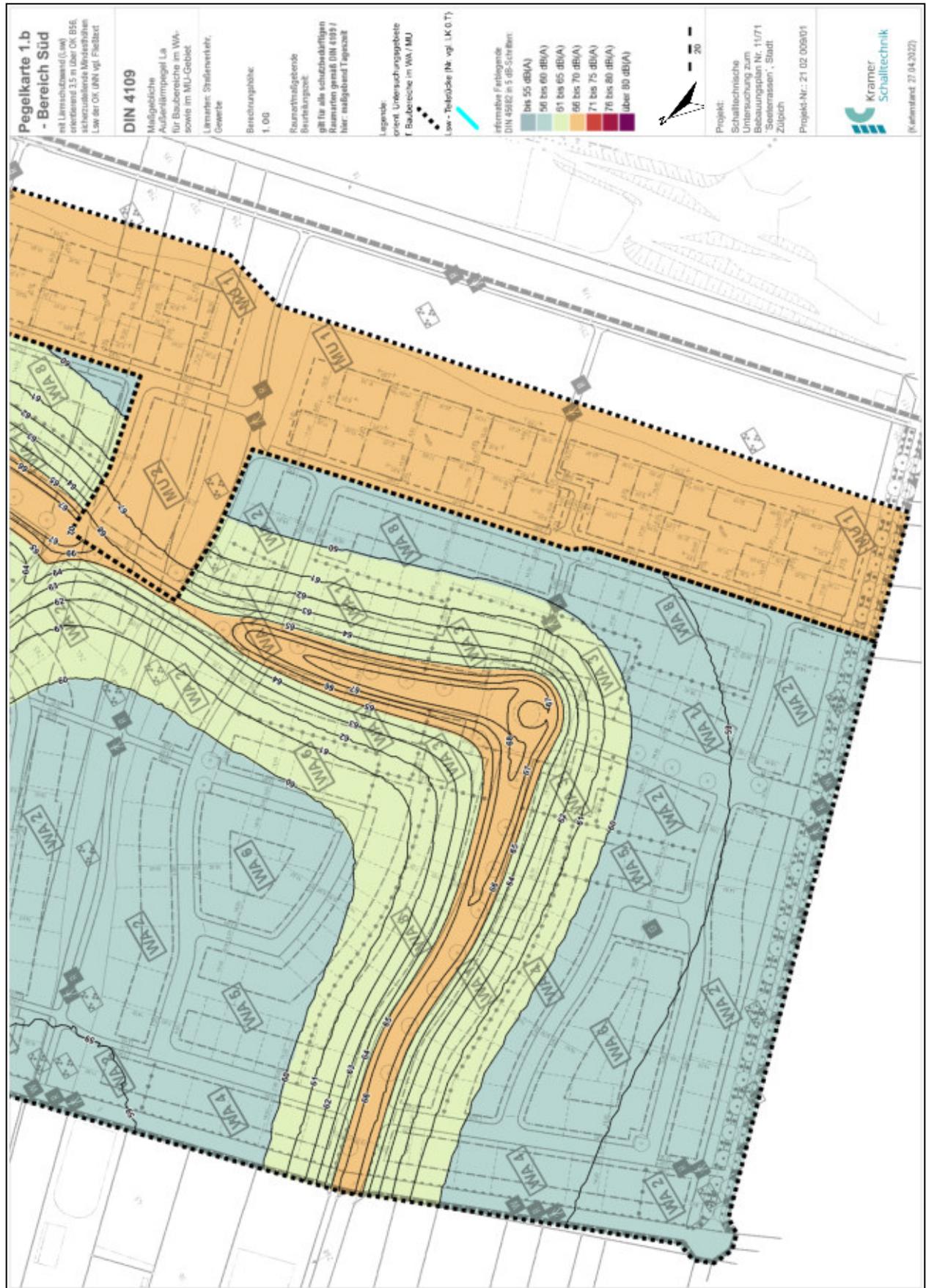
Da sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den auf 1 dB gerundeten Pegeln definiert, gilt für die einzelnen Baubereiche – zwischen den einzelnen Isophonen-Linien – der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel, welcher anhand der nächstgelegenen, höheren Isophonen-Linie bestimmt ist.

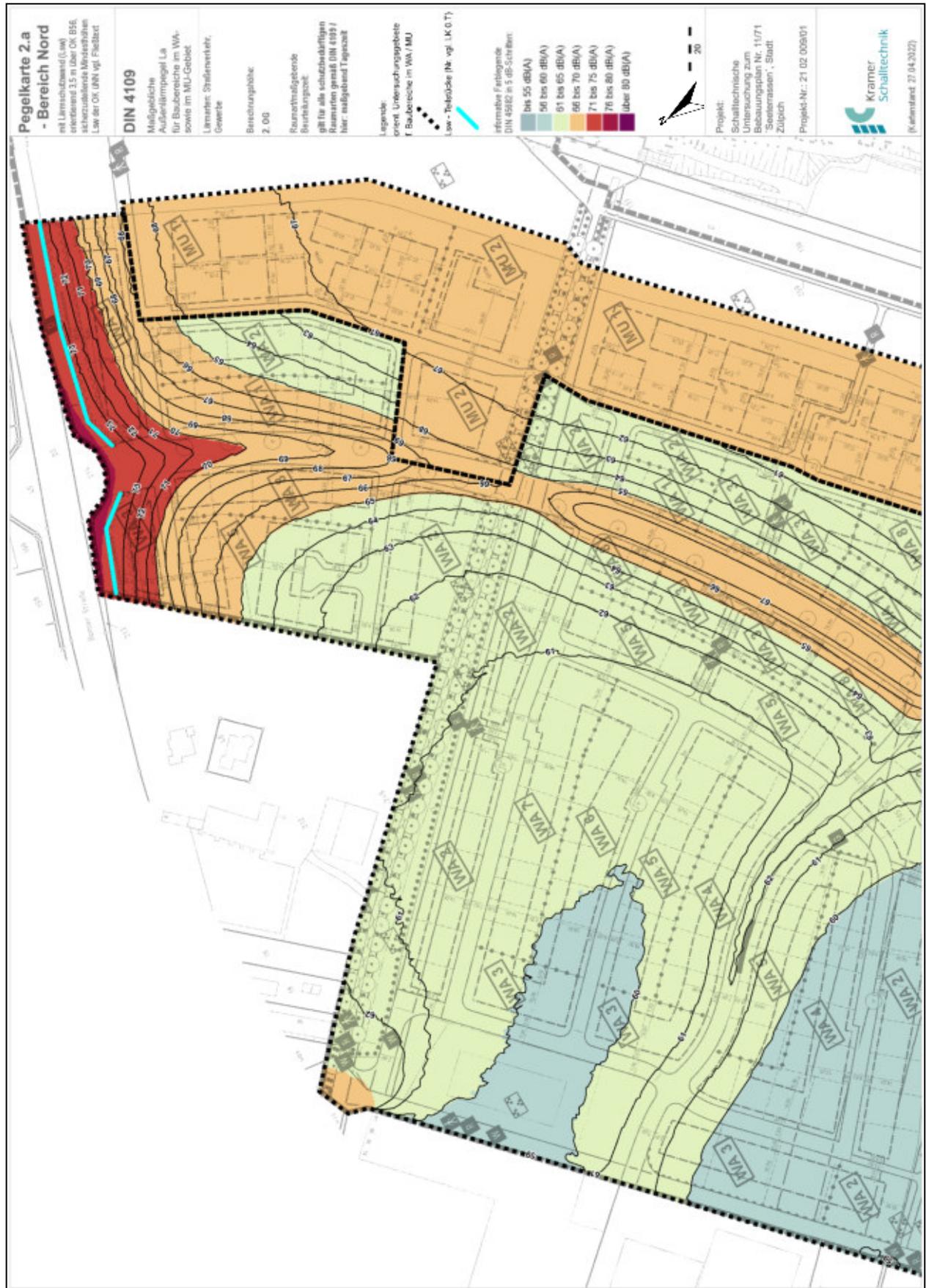


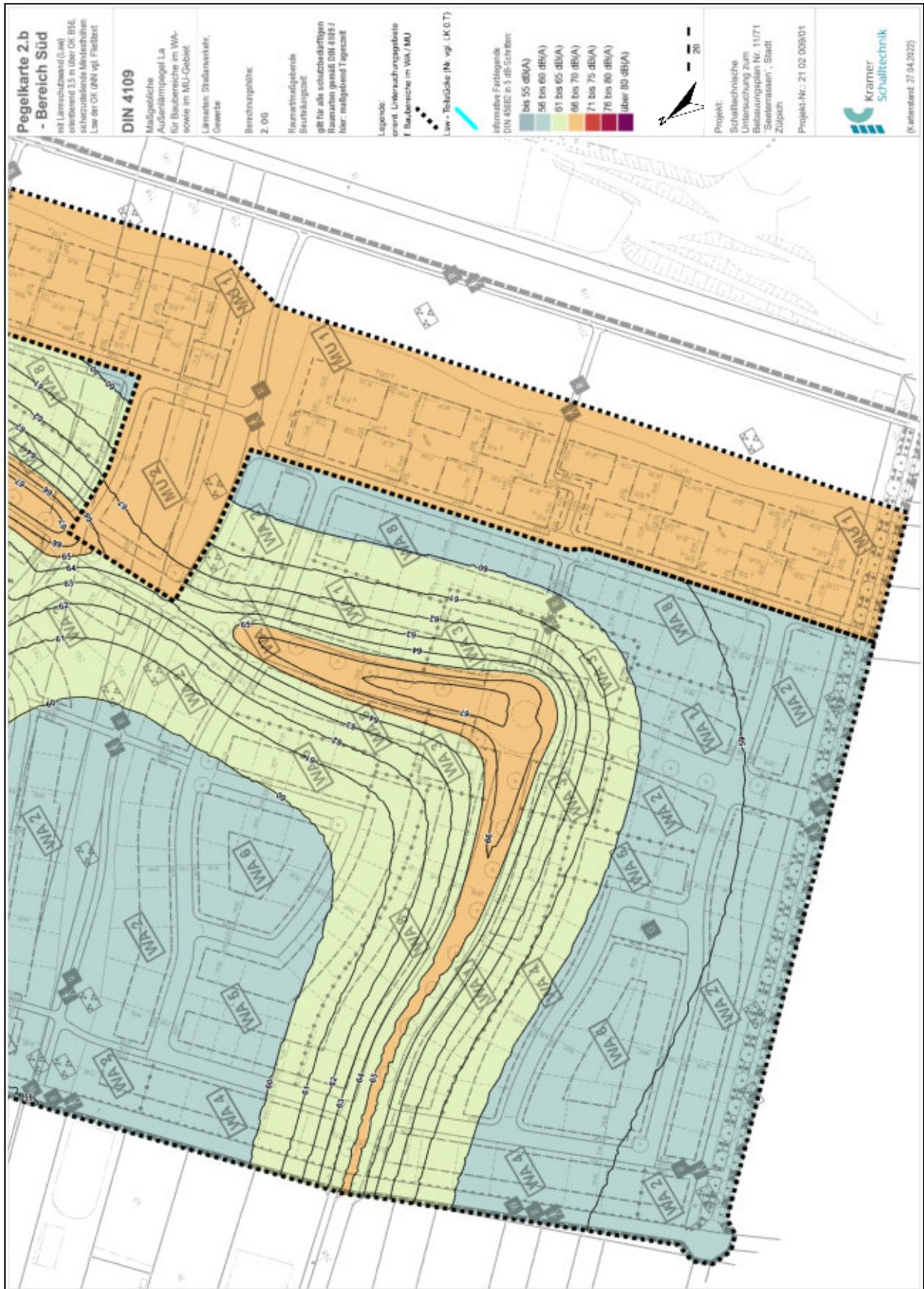












6.2.4 Ergänzende Hinweise zur Bauausführung

Zur Sicherstellung des erforderlichen passiven Schallschutzes ist die konkrete Bauausführung (u. a. Außenwand, Dach, Fenster, etc.) durch einen entsprechenden Schallschutz-Nachweis zu überprüfen.

Die volle Wirksamkeit der Schalldämmung einer Außenfassade bzw. im Einzelnen von Fenstern ist nur dann gegeben, wenn die Fenster geschlossen sind. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen, die durch eine "Stoßbelüftung" oder eine "indirekte Lüftung" über Flure oder Nachbarräume oft nur unzureichend lösbar sind.

Allgemein wird deshalb empfohlen, zumindest an Schlafräumen (u.a. Kinderzimmer), vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden (vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N und 2.N, Kap.5.3), den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger mechanischer, schallgedämmter Lüftungsanlagen vorzusehen.

Weitere Informationen hierzu finden sich in Kap. 6.1 und 8.

Hinsichtlich von Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können VDI 2719 [12] und DIN 4109 [10] entnommen werden.



7 Verkehrsgeräuschsituation durch den planbedingten Straßenbau sowie durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben ist die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation zum einen durch den geplanten Straßenneubau im Plangebiet (vgl. Kap. 7.1) und zum anderen auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets (vgl. Kap. 7.2) zu bewerten.

Da die nachfolgenden Untersuchungen gemäß 16. BImSchV (vgl. Kap. 7.1) bzw. in Anlehnung an die 16. BImSchV (vgl. Kap. 7.2) erfolgt, werden nachfolgend vorab relevante Grundinformationen hinsichtlich der 16. BImSchV aufgeführt, die für beide Unterkapitel gelten.

Die Berechnung gemäß 16. BImSchV ist nach den RLS-19 [14] durchzuführen. Die grundlegenden Berechnungsgrundlagen können dem Kapitel 5.1 entnommen werden. Dabei erfolgt die detaillierte Untersuchung der Beurteilungspegel statt als Lärmkarte (vgl. Kap. 5.1) hier insbesondere als Einzelpunktuntersuchung gemäß 16. BImSchV an den Fassaden der zu untersuchenden bestehenden Immissionsorten. Die Untersuchung der Immissionsorte im Rahmen der Einzelpunktberechnung der Beurteilungspegel findet entlang der Baukörper richtlinienkonform [14] auf der Fassade in Höhe der Geschossdecke statt (gemäß RLS-19 in einem Abstand 0,05 m vor der Fassade). Bei den im Bedarfsfall zu untersuchenden Einzelpunktberechnungen in den Außenwohnbereichen erfolgt die Berechnung zur Tageszeit auf einer Höhe von 2 m über Gelände – in Anlehnung an die VLärmSchR97 [29] – in einer orientierend mittigen Positionierung auf der Gartenfläche (unbebauter Außenwohnbereich).

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges zielt die Untersuchung gemäß 16. BImSchV grundlegend auf den „Schutz der Nachbarschaft“ ab. Hierzu sind an den umliegend der Planung bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen sogenannte **Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV** sicherzustellen. Diese stufen sich je nach Schutzbedürfnis bzw. nach Gebietskategorie der Nutzung ab.

Die nachfolgende Tabelle 7.1 veranschaulicht die bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellenden Immissionsgrenzwerte, welche zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche, gemäß 16. BImSchV [4] gelten. Des Weiteren beinhaltet diese Tabelle den Hinweis auf die laut 16. BImSchV hervorgehobene „Pegel-Schwelle von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A)“ nachts.



Tabelle 7.1: Gebietsausweisung inkl. Grenzwerte 16. BImSchV [4] sowie ergänzender Hinweis auf die „Pegel-Schwelle 70 dB(A) / 60 dB(A)“

Gebietsausweisung	Grenzwerte gemäß 16. BImSchV tags / nachts in dB(A)	Hinweis auf „Pegelschwelle 70 dB(A) / 60 dB(A)“ tags / nachts in dB(A)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57 / 47	70 / 60
Reines Wohngebiet (WR), Allgemeines Wohngebiet (WA) und Kleinsiedlungsgebiet	59 / 49	70 / 60
Mischgebiet (MI), Urbanes Gebiet (MU) und Dorf- sowie Kerngebiet	64 / 54	70 / 60
Gewerbegebiet (GE)	69 / 59	gilt nicht in GE-Gebieten

Die Berechnungen beziehen sich gemäß 16. BImSchV somit auf die außerhalb des Bebauungsplans bestehenden maßgebend betroffenen Immissionsorte (IOs). Ergänzend werden die maßgebenden plangegebenen IOs untersucht.

Bei den plangegebenen IOs erfolgt die Untersuchung entlang der Baugrenzen. Des Weiteren erfolgt z.B. die Untersuchung von gegebenenfalls „maßgebender“ gelegener Außenbereiche (relevante tageszeitliche Betrachtung).

7.1 Straßenneubau gemäß 16. BImSchV

Die geplanten Erschließungsstraßen innerhalb des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterassen“ bzw. des zu berücksichtigenden Geltungsbereichs stellen im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [4] einen Straßenneubau dar. Die Straßenabschnitte außerhalb des Plangebiets sind im Bestand vorhanden.

Gemäß 16. BImSchV - Verkehrslärmschutzverordnung [4] ist bei dem (Neu-)Bau von öffentlichen Straßen zum „Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche“ sicherzustellen, dass die ermittelten Beurteilungspegel die in Abhängigkeit der Schutzbedürftigkeit gemäß 16. BImSchV geltenden Immissionsgrenzwerte einhalten.



Als relevanter Untersuchungsbereich ergibt sich die nächstgelegene Nachbarschaft im Bereich der Plangebietszufahrten, da die Haupteerschließungsstraßen (vgl. Kap. 2 und 5.2) die maßgebend zu untersuchenden Verkehrswege darstellen.

Die Untersuchung gemäß 16. BImSchV erfolgt somit für die geplanten Neubaustraßen innerhalb des Plangebiets bzw. innerhalb des Geltungsbereichs.

Die hierzu heranzuziehenden Verkehrsdaten im Prognose-Mit-Fall gemäß RLS-19 sind in der Tabelle 5.1 in Kapitel 5.2 aufgeführt. Dabei werden die Straßenabschnitte mit der Nummerierung 2 - 6 laut der in Tabelle 5.1 eingerechnet, wobei die Abschnitte 2 und 6 lediglich bis zur Plangebietsgrenze als Neubaustraße des hier zu untersuchenden Plangebiets zu berücksichtigen sind.

Bei den untersuchten Immissionsorten wurden die maßgebenden IOs der jeweils im Bereich der Plangebietszufahrten bestehenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen untersucht. Im Bereich der Plangebietszufahrt im Übergang zu dem seit Februar 2022 rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" wurde sicherheitshalber die nächstgelegene plangegebene Baugrenze sowie der Außenbereich (s.o.) als Immissionsort untersucht.

Folgende Immissionsbereiche wurden untersucht:

- 1. Bereich: nächstgelegene relevante IOs zur südwestlichen Plangebietszufahrt (Übergang zu BP 11/66 Römergärten [25]):
 - IO 1 A - Chlodwigstraße 31 (Bestands-Wohnhaus)
 - IO 1 A - Chlodwigstraße 31 Außenbereich (südlich der bestehenden Halle, worst case, da vermutlich nicht der klassische Außenwohnbereich))
 - IO 1 B - nächstgelegener Planbau/Baugrenze (westlich IO 1 A) (Außenbereich nicht relevant, da Berechnung zu IO 1 A maßgeblich)

- 2. Bereich: nächstgelegene relevante IOs zur nordwestlichen Plangebietszufahrt (Übergang zu BP 11/73 Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik [22]):
 - IO 2 A - nächstgelegener Planbau/Baugrenze (im Südosten des BP)
 - IO 2 A - nächstgelegener Außenbereich (südöstlich des vorgenannten Planbaus)

- 3. Bereich: nächstgelegene relevante IOs zur nördlichen Plangebietszufahrt (Übergang zur bestehenden Bonner Straße – gegenüberliegender BP 11/52 - Zülpicher Seegärten [24]):
 - IO 3 A - Quittenweg 1
 - IO 3 B - Kirschweg 2



(Anmerkung: Das 1. OG bzw. DG der o.g. nächstgelegenen Baukörper ist hier aufgrund der vorhandenen Lärmschutzwände relevant. Bezüglich der nicht durch die Lärmschutzwand geschützten (Außen)-Bereiche im Zufahrtsbereich der Straße Seegärten: Diese sind gegenüber den o.g. im 1. OG untersuchten IOs aufgrund der Distanz nicht maßgebend.)

Es wird für alle Immissionsorte die „kritischste“ Gebietsausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) unterstellt, was bis auf den o.g. IO 1 A durch die jeweiligen rechtskräftigen Bebauungspläne gilt.

Ergebnis:

Ausgehend der geplanten Neubastraßen innerhalb des BP Nr. 11/71 „Seeterrassen“ konnte bezüglich der hierdurch zu erwartenden Straßenverkehrsgeräuschsituation **im Bereich der schutzbedürftigen Nachbarschaft** (vgl. untersuchte Immissionsbereiche) gemäß 16. BImSchV eine **deutliche Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV** (vgl. Tabelle 7.1) festgestellt werden.

Dabei wurden Unterschreitungen der IGW eines WA-Gebiets (*WA: tags 59 dB(A) / nachts 49 dB(A)*) im 1. Bereich (s.o.) um mindestens 18 dB tags und 21 dB nachts an den „Baubereichen“ sowie um mindestens 11 dB im untersuchten Außenbereich festgestellt. Für den 2. Bereich beziffern sich die Unterschreitungen auf mindestens 9 dB tags und 10 dB nachts an der nächsten Baugrenze und auf 6 dB im Außenbereich. Im 3. Bereich wurden Unterschreitungen um mindestens 9 dB tags 13 dB nachts ermittelt.

7.2 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation durch den Ziel- und Quellverkehr

Die Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets kann in Anlehnung an die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [4] beurteilt werden.

Die Veränderung des Verkehrsaufkommens auf öffentlichen bestehenden Straßen durch den entstehenden Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets (Prognose-Mit-Fall), stellt weder einen Straßenneubau noch einen erheblichen baulichen Eingriff im bestehenden öffentlichen Straßennetz dar, weshalb die Verkehrslärmschutzverordnung-16. BImSchV [4] hier nicht unmittelbar einschlägig ist. Allerdings ist der planbedingte Verkehrsanteil auf bestehenden öffentlichen Straßen für einen Bebauungsplan **beson-**



ders abwägungsrelevant, wenn die grundrechtliche Zumutbarkeitsschwelle (sogenannte zumutbare Belastung) von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht überschritten wird (vgl. Kap. 7, u.a. Tabelle 7.1). Liegt eine Belastung bereits ohne den planbedingten Verkehrsanteil darüber, ist jeder weitere relevante Zusatzverkehr und die daraus resultierende rechnerische Pegelerhöhung abwägungsrelevant.

Zur Untersuchung der Auswirkungen des zu erwartenden „Neuverkehrs bzw. Ziel- und Quellverkehrs“ des Plangebiets im Bereich der bestehenden öffentlichen Straßen kann der Prognose-Mit-Fall (inklusive Neuverkehr BP Seeterrassen) sowie der Prognose-0-Fall (ohne Neuverkehr BP Seeterrassen) herangezogen werden. (vgl. [17])

Wenngleich es keine rechtliche Vorschrift gibt, bis in welche Entfernung eine sogenannte „Fernwirkung“ ausgehend des Plangebiets auf den öffentlichen bestehenden Verkehrswegen zu untersuchen ist, wird in Anlehnung an die TA Lärm von einer Länge von 500 m ausgehend des Plangebiets ausgegangen. Bereiche in denen keine Verkehrszunahme im Prognose-Mit-Fall gegenüber dem Prognose-0-fall zu erwarten ist, werden nicht untersucht.

Darüber hinaus werden aufgrund der vorliegenden Verkehrsdaten [17], ebenso informative Berechnungen im Bereich der Nidegger Straße sowie zum Beginn der Straße „Frankengraben“ durchgeführt.

Prognose-0-Fall

In einem **1. Schritt** wird im Bereich der angrenzenden bestehenden öffentlichen Straßen an vereinzelt maßgebend repräsentativen (im Nahbereich der Straße liegenden) Gebäuden geprüft, ob und inwieweit die vorgenannten Beurteilungspegel (Zumutbarkeitsschwelle) bereits ohne den zusätzlichen Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets eingehalten bzw. ggf. erreicht werden. Hierzu werden die seitens des Verkehrsgutachters ermittelten Verkehrsdaten gemäß RLS-19 für **Prognose-0-Fall** [17] herangezogen.

Die vorgenannten Verkehrsdaten werden im Folgenden äquivalent zur Tabelle 5.1 in Kapitel 5.2 (Prognose-Mit-Fall) hier ergänzend in Tabelle 7.2 für den Prognose-0-Fall dargestellt.



**Tabelle 7.2: Schallemissionswerte (L_w)¹ - Straßenverkehr nach RLS-19
(Prognose-0-Fall, [17])**

Straße (inkl. Nummerierung lt. [17])	DTV	Tag			Nacht			Zul. Höchst-Geschwindigkeit km/h	L_w ¹ Tag/ Nacht dB(A)
		M	Lkw 1	Lkw 2	M	Lkw 1	Lkw 2		
		Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		
1 - Auf der Rütt - zw. Nidegger Str. u. Chlodwigstr.	1.222	75	0,8	0,4	3	0	0	30 50	68,8 / 54,5 72,4 / 58,2
2 - Auf der Rütt - südlich Chlodwigstr. ins Plangebiet	645	40	4,1	0,3	1	0	0	50	70,0 / 53,4
3 - Plangebietsstr.	666	41	4	0,3	1	0	0	30 50	66,6 / 49,7 70,1 / 53,4
4 - Plangebietsstr.	800	50	3,4	0,2	1	0	0	30 50	67,4 / 49,7 70,8 / 53,4
5 - Plangebietsstr.	856	53	2,7	0,6	1	0	0	30 50	67,7 / 49,7 71,1 / 53,4
6 - Plangebietsstr. sowie außerhalb BP bis Chlodwigstr.	307	18	0,4	0	2	0,4	0	50	66,0 / 56,5
7 - Chlodwigstr. - zw. Auf der Rütt u. EMIS_ID 6	978	60	1,7	0,2	3	0,1	0	30	67,9 / 54,5
8 - Chlodwigstr. - zw. EMIS_ID 6 u. Bonner Str.	978	60	1,7	0,2	3	0,1	0	30	67,9 / 54,5
9 - Bonner Str. (B 56) - südöstlich KV (Höhe Seegartenstr.)	7.656	459	1,1	0,3	39	0,6	0,3	70	83,2 / 72,4
10 - Bonner Str. (B 56) - zw. KV (Höhe Seegartenstr.) u. Kettenweg	7.811	470	1	0,3	36	0,7	0,3	50 70	80,3 / 69,2 83,2 / 72,0
11 - Bonner Str. (B 56) - zw. Kettenweg u. KV (Höhe Einzelhandel)	8.390	506	0,6	0,2	37	0,5	0,3	50	80,6 / 69,3



Straße (inkl. Nummerierung lt. [17])	DTV	Tag			Nacht			Zul. Höchst-Geschwindigkeit km/h	Lw ¹ Tag/ Nacht dB(A)
		M	Lkw 1	Lkw 2	M	Lkw 1	Lkw 2		
		Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		
12 - Bonner Str. (B 56) - zw. Kreisverkehr (Höhe Einzelhandel) u. Chlodwigstr.	8.618	520	1,3	0,4	38	1,1	0,9	30 50	77,3 / 66,1 80,8 / 69,6
13 - Bonner Str. (B 56) - zw. Chlodwigstr. u. Frankengraben	10.581	641	1,7	0,2	40	1,8	0,6	30 50	78,2 / 66,3 81,7 / 69,8
14 - Frankengraben - zw. Bonner Str. u. Kettenweg	9.842	596	1,6	0,2	39	1,9	0	50	81,4 / 69,6
15 - Nideggener Str. (B 56) - zw. Bonner Str. u. Auf der Rütt	10.220	615	2	0,4	47	2,4	0,8	50	81,6 / 70,6
17 - Nideggener Str./Luxemburger Str. - zw. Auf der Rütt u. Luxemburger Str. (B 477)	7.029	424	1	0,2	30	0,7	0	50	79,9 / 68,3
19 - Kettenweg - nördlich Bonner Str.	2.311	141	1,4	0	8	0	0	30	71,4 / 58,8
20 - Seegartenstraße - nördlich Bonner Str.	739	44	0,6	0	5	0	0	30 50 70	66,3 / 56,7 69,9 / 60,4 72,8 / 63,3
22 - Stichstraße - südlich KV (Höhe Einzelhandel)	2.591	161	0,5	0,1	2	11,1	27,7	50	75,6 / 60,8
23 - Am Wassersportsee	577	35	1,6	0,4	3	0	0	50	69,1 / 58,2
24 - Luxemburger Str. (B 477) - nordwestlich Luxemburger Str. sowie südlich bis Floren	5.367	325	2,2	2,1	20	0,6	0,6	70 100	82,2 / 69,5 85,1 / 72,6
C1 - KV-Viertel SW	4.744	285	0,9	0,2	23	1,6	0	70	81,0 / 70,1



Straße (inkl. Nummerierung lt. [17])	DTV	Tag			Nacht			Zul. Höchst-Geschwindigkeit km/h	Lw ¹ Tag/ Nacht dB(A)
		M	Lkw 1	Lkw 2	M	Lkw 1	Lkw 2		
		Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		
C2 - KV-Viertel SO	4.737	285	0,9	0,2	23	0,6	0	70	81,0 / 70,0
C3 - KV-Viertel NO	5.025	304	1,1	0,5	21	1,2	0,6	70	81,4 / 69,8
C4 - KV-Viertel NW	5.040	304	1,1	0,5	23	1,1	0,5	70	81,4 / 70,2

¹ Lw¹ unter Berücksichtigung der aufgeführten Verkehrsdaten u. zul. Höchstgeschwindigkeiten lt. Tabelle sowie ergänzend der Straßenoberfläche (vgl. Fließtext s.o.); jedoch ohne weitere Korrekturen (für Längsneigungen, Mehrfachreflexion sowie Knotenpunkt, vgl. Anmerkung s.o.)

Im **Ergebnis** zeigt sich, dass in einem Abstand von bis zu 500 m bereits im **Prognose-0-Fall** an maßgebend untersuchten Wohnhäusern (im Nahbereich der Straße) **entlang der Bonner Straße zur Tageszeit ein Beurteilungspegel von 70 dB(A) erreicht wird.**

Darüber hinaus wurden an der weiter entfernt gelegenen Nidegger Straße – ebenso bereits im Prognose-0-Fall – **zur Tageszeit Beurteilungspegel von über 70 dB(A) festgestellt.** An den beispielhaft untersuchten IOs unmittelbar im Nahbereich der Straßen wurden auf der Nidegger Straße (Abschnitt 15 lt. Tabelle 7.1, unmittelbar westlich des Kreisverkehrs zur Bonner Straße) Beurteilungspegel von bis zu 75 dB(A) ermittelt (bereits ohne Berücksichtigung der angrenzenden Münsterstraße). *(Im vorgenannten Fall ist neben den Verkehrsstärken als Solches, insbesondere die Nähe zum Kreisverkehr (Zuschlag gemäß RLS-19), den geringen Abständen zwischen Wohnhaus und Straße sowie den unmittelbar parallel gegenüberstehenden Wohnhäusern hinzuweisen, wodurch entsprechend Mehrfachreflexions-Zuschläge erfolgen).* In anderen Bereichen des Abschnitts 15 wurden Beurteilungspegel von 73 dB(A) ermittelt. Im Abschnitt Nr. 17 der Nidegger Str. lt. Tabelle 7.1 zeigten sich u.a. Beurteilungspegel von bis zu 72 dB(A).

Zur Nachtzeit werden in einem Abstand von bis zu 500 m **im Prognose-0-Fall** an den maßgebend untersuchten Wohnhäusern (im Nahbereich der Straße) Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) entlang der Bonner Straße ermittelt.

Im Bereich der weiter entfernt gelegenen Nidegger Straße werden die „kritischen“ Beurteilungspegel von 60 dB(A) im Prognose-0-Fall überschritten. Dabei wurden z.B.



im Abschnitt 17 Beurteilungspegel von 61 dB(A) und im Abschnitt 15 von 62 dB(A) bzw. im besonders betroffenen Bereich von 64 dB(A) festgestellt.

Prognose-Plan-Fall sowie Gegenüberstellung zum Prognose-0-Fall

In einem **2. Schritt** wird im Bereich der angrenzenden bestehenden öffentlichen Straßen an vereinzelt maßgebend repräsentativen (im Nahbereich der Straße liegenden) Gebäuden geprüft, ob und inwieweit die vorgenannten Beurteilungspegel mit den zusätzlichen Ziel- und Quellverkehren des Plangebiets eingehalten, ggf. erreicht oder weitergehend überschritten werden. Hierzu werden die seitens des Verkehrsgutachters ermittelten Verkehrsdaten gemäß RLS-19 für **Prognose-Mit-Fall** [17] herangezogen. (vgl. Kapitel 5.2)

Im **Ergebnis** zeigt sich **zur Tageszeit**, dass in einem Abstand von bis zu 500 m **im Prognose-Mit-Fall** an den maßgebend untersuchten Wohnhäusern (im Nahbereich der Straße) **entlang der Bonner Straße** die bereits im Prognose-0-Fall ermittelten **Beurteilungspegel von 70 dB(A) weitergehend überschritten werden bzw. weitere Immissionsorte den Beurteilungspegel von 70 dB(A)** erreichen.

In diesen Straßenabschnitten der Bonner Straße beziffert sich die weitergehende Erhöhung der Beurteilungspegel über 70 dB(A) auf bis zu 71 dB(A). Die Zunahme der Immissionspegel beziffert sich an diesen Immissionsorten auf bis zu 0,9 dB (Abschnitte 11-13 lt. Tabelle 5.1 und 7.1) und auf bis zu 1,3 dB im Bereich des Abschnitts 10 lt. vorgenannter Tabellen.

Darüber hinaus zeigen sich **zur Tageszeit** an der weiter entfernt gelegenen Nidegger Straße ebenso **weitergehende Überschreitungen der bereits im Prognose-0-Fall ermittelten Beurteilungspegeln von über 70 dB(A)**. Da sich die Emission der Nidegger Straße im Prognose-Mit-Fall gegenüber dem Prognose-0-Fall tags um 0,2 dB / und nachts um 0,1 dB im Abschnitt 15 (lt. Tabelle 5.1 und 7.1) bzw. um 0,1 dB tags / 0 dB nachts im Abschnitt 17 (lt. Tabelle 5.1 und 7.1) erhöht, begrenzt sich die Erhöhung der Beurteilungspegel ebenso auf diese Differenz.

Zur Nachtzeit werden in einem Abstand von bis zu 500 m **im Prognose-Mit-Fall** an den maßgebend untersuchten Wohnhäusern (im Nahbereich der Straße) die kritischen Werte von 60 dB(A) weiterhin im überwiegenden Bereich nicht erreicht, sondern maximal bis zu 59 dB(A) (entlang der Bonner Straße). Eine Ausnahme bildet das untersuchte IO-Gebäude entlang der Bonner Straße unmittelbar gegenüber der Zufahrt in den Kettenweg, an dem im Prognose-Mit-Fall erstmalig ein Beurteilungspegel von 60 dB(A) erreicht wird. Dabei beziffert sich der ungerundete Immissionspegel an diesem Gebäude auf 59,2 dB(A).



An den beispielhaft untersuchten IOs unmittelbar im Nahbereich der Straßen im Bereich der weiter entfernt gelegenen Nidegger Straße (Abschnitt 15 lt. Tabelle 7.1, unmittelbar westlich des Kreisverkehrs zur Bonner Straße) ergaben sich **zur Nachtzeit** – äquivalent zur Tageszeit – ausschließlich im Abschnitt 15 eine um 0,1 dB zu erwartende weitergehende Erhöhungen der bereits im Prognose-0-Fall ermittelten Beurteilungspegel von 60 dB(A) bzw. über 60 dB(A). (vgl. o.g. Emissionserhöhung)

Zur weitergehenden Abwägung der zu erwartenden Veränderung im Bereich der untersuchten bestehenden öffentlichen Straßen im Umfeld des Plangebiets werden ergänzend neben den dargelegten Informationen zu den ermittelten Schwellen von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, nachfolgend zudem die ermittelten Beurteilungspegel an vereinzelt IOs dargelegt.

Hierzu zeigt das nachfolgende Bild 7.1 für die im Umfeld von 500 m (d.h. ohne z.B. Nidegger Straße) vereinzelt untersuchten IOs die ermittelten Beurteilungspegel (richtlinienkonform gerundet) **zur Tageszeit**

- zum einen unter Berücksichtigung des Prognose-0-Falls → türkis umrandete Beurteilungspegel
- zum anderen unter Berücksichtigung des Prognose-Mit-Falls → pink umrandete Beurteilungspegel

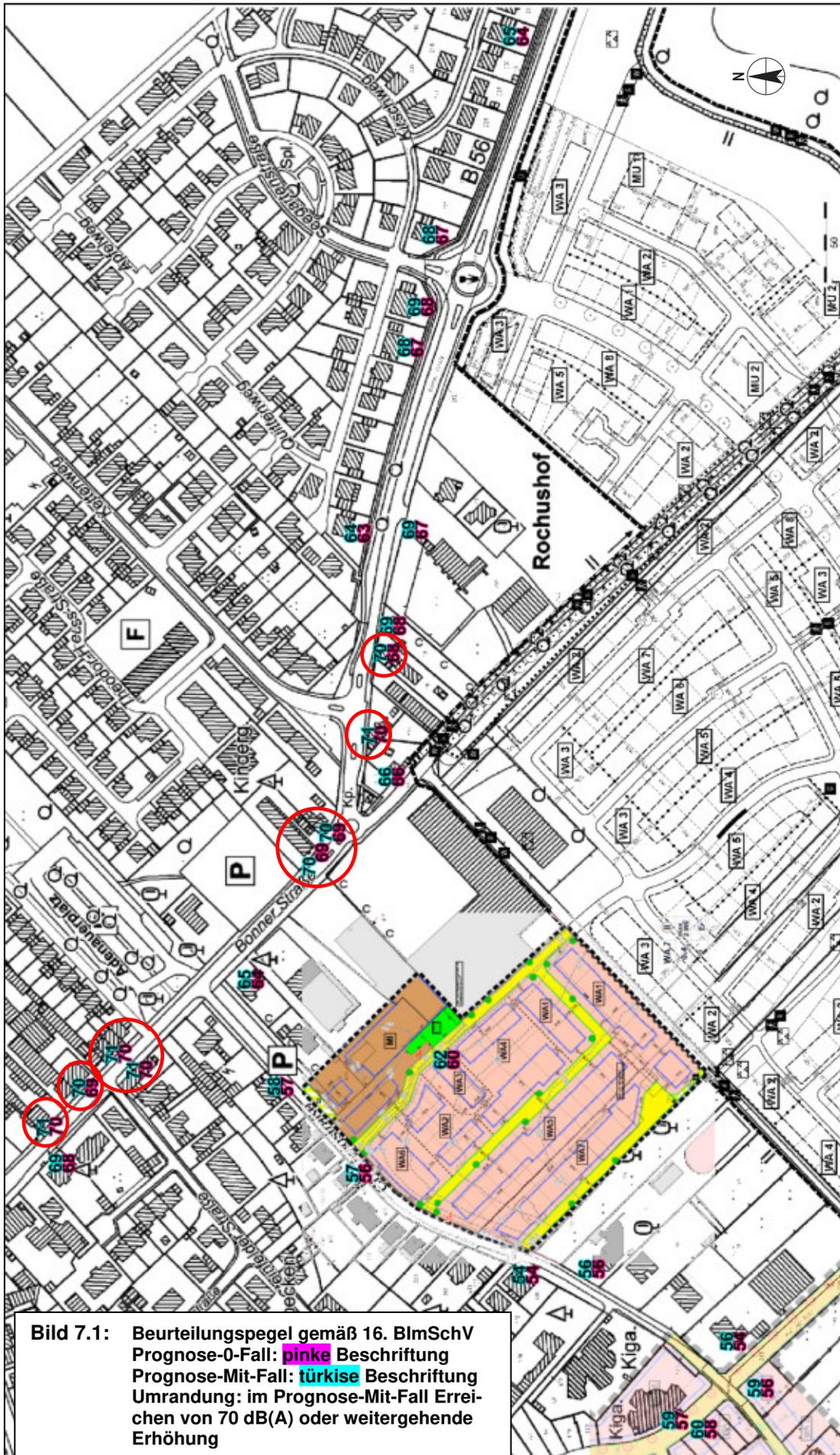
Hinweis: Die dargestellten untersuchten IO-Gebäude haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern stellen lediglich repräsentative IOs dar. Sie wurden ausschließlich aufgrund der Nähe zur Lärmquelle ausgewählt. Sie sollen dazu dienen, die sich verändernde Verkehrsräuschsituation hinsichtlich maßgebender Bereiche im Nahbereich der Straße zur erforderlichen Abwägung einschätzen zu können. Die Ergebnisse zeigen für die jeweiligen Gebäude den maßgebend ermittelten Beurteilungspegel (max. aus EG oder 1. OG).

Des Weiteren werden die IO-Gebäude durch eine Umrandung hervorgehoben, bei denen **im Prognose-Mit-Fall** entweder der (bereits im Prognose-0-Fall ermittelte) Beurteilungspegel von 70 dB(A) weitergehend überschritten wurde, oder erstmalig auf 70 dB(A) erhöht wurden.

Als weitere Informationsquelle wird auf die ermittelten längenbezogenen Schallleistungspegel im Prognose-0-Fall und Prognose-Mit-Fall in den Tabellen 5.1 und 7.1 hingewiesen, deren Vergleich die zu erwartende Emissionserhöhung im Prognose-Mit-Fall gegenüber dem Prognose-0-Fall aufzeigt.

Die festgestellten Auswirkungen durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen sind entsprechend durch die zuständige Behörde abzuwägen.





8 Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung

Die nachfolgenden Auflistungen entsprechen einer orientierenden Zusammenfassung der Kerninhalte aus den vorgenannten Kapiteln, mit zum Teil weitergehenden Hinweisen. Zur Abwägung möglicher Maßnahmen wird jedoch ergänzend auf die dargestellten Ergebnisse sowie deren Erläuterung in den vorangegangenen Kapiteln verwiesen.

Aktive Maßnahmen (vgl. Kap. 6.1.1):

Es ist eine aktive Lärmschutz-Maßnahme in Form einer Lärmschutzwand entlang des nördlichen Plangebietsbereichs festzusetzen. Die hierbei sicherzustellende Dimensionierung bzw. schalltechnischen Voraussetzungen finden sich detailliert in Kapitel 6.1.1. Die Nummerierung der zu errichtenden 5 Lärmschutzwand-Teilstücke und Veranschaulichung der Lage/Anordnung kann der Lärmkarte 0.T in Kapitel 5.3 entnommen werden. Weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen sind nicht vorzusehen.

Anordnung und Grundrissgestaltung der Planbebauung sowie mechanische Lüftungseinrichtungen (vgl. Kap. 6.1.2):

Ob und inwieweit Maßnahmen zur Anordnung der Planbebauung sowie der Außenwohnbereiche bzw. der Grundrissgestaltung o.ä. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens festzusetzen sind, hängt davon ab, in welchem Rahmen die Überschreitungen der Orientierungswerte gemäß DIN 18005 hinzunehmen sind. Diese Abwägung obliegt unter Berücksichtigung aller Belange der zuständigen Behörde. (vgl. Lärmkarten, Kap. 5.3 und Beurteilung Kap. 5.4)

Bezüglich der Anordnung der Planbebauung wird aus schalltechnischer Sicht grundlegend empfohlen, eine möglichst geschlossene Bebauung in den jeweilig vorgesehenen Baugrenzen längs entlang der Bonner Straße zu errichten, welche die rückwärtige Bebauung gegenüber dem einwirkenden Straßenverkehr abschirmt. Dies gilt ebenso für die Baufelder der entsprechend belasteten Abschnitte entlang der Haupterschließungsstraßen. (vgl. u.a. Überschreitungen der Orientierungswerte, Kapitel 5.3 und 5.4)

Für die Grundrissgestaltung der Planbebauung wird aus schalltechnischer Sicht zum Schutz der Bewohner generell empfohlen, insbesondere Schlafräume (u.a. Kinderzimmer) in den ersten Baureihen angrenzend zu den oben benannten Haupterschließungsstraßen im Bereich entsprechend festgestellter Überschreitungen (vgl. Kap. 5.3 und Kap. 5.4) den lärmabgewandten Gebäudeseiten durch eine geeignete Grundrissgestaltung zuzuordnen. Dabei empfiehlt sich dies insbesondere für Bereiche mit Überschreitungen von Beurteilungspegeln von 45 dB(A) zur Nachtzeit.



Hinsichtlich der ersten beiden Baufelder unmittelbar entlang der Bonner Straße wird zudem dringend empfohlen schutzbedürftige Räumlichkeiten entlang der stark belasteten Fassaden in Richtung Bonner Straße auszuschließen. In Ergänzung hierzu bzw. insofern dies nicht möglich ist, sind entlang dieser Fassaden entsprechend fensterunabhängige (schallgedämmte) mechanische Lüftungsanlagen für alle schutzbedürftigen Räume festzusetzen.

Bezogen auf die Außenwohnbereiche ist mindestens in Bereichen mit Überschreitungen von über 60 dB(A) (die erste Baureihe entlang der Bonner Straße sowie für die ersten Baureihen entlang der HAUPTerschließungsstraße) eine lärmabgewandte Anordnung von möglichen Außenwohnbereichen oder offenen Balkonen o.ä. zu empfehlen. Für eine bestimmungsgemäße Nutzung eines Außenwohnbereiches sollte u.a. das Ziel sein, eine ungestörte Kommunikation führen zu können. Nach vorliegendem Kenntnisstand wird dies u.a. regional (insbesondere in belasteten städtischen Bereichen) z. B. bei Beurteilungspegeln von bis zu maximal 62 dB(A) noch als gegeben angesehen. Grundsätzlich sind jegliche Überschreitungen der Orientierungswerte im Zuge des Bauleitplanverfahrens abwägungsrelevant.

Es wird daher empfohlen, die aktuelle Rechtsprechung in die Abwägung hierzu einzubeziehen. Ergänzend wird für Außenwohnbereiche darauf hingewiesen, dass eine Überschreitung der Orientierungswerte eines allgemeinen Wohngebiets der Abwägung der Behörde unterliegt. Hier können die geltenden Orientierungswerte von 55 dB(A) nach Kuschnerus (z.B. „Der sachgerechte Bebauungsplan“, 5. Auflage, 2021) im Einzelfall überschritten werden.

Ergänzend zu den o.g. Empfehlungen:

Innerhalb des Plangebiets sollte für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können (u. a. Kinderzimmer), vor denen nachts Beurteilungspegel von 45 dB(A) (erreicht bzw.) überschritten werden (vgl., Kap. 5.3), der Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger, schallgedämmter mechanischer Lüftungsanlagen festgesetzt werden. (vgl. Lärmkarte 0.N, 1.N und 2.N, Kap. 5.3)

Ggf. kann nach Einzelfallprüfung (im konkreten Baugenehmigungsverfahren, wenn die konkrete vorgesehene Gebäudestruktur und Nutzung vorliegt) durch den erbrachten Nachweis (z.B. schalltechnische Untersuchung), dass z.B. an den lärmabgewandten Gebäudefassaden niedrigere Beurteilungspegel als 45 dB(A) erreicht werden oder anderweitig der erforderliche Schallschutz in den schutzbedürftigen Räumen sichergestellt werden kann, von den vorgenannten Empfehlungen hinsichtlich der Anordnung oder der mechanischen Lüftungsanlage abgewichen werden.



Geschwindigkeitsreduzierung (vgl. Kap. 6.1.3):

Aus schalltechnischer Sicht ist hervorzuheben, dass eine Geschwindigkeitsreduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit innerhalb des Plangebiets von 50 km/h auf generell 30 km/h innerhalb des Plangebiets zu empfehlen ist. Eine Reduzierung der zul. Höchstgeschwindigkeit um 20 km/h (von z.B. 50 km/h auf 30 km/h) bedingt auf den betrachteten Erschließungsstraßen eine Pegelreduktion der Emission gemäß RLS-19 von ca. 3,3 dB tags/ 3,7 dB nachts (aufgerundet 4 dB) innerhalb der Tages- sowie auch Nachtzeit ausgehend der betreffenden Straßenabschnitte. Bestenfalls findet dabei über die gesamten relevanten Abschnitte eine entsprechende Geschwindigkeitsreduktion statt.

Passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 (vgl. Kap. 6.2):

Vorab-Hinweise: Der Bezug bzw. die Ergebnisdarstellungen der maßgeblichen Außenlärmpegel können dem Kapitel 6.2 entnommen werden.

Gemäß DIN 4109 wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Lärmarten „Straßenverkehr“ sowie „Gewerbe- und Industrieanlagen“ berücksichtigt (einwirkender Freizeitlärm wird gemäß DIN 4109 nicht erfasst).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ergab sich, dass die ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel für alle schutzbedürftigen Räume gemäß DIN 4109 heranzuziehen sind (vgl. Kap. 6.2.2).

Zum Schutz vor Außenlärm wird im Bebauungsplan die Festsetzung sogenannter „maßgeblichen Außenlärmpegel L_a “ gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau [10] empfohlen. (Grundlage: Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Gemäß Gleichung (6) nach DIN 4109-2:2018-01 [10] sind anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel sowie unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen zu ermitteln.

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan sind mindestens die im Bereich der Baufelder vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß den Pegelkarten in Kapitel 6.2.3 (maßgebliche Außenlärmpegel L_a) nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [2] festzusetzen. D.h.:



Für **alle schutzbedürftigen Raumarten** gemäß DIN 4109 sollten innerhalb des Plan-gebiets mindestens die im Bereich der Baufelder je nach Geschosshöhe vorkommen- den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a festgesetzt werden, wobei diese sich **in den vorgesehenen Baubereichen** wie folgt beziffern:

Höhe EG:	im WA-Gebiet:	L_a von 59 dB(A) bis 70 dB(A)
	im MU-Gebiet:	L_a von 67 dB(A) bis 69 dB(A)
Höhe 1. OG u. 2. OG:	im WA-Gebiet:	L_a von 59 dB(A) bis 73 dB(A)
	im MU-Gebiet:	L_a von 67 dB(A) bis 69 dB(A)

In den textlichen Festsetzungen sollte neben den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a u.a. deren Bezug auf die DIN 4109-1 (2018-01) [10] angegeben werden.

Bezüglich der umliegenden auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen bzw. landwirtschaftlichen Nutzungen (vgl. Kap. 4):

Ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebs „Rochushof“ wurden in Anlehnung an die TA Lärm im Bereich des WA-Gebiets innerhalb der Nachtzeit bzw. der lautesten Nachtstunde während der Ernte- bzw. Bestellarbeiten (zw. 5.00 Uhr u. 6.00 Uhr sowie zw. 22.00 Uhr u. 23.00 Uhr) Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) festgestellt. Des Weiteren wurden Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums in Anlehnung an die TA Lärm unter Berücksichtigung einer An- oder Ausfahrt über die südliche Zufahrt an den geplanten nächstgelegenen Baugrenzen innerhalb des WA-Gebiets innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ (u.a. zwischen 23.00 Uhr und 5.00 Uhr) festgestellt.

Es ist im Rahmen der Abwägung zu prüfen bzw. zu klären, ob und inwieweit die als Abwägungsgrundlage in Anlehnung an die TA Lärm ermittelten Einwirkungen (vgl. Kap. 3) ausgehend einer derartigen landwirtschaftlichen Nutzung innerhalb des Plan-gebiets als verträglich für das heranrückende Wohngebiet gilt.

Aufgrund bereits stattgefundenener schalltechnischer Voruntersuchungen zu den land- wirtschaftlichen Nutzungen und den im Anschluss erfolgten Abstimmungen [19] [21] hierzu, sind nach den Vorgaben aufgrund der o.g. festgestellten zu erwartenden Über- schreitungen in Anlehnung an die TA Lärm **im Zuge der hier vorliegenden schall- technischen Untersuchung keine Schallschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutz- wände, Festverglasungen, o.ä.) für das heranrückende Plangebiet zu bestimmen bzw. hinsichtlich möglicher Festsetzungen zu definieren**. Dieses Vorgehen basiert auf der Annahme, dass die durch die landwirtschaftliche Anlage verursachten Einwir- kungen (s.o.) an der heranrückenden geplanten Bebauung „hinzunehmen“ und „all- tagsüblich“ sind. Sollte dem nicht so sein, so wird darauf hingewiesen, dass entspre- chend der dann erfolgten Abwägung Schallschutzmaßnahmen zu definieren sind.



Zukünftige gewerbliche bzw. sonstige Nutzungen innerhalb des Geltungsreichs des Bebauungsplans:

Es kann empfohlen werden, dass mögliche zukünftig anzusiedelnde gewerbliche Nutzungen sowie Tiefgaragen innerhalb des Plangebiets des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“, einzelfallbezogen bei Kenntnis konkreter Planungen bzw. im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens die Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch ein schalltechnisches Gutachten nachweisen. Sollte z.B. zukünftige gewerbliche Nutzungen einen Lärmkonflikt auslösen sind im Bedarfsfall entsprechende Schallschutz-Maßnahmen (z. B. Ausrichtung schutzbedürftiger Nutzungen, nicht öffentbare Fenster) zu definieren und sicherzustellen.

Dabei obliegt grundsätzlich der zuständigen Behörde nach Einschätzung der vorgesehenen (Gewerbe)nutzungen, ob ein solches Gutachten zu erbringen ist.

Bezüglich der Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation im bestehenden öffentlichen Straßennetz durch den zu erwartenden Ziel- und Quellverkehr:

Vgl. Kapitel 7.2: Im Umfeld des Plangebiets wurde im Bereich der öffentlichen bestehenden Straßen durch den zu erwartenden Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets u.a. ein Erreichen bzw. eine weitergehende Erhöhung von Beurteilungspegeln von bzw. über 70 dB(A) tags sowie 60 dB(A) nachts festgestellt.

Wenngleich die 16. BImSchV im Bereich von Bestandsstraßen nicht einschlägig gilt (vgl. Kap. 7.2), ist deren Heranziehen übliche Praxis zur Darlegung der Veränderungen mit Blick auf die Abwägung.

Die zu erwartende Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation im bestehenden öffentlichen Straßennetz durch den zu erwartenden Ziel- und Quellverkehr ist seitens der Behörde abwägungsrelevant.

Allgemeines:

Die Umsetzung der festgesetzten Schallschutzanforderungen ist in einem entsprechenden Schallschutz-Nachweis im Zuge der konkreten Bauausführung zu belegen.

Ergänzend sollte in den textlichen Festsetzungen festgelegt werden, dass im Baugenehmigungsverfahren (durch eine schalltechnische Untersuchung) nachgewiesen werden kann, dass mit der gewählten Gebäudeausführung ein niedrigerer maßgeblicher Außenlärmpegel erreicht wird und somit von den festgelegten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a abgewichen werden kann. Beispielsweise kann an einer Gebäuderückseite durch die Eigenabschirmung des Gebäudes selbst oder die Abschirmung anderer Bauten ein niedrigerer maßgeblicher Außenlärmpegel erreicht werden.



9 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Straßenverkehrs-, Gewerbe- sowie landwirtschaftliche Geräuschsituation im Rahmen des Bebauungsplanverfahren Nr. 11/71 „Seeterrassen“ schalltechnisch untersucht.

Für die hier zu betrachtende Angebots-Bebauungsplanung fanden nicht zuletzt aufgrund der unterschiedlichen Lärmarten diverse Berechnungen und Darstellungen der Geräuschsituationen statt.

Für die vorgesehene Planung des Allgemeinen Wohngebiets (WA) sowie des Urbanen Gebiets (MU) wurde eine bis zu 2-geschossige Bauweise (Vollgeschosse) mit ggf. zusätzlichem Obergeschoss bzw. Staffelgeschoss betrachtet.

Die schalltechnischen Untersuchungen wurden im Sinne der Lärmvorsorge unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung ohne Berücksichtigung möglicher Planbauten durchgeführt., sodass dies die „worst case“-Situation innerhalb des Bebauungsplans darstellt.

Die berücksichtigte Planung sowie die im Umfeld heranzuziehende Ausgangssituation im Untersuchungsbereich sowie die Vorgehensweise zur Untersuchung kann u.a. dem Kapitel 2 und 3 entnommen werden.

Nachfolgend werden die untersuchten Kern-Punkte zusammengefasst, wobei aufgrund der Komplexität und Vielfalt der Ergebnisse ebenso auf die jeweils relevanten Kapitel verwiesen wird.

Sicherzustellende Lärmschutzwand

Im Rahmen der hier vorliegenden Untersuchung wurden bereits schalltechnische Voruntersuchungen aufgrund der einwirkenden Verkehrsgeräusche insbesondere seitens der Bonner Straße mit diversen Lärmschutzwand-Dimensionierungen durchgeführt und zur Abwägung übermittelt. Nach Rücksprache mit der Stadt Zülpich ist eine **aktive Schallschutzmaßnahme** – hier in Form einer Lärmschutzwand – mit einer Höhe von etwa 3,5 m über angrenzender Bonner Straße (B 56) (Hinweis: die **sicherzustellende Dimensionierung, u.a. der Mindesthöhen üNN wird in Kapitel 6.1.1** detailliert aufgeführt) – zugrunde gelegt und schalltechnisch eingerechnet worden. Hierbei wurde ebenso die bereits grundsätzlich vorzusehende Lage der Lsw lt. Bebauungsplan-Entwurf beachtet.

Die der Untersuchung zugrunde gelegte und eingerechnete **Lage/Anordnung** der gesamten Lärmschutzwand bzw. der Lsw-Teilstücke wird in den Lärmkarten (vgl. Kap.



5.3) farblich hellblau markiert hervorgehoben. In der Lärmkarte 0.T sind zur Orientierung zudem die Nummerierungen der Lärmschutzwand-Teilstücke 1.1 und 1.2 (beide westlich der Plangebietszufahrt) sowie der Lsw-Teilstücke 2.1 bis 2.3 (drei Teilstücke östlich der Plangebietszufahrt) veranschaulicht.

Demnach ist im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“, Stadt Zülpich die Errichtung der Lärmschutzwand (Lsw) innerhalb des Plangebiets anhand der in Kapitel 6.1.1 beschriebenen schalltechnischen Voraussetzungen sicherzustellen.

Geräuschsituation gemäß/in Anlehnung TA Lärm (vgl. Kap. 4)

Im **Kapitel 4** wurde die für das Plangebiet zu erwartende Geräuscheinwirkung aus den angrenzenden **Gewerbenutzungen gemäß TA Lärm** bzw. für die **landwirtschaftlichen Betriebe in Anlehnung an die TA Lärm** bzw. gemäß DIN 18005 beurteilt.

- Gewerbliche Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ sowie Bestandsgewerbe innerhalb "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" gemäß TA Lärm (Weitere Informationen vgl. u.a. Kap. 4.2):
 - Zur Beurteilung der für den BP „Seeterrassen“ gegebenenfalls relevanten Nutzungen ausgehend der Einzelhandelsgruppe (insbesondere tageszeitliche Nutzung im Anlieferbereich bzw. Nachnutzung für die haustechnische Anlage auf dem Dach) sowie der Bestandsgewerbe innerhalb "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (tageszeitliche Nutzungen der nördlichen Schreinerei und der Gewerbehalle im Südwesten) wurde gemäß Aufgabenstellung die schalltechnische Untersuchung zum angrenzenden aktuell rechtskräftigen Bebauungsplan 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik" (Stadt Zülpich, v. 18.02.2022) herangezogen.
 - Unter Berücksichtigung der o.g. schalltechnischen Untersuchung [20] mit den dabei untersuchten Nutzungsstrukturen sowie der hierin dargelegten Einhaltung der geltenden Richtwerte eines WA-Gebiets gemäß TA Lärm innerhalb des BP Nr. 11/73, ist schlussfolgernd ausgehend der oben benannten Gewerbe ebenso eine **Einhaltung der geltenden Richtwerte eines WA-Gebiets gemäß TA Lärm an den zu untersuchenden Immissionsorten innerhalb des BP Seeterrassen** zu erwarten.



■ Folgende landwirtschaftliche Nutzungen wurden detailliert in Anlehnung an die TA Lärm hinsichtlich der zu erwartenden Einwirkungen auf das Plangebiet untersucht:

- Der nördlich und westlich des Plangebiets angrenzende landwirtschaftliche Voll-erwerbsbetrieb ‚Rochushof‘
- Die im Nordwesten innerhalb des Bebauungsplans vorhandene landwirtschaftliche Halle (Hr. Schwingen)

- Schalltechnische Voraussetzung bezüglich Rochushof (vgl. Kap. 4.1.1 sowie 4.3.2):

Als schalltechnische Voraussetzung ergab sich im Zuge des Austauschs von zwei Geräten (Getreidegebläse sowie Kompressor) für diese Geräte nachfolgende **einzuhaltende Schalleistungspegel (L_{WA})** mit Bezug auf die **derzeitig zu beachtenden Geräte-Standorte**

Getreidegebläse für den derzeitigen Standort lt. Erläuterung in Kap. 4.3.1 (Emissionshöhe 1,5 m, Spektrum auf Basis der Messung [18], vgl. Anhang) ergibt sich ein einzuhaltender Schalleistungspegel (L_{WA}) von 80 dB(A)

Dabei wurde entsprechend der vorgesehenen Nutzung eine Einwirkzeit von einer vollen Zeitstunde während der „lautesten Nachtstunde“ vorausgesetzt.

Kompressor für den derzeitigen Standort lt. Erläuterung in Kap. 4.3.1 (Emissionshöhe 1,8 m, Spektrum auf Basis der Messung [18], vgl. Anhang) ergibt sich ein einzuhaltender Schalleistungspegel (L_{WA}) von 95 dB(A)

- Nicht zuletzt da die landwirtschaftlichen Betriebe u.a. Erntearbeiten durchführen, erforderten die sehr unterschiedlichen bzw. zum Teil jahreszeitlich bestimmten Tätigkeiten die Bildung und Prüfung verschiedener Nutzungsszenarien je nach Beurteilungszeit.

Hierzu wurden im Sinne des „worst case“ auf Basis der Angaben der Betreiber (u.a. Ortsbegehung) **3 tageszeitliche Nutzungs-Szenarien (je zwischen 6 und 22 Uhr)** sowie folgende **3 Nutzungs-Szenarien** zur Nachtzeit bzw. zur Beurteilung der „**lautesten Nachtstunde**“ zusammengestellt:

- Nutzungsszenario 1 „lauteste Nachtstunde“ zw. 23 und 5 Uhr
- Nutzungsszenario 2 „lauteste Nachtstunde“ zw. 5 und 6 Uhr
- Nutzungsszenario 3 „lauteste Nachtstunde“ zw. 22 und 23 Uhr

Diese wurden entsprechend der gebildeten Nutzungs-Szenarien mit den zugrunde gelegten Ansätzen in Anlehnung an die TA Lärm berechnet und anschließend mit den Richtwerten des maßgebend betroffenen WA-Gebiets abgeglichen.



- Alle relevanten Informationen, Angaben zu den Nutzungskonzepten, gut ausgelastete gebildete Nutzungs-Szenarien, Abstimmungen mit der zuständigen Behörde etc. finden sich detailliert erläutert in Kapitel 4 bzw. zu den landwirtschaftlichen Nutzungen insbesondere in den Kap. 4.1 sowie 4.3.

Nachfolgend werden lediglich die Beurteilungen hierzu zusammengefasst:

Die berechneten Immissionspegel finden sich in Kapitel 4.3.3 sowie die gebildeten Beurteilungspegel inklusive Beurteilung in Kapitel 4.3.4.

- Aufgrund des Vergleichs der ermittelten Beurteilungspegel zur Tageszeit in allen drei hierzu untersuchten Nutzungsszenarien (Nutzungsszenarien 2, 3 und 4) mit den Immissionsrichtwerten, ist an allen untersuchten Immissionsorten innerhalb des Bebauungsplanes Nr. 11/71 „Seeterrassen“ zur Tageszeit an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte eines WA-Gebiets zu erwarten.
- Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel zur Nachtzeit mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass die IRW im Rahmen des Nutzungsszenarios 1 („lauteste Nachstunde“ zw. 23 und 5 Uhr) eingehalten bzw. am maßgeblichen IO ausgeschöpft werden.
- Im Rahmen der anderen beiden Nutzungsszenarien 2 und 3 zur Nachtzeit („lauteste Nachstunde“ zw. 5 und 6 Uhr bzw. zw. 22 und 23 Uhr) werden die in Anlehnung an die TA Lärm herangezogenen Immissionsrichtwerte eines WA-Gebiets an den überwiegenden untersuchten IO überschritten. Dabei beziffern sich Überschreitungen im Nutzungsszenario 2 auf bis zu 15 dB, was einem Beurteilungspegel von 55 dB(A) entspricht, und im Nutzungsszenario 3 auf bis zu 10 dB.
D.h. ausgehend des landwirtschaftlichen Betriebs „Rochushof“ wurden in Anlehnung an die TA Lärm im Bereich des WA-Gebiets innerhalb der Nachtzeit bzw. der lautesten Nachtstunde während der Ernte- bzw. Bestellarbeiten (zw. 5.00 Uhr u. 6.00 Uhr sowie zw. 22.00 Uhr u. 23.00 Uhr) Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) festgestellt.
- Spitzenpegelkriterium:
Das Spitzenpegelkriterium wird zur Tageszeit eingehalten.
Zur Nachtzeit wird das Spitzenpegelkriterium in allen 3 untersuchten Nutzungsszenarien überschritten. Bei ausschließlicher Fahrt eines Pkw wird das Spitzenpegelkriterium am maßgeblichen IO 8 durch ein mögliches „Türen- bzw. Kofferraum-Schlagen“ ausgeschöpft (60 dB(A)). Jedoch führt jedes „schwerere“ Kfz z.B. unter Berücksichtigung der hier untersuchten Betriebsbremse zu Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums zur Nachtzeit um bis zu ca. 8 dB.
D.h. Überschreitungen des Spitzenpegelkriteriums in Anlehnung an die TA Lärm liegen bereits unter Berücksichtigung einer An- oder Ausfahrt über die südliche



Zufahrt an den geplanten nächstgelegenen Baugrenzen innerhalb des WA-Gebiets innerhalb der „lautesten Nachtstunde“ (u.a. zwischen 23.00 Uhr und 5.00 Uhr) festgestellt. Diese Überschreitung des Spitzenpegelkriteriums gilt für die gesamte Nachtzeit zwischen 22 und 6 Uhr.

- Kurz-Diskussion der Ergebnisse:

In diesem Zusammenhang wird auf die bereits in Kapitel 4.1.1 aufgeführten „Besonderheiten“ im Rahmen einer schalltechnischen Betrachtung von **nicht genehmigungsbedürftigen landwirtschaftlichen Anlagen** (in der Anwendung gemäß TA Lärm ausgenommen) sowie die **Ausnahmen für Ernte- und Bestellarbeiten nach dem LImSchG** für die Zeiten zwischen 5 und 6 Uhr sowie 22 und 23 Uhr hingewiesen.

Ob sich hieraus eine Privilegierung bezüglich landwirtschaftlicher Nutzungen bzw. deren Geräusche ergibt, und inwieweit diese auf Neubaubaugebiete anzuwenden ist, ist nicht Aufgabe dieser hier vorliegenden Untersuchung. D.h., ob und in welchem Rahmen bei einer landwirtschaftlichen Anlage die Ergebnisse in Anlehnung an die TA Lärm zu bewerten sind, und ob und inwieweit die ermittelten Einwirkungen (insbesondere Überschreitungen in Anlehnung an die TA Lärm) ausgehend dieser landwirtschaftlichen Nutzungen innerhalb des Plangebiets als verträglich für das heranrückende Wohngebiet gelten, ist seitens der Behörde im Zuge der Abwägung zu prüfen bzw. zu klären.

Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung gemäß / in Anlehnung TA Lärm (vgl. Kap. 4.4)

Unter Berücksichtigung der Angaben und Nutzungsansätze (lt. Kap. 4.2 und 4.3) kann hinsichtlich der **Gesamtbelastung gemäß bzw. in Anlehnung an die TA Lärm – sowie gemäß DIN 18005 (vgl. 4.1.2) – von einer Einhaltung der IRW zur Tageszeit** ausgegangen werden. Innerhalb der Nachtzeit liegen ausgehend der gewerblichen Geräuschsituation „Einzelhandelsgruppe Bonner Straße“ innerhalb des BP „Seeterrassen“ Unterschreitungen der Immissionsrichtwerte um ≥ 6 dB (hier: ≥ 8 dB, lt. [20]) vor. Somit werden die IRW im Rahmen der **Gesamtbelastung zur Nachtzeit** entsprechend der festgestellten Einwirkungen ausgehend der landwirtschaftlichen Nutzung des Rochushofes bestimmt, wodurch **Überschreitungen der IRW um bis zu 15 dB** zur Nachtzeit zu erwarten sind. (vgl. detaillierte Beurteilung Kap. 4.3)

Mögliche zukünftige Gewerbenutzungen innerhalb des Plangebiet (vgl. Kap. 4.5)

Da es keine konkrete Planungsgrundlage für gewerbliche Nutzungen gibt, ist eine Beurteilung der Immissionen auf innerhalb und außerhalb des Plangebiets gelegenen schutzbedürftigen Nutzungen durch gegebenenfalls mögliche gewerbliche Nutzungen,



innerhalb des Plangebiets des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“ im Vorfeld nicht beurteilbar.

Mögliche zukünftig anzusiedelnde gewerbliche Nutzungen im Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 11/71 „Seeterrassen“ der Stadt Zülpich, müssen somit einzelfallbezogen im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens die Einhaltung der Immissionsrichtwerte innerhalb und außerhalb des Plangebiets durch ein schalltechnisches Gutachten nachweisen. Dabei obliegt grundsätzlich der zuständigen Behörde nach Einschätzung der vorgesehenen Gewerbenutzungen, ob ein Solches Gutachten zu erbringen ist. (vgl. Kap. 8)

Verkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes - Beurteilung gemäß DIN 18005 (vgl. Kap. 5)

Die zu erwartende Verkehrsgeräuschsituation durch öffentliche Straßenverkehrswege wurde auf Basis der Eingangsdaten (vgl. Kap. 5.2) gemäß DIN 18005 berechnet und beurteilt.

Die Ergebnisermittlung bzw. -darstellung erfolgte für das Bebauungsplanverfahren unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung in Form von flächigen Lärmkarten (vgl. Kapitel 5.3).

Die Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Straßenverkehrsgeräuschsituation erfolgte auf Basis der Grundlagen (vgl. Kap. 5.1) sowie heranzuziehenden Verkehrsdaten gemäß RLS-19 (vgl. Kap. 5.2) **unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten aktiven Lärmschutzmaßnahme** (s.o. bzw. Details hierzu vgl. u. a. Kap. 2 sowie insbesondere Kap. 6.1).

▀ Beurteilung

Als Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) werden üblicherweise Beurteilungspegel für gesunde Wohnverhältnisse von 70/60 dB(A) (tags/nachts) für Allgemeine Wohngebiete herangezogen. Generell sollte hier allerdings die geltende Rechtsprechung im Zuge der Abwägung beachtet werden, da es sich hier um keine fixierten Grenzwert-Vorgaben handelt.

- Innerhalb MU-Gebiet:

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Urbanen Gebiets (MU) innerhalb der Tageszeit mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Lärmkarten 0.T, 1.T sowie 2.T, vgl. Kap. 5.3) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte



nahezu auf allen Geschosshöhen im überwiegenden Wohnbereich sicher eingehalten werden.

Ausnahmen bilden hier das nördliche MU-Grundstück entlang der Plangebiets-Haupterschließungsstraße sowie das erste Grundstück aus Richtung Bonner Straße. Dabei werden auf Höhe des EGs und 1. OGs die Orientierungswerte lediglich am Randbereich entlang der Haupterschließungsstraße überschritten (um bis zu 2 dB an der Baugrenze). Auf Höhe des 2. OGs werden die Orientierungswerte um bis zu 2 dB überschritten.

Innerhalb der Nachtzeit (vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N sowie 2.N, vgl. Kap. 5.3) ist im gesamten MU-Plangebietsbereich (alle Baugrenzen umfassend) auf allen Geschosshöhen eine sichere Einhaltung der Orientierungswerte zur Nachtzeit von 50 dB(A) zu erwarten.

In den Außenwohnbereichen (vgl. Lärmkarten Auß.T, vgl. Kap. 5.3) – siehe u. a. auch obige Erläuterung auf Höhe des EG zur Tageszeit – werden im nahezu gesamten Plangebietsbereich die geltenden Orientierungswerte eines Urbanen Wohngebiets sicher eingehalten bzw. unterschritten. Lediglich entlang der Haupterschließungsstraße des Plangebiets wird der Orientierungswert entlang der Grundstücksgrenze an dem nördlichen MU-Grundstück um bis zu 2 dB überschritten.

- Innerhalb des WA-Gebiets:

WA-Gebiet im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee:

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) innerhalb der Tageszeit mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Lärmkarten 0.T, 1.T sowie 2.T, vgl. Kap. 5.3) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte auf allen Geschosshöhen in den gesamten WA-Plangebietsbereichen im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee überschritten werden.

Auf Erdgeschosshöhe schirmt die vorzusehende Lärmschutzwand die Baufelder von der angrenzenden Bonner Straße teilweise ab. An den überwiegenden Baufeldern in den WA-Plangebietsbereichen im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee werden die Orientierungswerte um bis zu 10 dB überschritten.

Weitergehende Überschreitungen finden sich ausschließlich an den Baufeldern entlang der Zufahrt bzw. Haupterschließungsstraße ins Plangebiet, und beziffern sich auf bis zu 12 dB, was einem Absolutpegel von 67 dB(A) entspricht.



Auf Höhe des 1. Obergeschosses und 2. Obergeschosses steigen die Pegel im Vergleich zum Erdgeschoss deutlich an, da die zugrunde gelegte Lärmschutzwand auf diesen Immissionshöhen ihre „positive“ abschirmende Wirkung verliert. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass eine bauliche Erhöhung der vorzusehenden Schallschutzwand aus städtebaulichen Gründen nicht vorzusehen ist [19].

Auf Höhe des 1. OGs sowie 2. OGs werden in Teilbereichen der angrenzenden Baugrenzen entlang der Bonner Straße Beurteilungspegel von bis zu 70 dB(A) erreicht. (vgl. Lärmkarten 1.T und 2.T → *Hervorhebung der 69 dB(A) Linie, Hinweise zur Lesart vgl. eingangs Kap. 5.3 und 5.4*).

Auf Höhe der beiden Obergeschosse werden somit Überschreitungen um bis zu 15 dB festgestellt, sowie flächigere Überschreitungen mit bis zu 10 dB(A) als auf Höhe des EG erwartet werden.

Innerhalb der Nachtzeit (vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N sowie 2.N, vgl. Kap. 5.3) werden im WA-Plangebietsbereich im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee auf allen Geschosshöhen die Orientierungswerte zur Nachtzeit von 45 dB(A) im überwiegenden Bereich überschritten.

Je nach Geschosshöhe handelt es sich um Überschreitungen um bis zu 9 dB auf Höhe des EG bzw. bis zu 13 dB auf Höhe beider Obergeschosse.

Im Bereich vereinzelter Baufelder im Westen und Süden dieses WA-Bereichs Bereichs, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee werden die Orientierungswerte von 45 dB(A) eingehalten.

In den Außenwohnbereichen (vgl. Lärmkarten Auß.T, vgl. Kap. 5.3) – siehe u. a. auch obige Erläuterung auf Höhe des EG zur Tageszeit – werden im überwiegenden Plangebietsbereich im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee die geltenden Orientierungswerte eines WA-Gebiets überschritten.

Dabei beziffern sich die Überschreitungen im überwiegenden Bereich auf 5 dB. Im Bereich der ersten Baureihe entlang der Haupterschließungsstraße sowie in den beiden nordwestlichsten Baufeldern entlang der Bonner Straße steigen die Überschreitungen auf bis zu 10 dB an. Grundstücksrandbereiche entlang der vorgenannten Straße werden weitergehend mit bis zu 13 dB überschritten.

Unter Berücksichtigung zukünftiger Planbauten ist auf den abgewandten Seiten je nach Lückenschluss der Planbauten zumindest in Teilbereichen mit einer Einhaltung der Orientierungswerte zu rechnen.



„übriges“ WA-Gebiet, südwestlich der Säulenhainbuchenallee:

Beim Vergleich der Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) innerhalb der Tageszeit mit den Berechnungsergebnissen in den Lärmkarten (vgl. Lärmkarten 0.T, 1.T sowie 2.T, vgl. Kap. 5.3) wird ersichtlich, dass die Orientierungswerte nahezu auf allen Geschosshöhen in den vorwiegenden WA-Plangebietsbereichen südwestlich der Säulenhainbuchenallee sicher eingehalten werden.

Ausnahmen bilden die Plangebietstreifen entlang der Haupterschließungsstraßen, in denen die Orientierungswerte je nach Geschosshöhe und je nach Straßenabschnitt um bis zu 10 dB überschritten werden.

Entlang der nördlichen Plangebietserschließungsstraße ist von einem Erreichen des Absolutpegels von 60 dB(A) zur Tageszeit auszugehen, was eine maximale Überschreitung um bis 5 dB in den Wohnbereichen auf Höhe des EG bedingt. Auf Höhe des 2. OG sind hingegen Überschreitungen um bis zu 2 dB zu erwarten.

Entlang der anderen Haupterschließungsstraßen sind höhere Überschreitungen zu erwarten. Auf Höhe des EG sind entlang der Grundstücksgrenzen Überschreitungen eines WA-Gebiets um bis zu 10 dB zu erwarten, was dem Erreichen des Absolutpegels von 65 dB(A) entspricht.

Die Überschreitungshöhe der geltenden Orientierungswerte nimmt in diesem Plangebietsbereich aufgrund der steigenden Distanz zur Quelle mit steigender Immissionshöhe ab. Gleichzeitig ist bei steigender Immissionshöhe eine flächigere Überschreitung durch die Ausbreitung gegeben. Des Weiteren ergeben sich die vergleichsweise „höheren“ Überschreitungen ausgehend der Haupterschließungsstraße in den Bereichen mit entsprechend höheren Verkehrsstärken in Kombination mit einer zul. Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h sowie u.a. im Bereich des Kreisverkehrs innerhalb des Plangebiets.

Innerhalb der Nachtzeit (vgl. Lärmkarten 0.N, 1.N sowie 2.N, vgl. Kap. 5.3) werden im WA-Plangebietsbereich südwestlich der Säulenhainbuchenallee auf allen Geschosshöhen die Orientierungswerte zur Nachtzeit von 45 dB(A) – mit Ausnahme im Bereich der ersten Baufelder entlang der Haupterschließungsstraßen – eingehalten bzw. in Teilbereichen um mindestens 5 dB unterschritten.

Bei den vorgenannten Ausnahmen im WA-Plangebietsbereich südwestlich der Säulenhainbuchenallee sind Überschreitungen in den am stärksten betroffenen Abschnitten der Haupterschließungsstraße entlang der Baugrenzen um bis zu 6 dB zu erwarten, was einem Absolutpegel von 51 dB(A) entspricht.



In den Außenwohnbereichen (vgl. Lärmkarten Auß.T, vgl. Kap. 5.3) – siehe u. a. auch obige Erläuterung auf Höhe des EG zur Tageszeit – werden im überwiegenden Plangebietsbereich südwestlich der Säulenhainbuchenallee die geltenden Orientierungswerte eines WA-Gebiets sicher eingehalten bzw. unterschritten. Lediglich unmittelbar entlang der Haupteerschließungsstraße des Plangebiets wird der Orientierungswert entlang der ersten Baureihe an den am stärksten betroffenen Abschnitten um bis zu 10 dB entlang der Grundstücksgrenze überschritten.

Zusammenfassend hinsichtlich der eingangs erwähnten Zumutbarkeitsschwelle („Gesundheitsgefährdung“):

Im gesamten Plangebiet wurden innerhalb der Nachtzeit keine Beurteilungspegel von 60 dB(A) im Bereich der Baufelder ermittelt.

Aus schalltechnischer Sicht ist darauf hinzuweisen, dass im Nahbereich der Bonner Straße, nordöstlich der Säulenhainbuchenallee innerhalb der Tageszeit die Beurteilungspegel von 70 dB(A) in Teilbereichen entlang der nördlichsten Baugrenzen auf Höhe des 1. OG und 2. OG erreicht werden.

Nach aktuellem Kenntnisstand der Rechtsauffassung stellen Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts für Allgemeine Wohngebiete einen Bereich dar, in dem Lärmeinwirkungen unzumutbar sein können. Ob die konkrete Lärmsituation in den betroffenen Plangebietsbereichen (s.o.) noch zumutbar ist, ist unter Berücksichtigung aller Belange im Rahmen der Abwägung zu beurteilen.

Wie eingangs dieses Unterkapitels erwähnt, sollte hier generell die geltende Rechtsprechung im Zuge der Abwägung beachtet werden.

Schallminderungsmaßnahmen (vgl. Kap. 5)

Weitere aktive Schallschutzmaßnahmen – als die eingangs aufgeführte sicherzustellende Lärmschutzwand – sind im vorliegenden Fall nach den Angaben nicht vorzusehen (vgl. Kap. 6.1).

Hinsichtlich der **Grundrissgestaltung der Planbebauung, Anordnung der Außenwohnbereiche**, sowie zu **mechanischen Lüftungsanlagen** sowie bezüglich möglicher schallmindernder Auswirkungen unter Berücksichtigung einer **Geschwindigkeitsreduzierung** innerhalb des Plangebiets wurden in Kapitel 6.1 Hinweise und Empfehlungen dargelegt.

Des Weiteren wurden **festzusetzende passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109** in Kapitel 6.2 erarbeitet.



Die Kerninhalte aus den vorgenannten Maßnahmen bzw. Hinweisen aus dem Kapitel 6 wurden zudem im vorangegangenen Kapitel 8 `Hinweise zur planungsrechtlichen Umsetzung´ zusammenfassend erläutert bzw. mit z.T. ergänzenden Hinweisen dargelegt, sodass auf eine erneute hier dargelegte Zusammenfassung verzichtet wird.

➔ Somit wird bezüglich der empfohlenen Maßnahmen bzw. Hinweise u.a. auf das Kapitel 8 verwiesen.

Im Folgenden erfolgt lediglich eine Kurzzusammenfassung der oben genannten „maßgeblichen Außenlärmpegel L_a “ gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau [10], deren Festsetzung zum Schutz vor Außenlärm im Bebauungsplan empfohlen wird. (Grundlage: Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Zur Bestimmung eines ausreichenden Schallschutzes im Gebäude wurden für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 (01/2018) betrachtet. Die hierbei erfolgte Ermittlung der erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109 wurde für alle relevanten Geschosshöhen graphisch in 1 dB-Schritten dargelegt.

Grundlage zur Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel bildeten die Lärmarten Straßenverkehr sowie Gewerbe gemäß TA Lärm (vgl. Kap. 6.2.2). Anzumerken ist, dass die DIN 4109 weder einwirkenden Sportlärm noch einwirkenden Freizeitlärm erfasst. D.h. bezüglich der vorgenannten Lärmarten erfolgt keine Dimensionierung von passiven Schallschutzmaßnahmen.

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan sind mindestens die im Bereich der Baufelder vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a gemäß den Pegelkarten in Kapitel 6.2.3 (maßgebliche Außenlärmpegel L_a) nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [2] festzusetzen. D.h.:

Für **alle schutzbedürftigen Raumarten** gemäß DIN 4109 sollten innerhalb des Plangebiets mindestens die im Bereich der Baufelder je nach Geschosshöhe vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a festgesetzt werden, wobei diese sich **in den vorgesehenen Baubereichen** wie folgt beziffern:

Höhe EG:	im WA-Gebiet:	L_a von 59 dB(A) bis 70 dB(A)
	im MU-Gebiet:	L_a von 67 dB(A) bis 69 dB(A)
Höhe 1. OG u. 2. OG:	im WA-Gebiet:	L_a von 59 dB(A) bis 73 dB(A)
	im MU-Gebiet:	L_a von 67 dB(A) bis 69 dB(A)



Verkehrsräuschsituation durch den planbedingten Straßenneubau sowie durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf bestehenden öffentlichen Verkehrswegen (vgl. Kap. 7)

■ Bezüglich des planbedingten Straßenneubaus:

Ausgehend der geplanten Neubaustraßen innerhalb des BP Nr. 11/71 „Seeterassen“ konnte bezüglich der hierdurch zu erwartenden Straßenverkehrsräuschsituation im Bereich der schutzbedürftigen Nachbarschaft (vgl. untersuchte Immissionsbereiche) gemäß 16. BImSchV eine deutliche Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV (vgl. Tabelle 7.1) festgestellt werden.

■ Bezüglich der zu erwartenden Veränderung der Verkehrsräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Plangebiets auf bestehenden öffentlichen Verkehrswegen:

Im Umfeld des Plangebiets wurde im Bereich der öffentlichen bestehenden Straßen durch den zu erwartenden Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets u.a. ein Erreichen bzw. eine weitergehende Erhöhung von Beurteilungspegeln von bzw. über 70 dB(A) tags sowie 60 dB(A) nachts festgestellt.

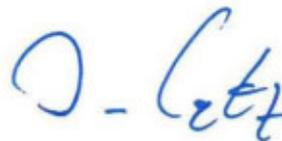
Wenngleich die 16. BImSchV im Bereich von Bestandsstraßen nicht einschlägig gilt (vgl. Kap. 7.2), ist deren Heranziehen übliche Praxis zur Darlegung der Veränderungen mit Blick auf die Abwägung.

Die festgestellten Auswirkungen durch den Ziel- und Quellverkehr des Plangebiets auf öffentlichen Verkehrswegen sind entsprechend durch die zuständige Behörde abzuwägen

Kramer Schalltechnik GmbH



Dipl.-Ing. Silke Schmitz
(Projektleiterin)



Dipl.-Ing. Jörn Latz
(Messstellenleiter)



Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung
- [2] „Baugesetzbuch“ (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), in der derzeit gültigen Fassung
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI 1998 Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5) in Verbindung mit dem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) vom 07. Juli 2017, Aktenzeichen: IG I 7 - 501-1/2 („Urbane Gebiete“)
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV); „Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist“, (Inkraft seit 1.3.2021)
- [5] Baunutzungsverordnung - BauNVO: Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, "Baunutzungsverordnung in der aktuell gültigen Fassung.
- [6] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [7] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002

DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [8] Vorgesehener Ersatz für: DIN 18005-1:2002-07 (aufgrund des derzeitigen Entwurf-Status ist eine Änderung der Inhalte nicht auszuschließen):

Entwurf „E DIN 18005:2022-02“ „Schallschutz im Städtebau“, „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Februar 2022
DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe Januar 2018

Entwurf „E DIN 18005 Bbl 1:2022-02“ „Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Februar 2022

- [9] DIN 45682 „Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionsschutzes“, Ausgabe April 2020
- [10] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Ausgabe Januar 2018
- [11] Zur DIN 4109 [8]: Auslegungsvorschlag DIN-Normenausschuss von zuständigen Arbeitsausschuss NA 005-55-74 AA „Anforderungen an den Schallschutz“, DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Anfrage vom 25.5.2018 mit Antwort vom 20.9.2021
- [12] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987
- [13] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990, FGSV 334
- [14] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19 Ausgabe 2019, FGSV 052, Herausgeber Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) inklusive der hierzu veröffentlichten Korrekturen vom 18.2.2020
- [15] „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Gewerbelärm bei heranrückender Wohnbebauung“, Stand 02/2021, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- [16] Ortsbesichtigung u.a. 15.12.2021 u. 28.12.2021
- [17] Verkehrsdaten gemäß RLS-19, BP „Seeterrassen I – III“, AB Stadtverkehr, u.a. inklusive Prognose-0-Fall und Prognose-Mit-Fall (jeweils als Querschnittsangaben tags/ nachts für alle relevanten Straßenabschnitte sowie den Kreisverkehrs-Viertel-Querschnitten Bonner Straße/Plangebiet) Erhalt am 02.03.2022
- [18] Abstimmung / Informationserhalt mit/von den Betreibern der landwirtschaftlichen Nutzungen Rochushof (Goris) sowie Hr. Schwingen, im Rahmen der Ortbegehung am 15.12.2021 sowie messtechnische Erfassung einzelner Nutzungen sowie anschließende Auswertung der Messungen, Kramer Schalltechnik GmbH

[19] Abstimmung / Informationserhalt mit/vom dem Auftraggeber Stadt Zülpich, u. a. zur generellen Vorgehensweise sowie heranzuziehende Eingangsdaten, Plangrundlagen etc., sowie weitere Informationen u.a.:

- Bebauungsplan-Entwurf zum Bebauungsplan Nr. 11/71 - Zülpich „Seeterrassen“, Stadt Zülpich, Stand: 22.03.2022,
- Aufgabenstellung, u.a. inklusive zu untersuchende Gewerbenutzungen im Umfeld des Plangebiets sowie heranzuziehende plangegebene Nutzungen;
- Heranzuziehende Lärmschutzwand-Variante (nach Vorlage verschiedener Lärmschutzwand-Varianten (insb. differierende Höhen) und deren Auswirkung)
- Festlegung der zul. Höchstgeschwindigkeiten der innerhalb des Plangebiets zu untersuchenden Straßen, Erhalt am 08.03.2022
- Heranzuziehende bzw. geänderte zul. Höchstgeschwindigkeiten unmittelbar außerhalb des Plangebiets (abweichend von der im Rahmen der Ortsbegehungen festgestellten zul. Höchstgeschwindigkeiten), Erhalt der heranzuziehenden zul. Höchstgeschwindigkeiten am 25.03. sowie 30.03.2022
- Abstimmungstermin zur Vorgehensweise, Geräuschsituation bezüglich angrenzender Landwirtschaft Rochushof sowie deren Beurteilung in Anlehnung an TA Lärm (auf Basis ergänzender Voruntersuchungen) am 06.05.2022 mit Teilnehmern der F&S concept Projektentwicklung GmbH & Co.KG, der Stadt Zülpich sowie Redeker Sellner DAHS; sowie abschließende Vorgehensweise hierzu lt. E-Mail vom 11.05.2022

[20] „Schalltechnische Untersuchung zu den Lärmemissionen und -immissionen zum Bebauungsplan 11/73 „Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik“ in Zülpich“, Stand: September 2021, ADU Cologne, Köln, Erhalt seitens [19] am 24.09.2021

[21] Abstimmung / Informationserhalt mit/von F&S concept Projektentwicklung GmbH & Co.KG, Euskirchen, u. a. inklusive Abstimmungstermin zur Vorgehensweise, Geräuschsituation bezüglich angrenzender Landwirtschaft Rochushof sowie deren Beurteilung in Anlehnung an TA Lärm (auf Basis ergänzender Voruntersuchungen) am 06.05.2022 mit Teilnehmern der F&S concept Projektentwicklung GmbH & Co.KG, der Stadt Zülpich sowie Redeker Sellner DAHS. Sowie weitere Abstimmungen/Grundlagen, u.a.:

- Anzupassende Geländedaten im Bereich der B 56 im Zuge der Dimensionierung notwendiger aktiver Schallschutzmaßnahmen, Erhalt 06.04.2022

- [22] Bebauungsplan Nr. 11/73 - "Alte Strumpf- und Strickwarenfabrik", Stadt Zülpich, v. 18.02.2022, Homepage Stadt Zülpich, Zugriff zuletzt Mai 2022
- [23] Bebauungsplan Nr. 11/54 - "Einzelhandelsgruppe Bonner Straße", Stadt Zülpich, v. 14.12.2006, Homepage Stadt Zülpich, Zugriff zuletzt Mai 2022
- [24] Bebauungsplan Nr. 11/52 - "Zülpicher Seegärten" - 1. Änderung, Stadt Zülpich, v. 18.03.2018, Homepage Stadt Zülpich, Zugriff zuletzt Mai 2022
- [25] Bebauungsplan Nr. 11/66 - Zülpich "Römertgärten" - 1. Änderung, Stadt Zülpich, v. 12.05.2020, Homepage Stadt Zülpich, Zugriff zuletzt Mai 2022
- [26] Geobasisdaten NRW (Opendata)/Bezirksregierung Köln
- Digitales Gebäudemodell (LOD1): Land NRW(2022), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0, (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)
www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis
- Digitales Geländemodell (DGM1): Land NRW(2022), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0);
www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis
- Orthophoto: Land NRW(2022), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0), www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop
- ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) und ABK (Amtliche Basiskarte): Land NRW(2022), Datenlizenz Deutschland – Zero – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0), www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_alkis und www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk
- [27] ZTV-Lsw 06 „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- [28] Landes-Immissionsschutzgesetz - LImSchG (Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen) mit Stand vom 15.5.2022
- [29] Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97. Stand: 27. Mai 1997. Lärmkontor
- [30] Praxisleitfaden - Schalltechnik in der Landwirtschaft, Kropsch, Michael; Lechner, Christoph (2013), Wien

- [31] „Parkplatzlärmstudie“, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.), Augsburg, August 2007
- [32] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft 247, 1998
- [33] „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005
- [34] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW „Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN ISO 9613-2“, Stand: 26. September 2012

Anhang B: Berechnung in Anlehnung an die TA Lärm – landwirtschaftliche Nutzungen

Anhang B 1: Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Die bei der **Emissions**berechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, haben folgende Bedeutung (soweit dargestellt):

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (siehe Schallquellenplan)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs
z	Höhe der Schallquelle in m
KO_W	Richtwirkungsmaß Do (D Ω) in dB
KT	Zuschlag für Ton- oder Informationshaltigkeit der Schallquelle in dB
KI	Zuschlag für Impulshaltigkeit der Schallquelle in dB
LW/LmE D	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Day“ in dB(A)
LW/LmE N	Schalleistungspegel / Emissionspegel „Night“ in dB(A)
Fläche/Anz.	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m ² /Anzahl
Anz. D	Anzahl „Day“
Anz. N	Anzahl „Night“
TE D	Einwirkzeit der Schallquelle „Day“ in Minuten
TE N	Einwirkzeit der Schallquelle „Night“ in Minuten
Spek. ID	Referenznummer für verwendetes Spektrum / Schalleistung
Rw Spek. ID	Referenznummer für Schalldämm-Spektrum
Cd	Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4
Für Parkplätze:	
Anz. P	Anzahl der Parkplätze
Bew/h Tag	Bewegungen pro Stunde und Stellplatz tagsüber
Bew/h Nacht	Bewegungen pro Stunde und Stellplatz nachts
Park. Art	Art des Parkplatzes
Zuschlag P-Art	Zuschlag für die Parkplatzart (vgl. nachfolgende Tabelle Parkplatzarten)
F	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

Die Berechnung der **Immissionspegel** erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung (soweit dargestellt):

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle bzw. des Betriebsvorgangs (vgl. u.a. akustisches Modell)
Name	Bezeichnung der Schallquelle bzw. Betriebsvorgangs
Group	Bezeichnung der Schallquellengruppe
Lde	Immissionspegel Tag („Day, Evening“) am Immissionsort in dB(A); Schalleistungspegel in dB(A)
Ln	Immissionspegel Nacht („Night“) am Immissionsort in dB(A); Schalleistungspegel in dB(A)
D0	Richtwirkungsmaß D_{Ω} in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel)
DT D	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Day“) in dB
DT N	Zeitbewertung (Einwirkzeit bezogen auf Beurteilungszeit „Night“) in dB
Cmet D	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Day“ in dB ($C_0 = 2,0$ dB)
Cmet N	Meteorologische Korrektur in der Beurteilungszeit „Night“ in dB ($C_0 = 0,0$ dB)
dp	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Adiv	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
Aatm	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Refl. D	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Day“ in dB
Refl. N	reflektierter Pegelanteil in der Beurteilungszeit „Night“ in dB
Lw D	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Day“ in dB bzw. dB(A)
Lw N	Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit „Night“ in dB bzw. dB(A)

Angaben zur Prognosesicherheit

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Die Schallemissionspegel wurden bezogen auf maximale Nutzungsszenarien angesetzt.
- In der Parkplatzlärmstudie wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagene Berechnungsverfahren mit dem Zuschlag KI berechneten Beurteilungspegel über die entsprechenden Messergebnisse liegen.
- die Durchführung der detaillierten Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2,
- eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik,
- ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software MAPANDGIS,
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen/ maximale Auslastung
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z.B. das Freiflächengeschehen werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen,
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von + 0 bis - 3 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

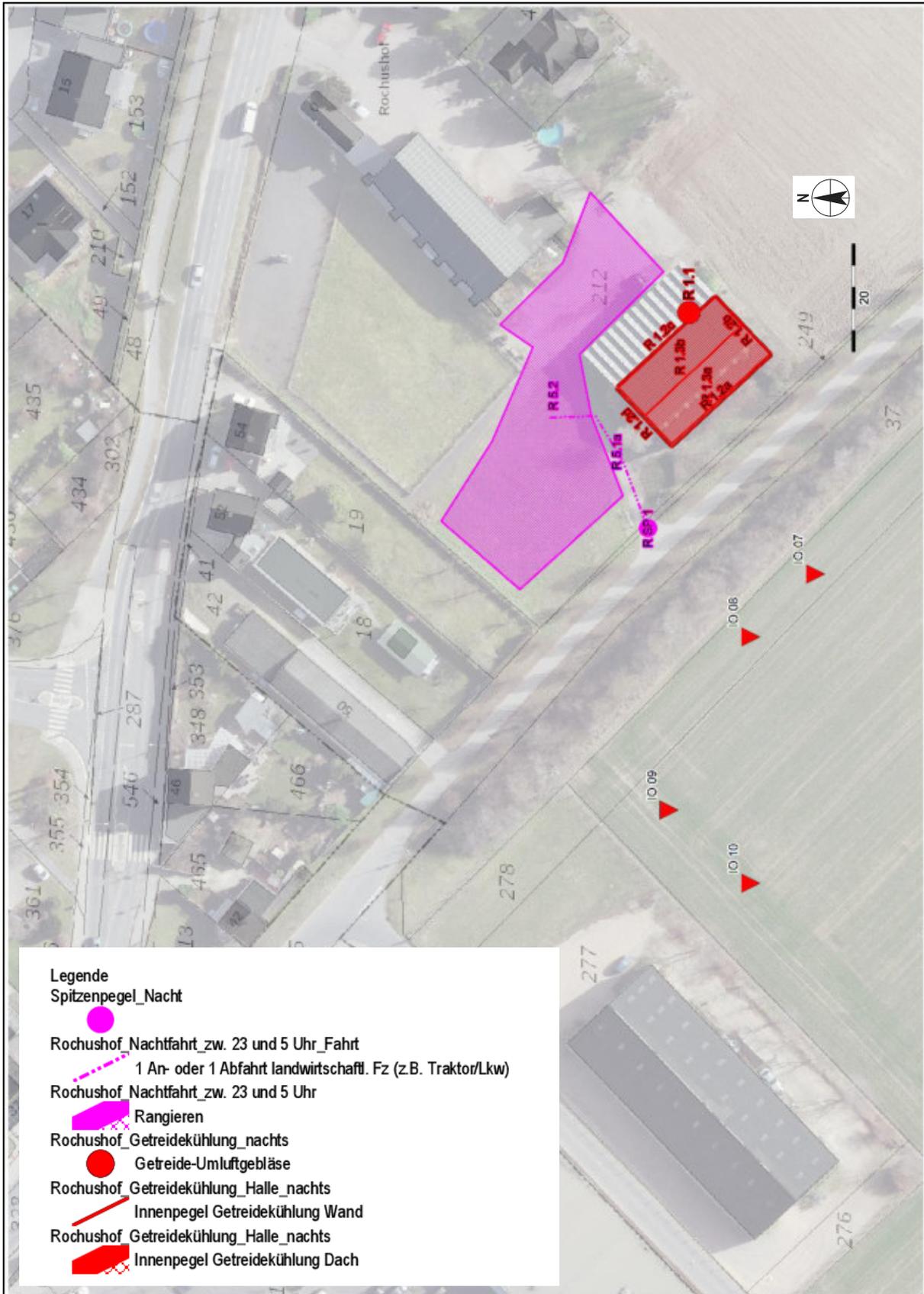
Insgesamt liegen die ermittelten Geräuschimmissionen unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Nutzungsszenarien somit auf der sicheren Seite.

Angaben zum Berechnungsprogramm:

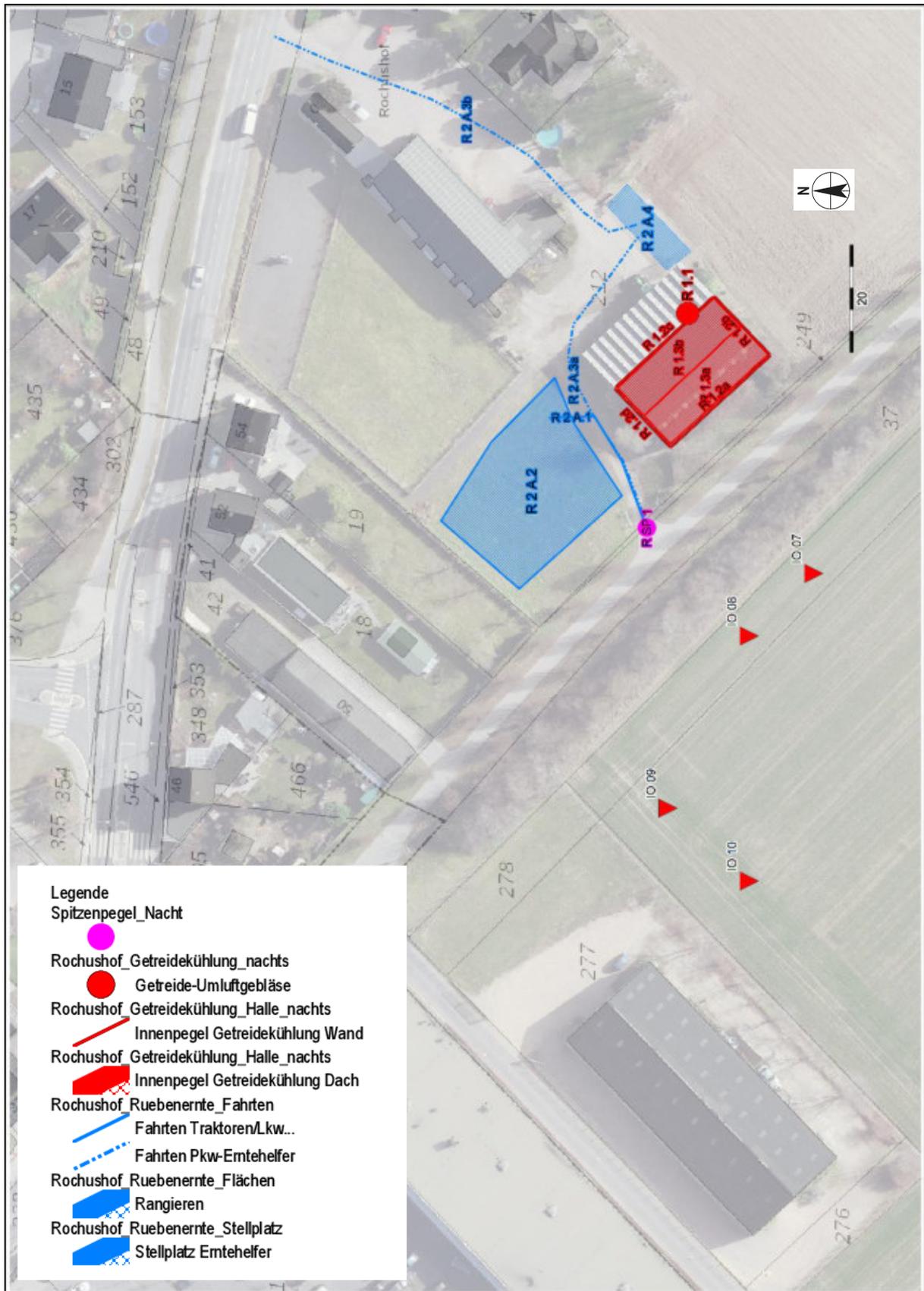
Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.2.0.6.

Anhang B 2: Akustischen Modelle

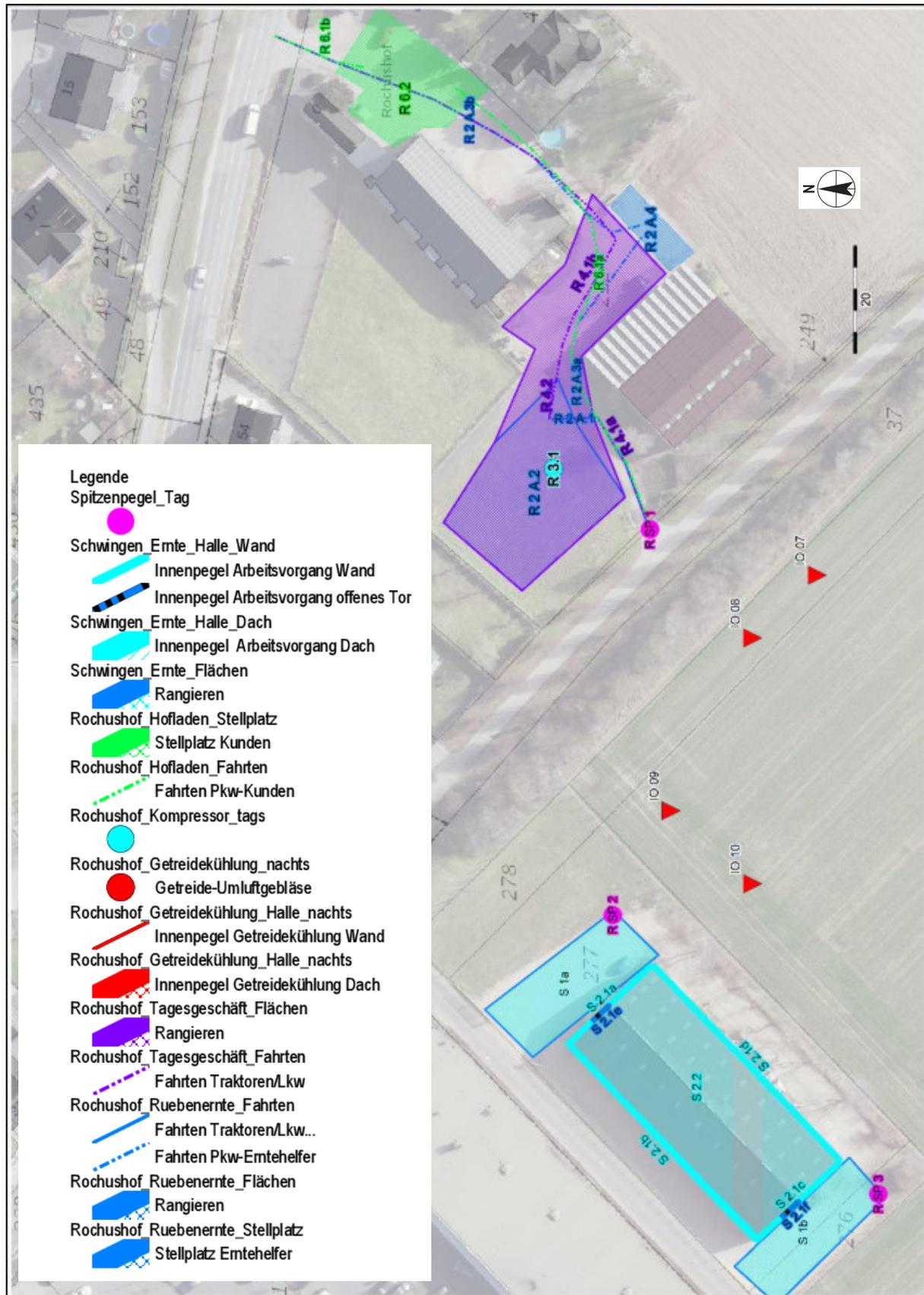
Anhang B 2.1 Nutzungsszenario 1 („lauteste Nachstunde“ zw. 23 und 5 Uhr)



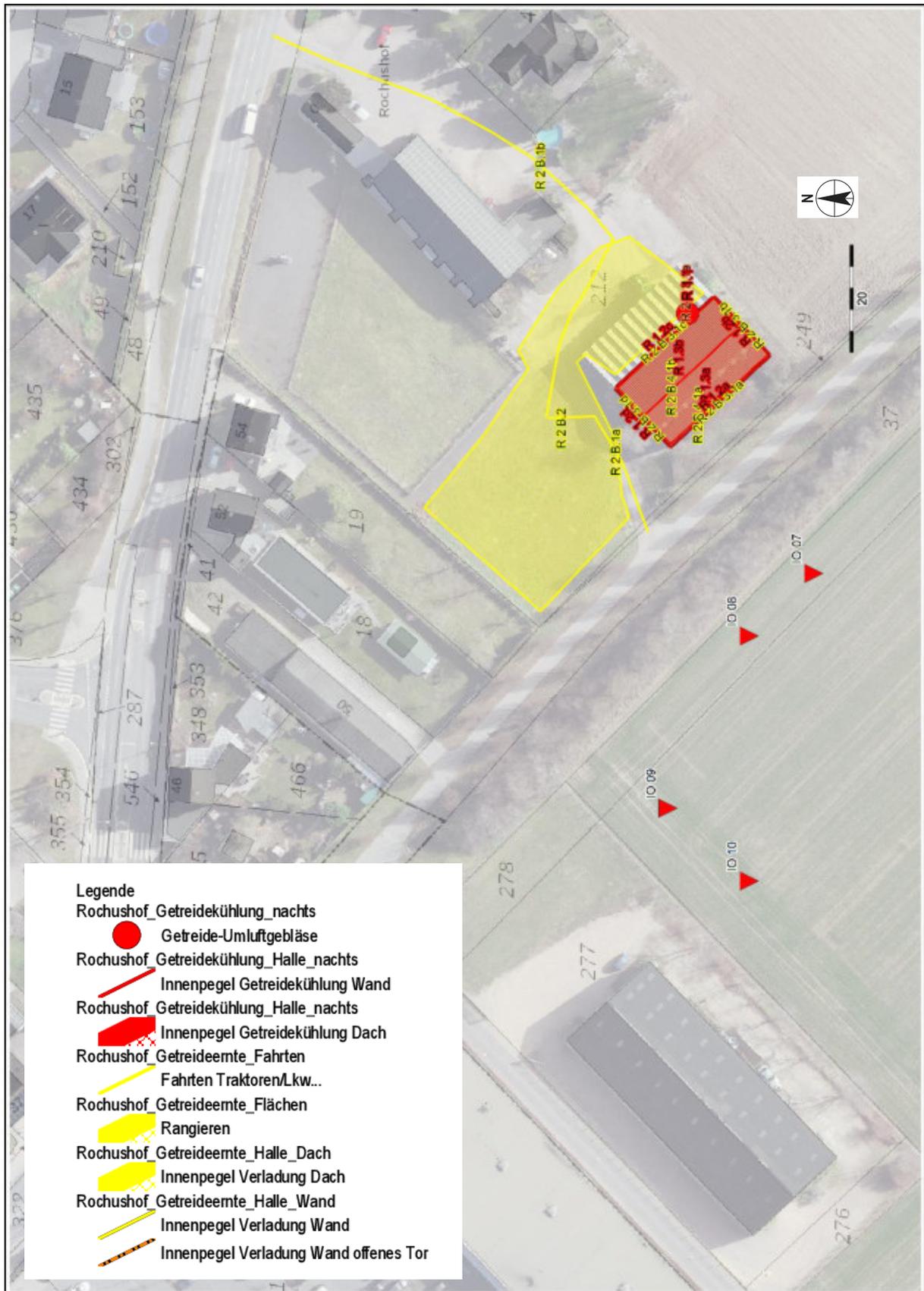
Anhang B 2.2 Nutzungsszenario 2 („lauteste Nachstunde“ zw. 5 und 6 Uhr)



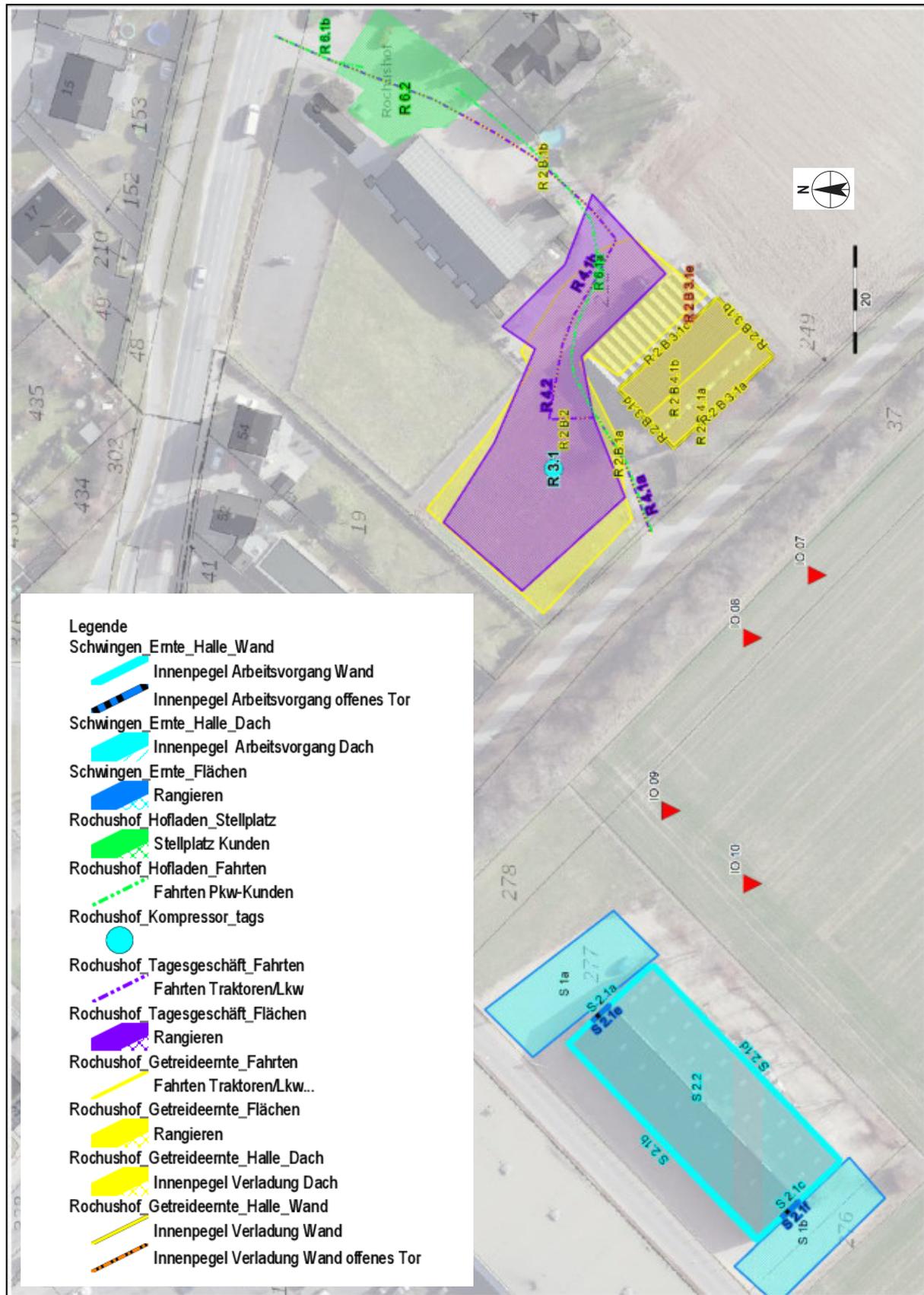
Anhang B 2.3 Nutzungsszenario 2 (Tag zw. 6 und 22 Uhr)



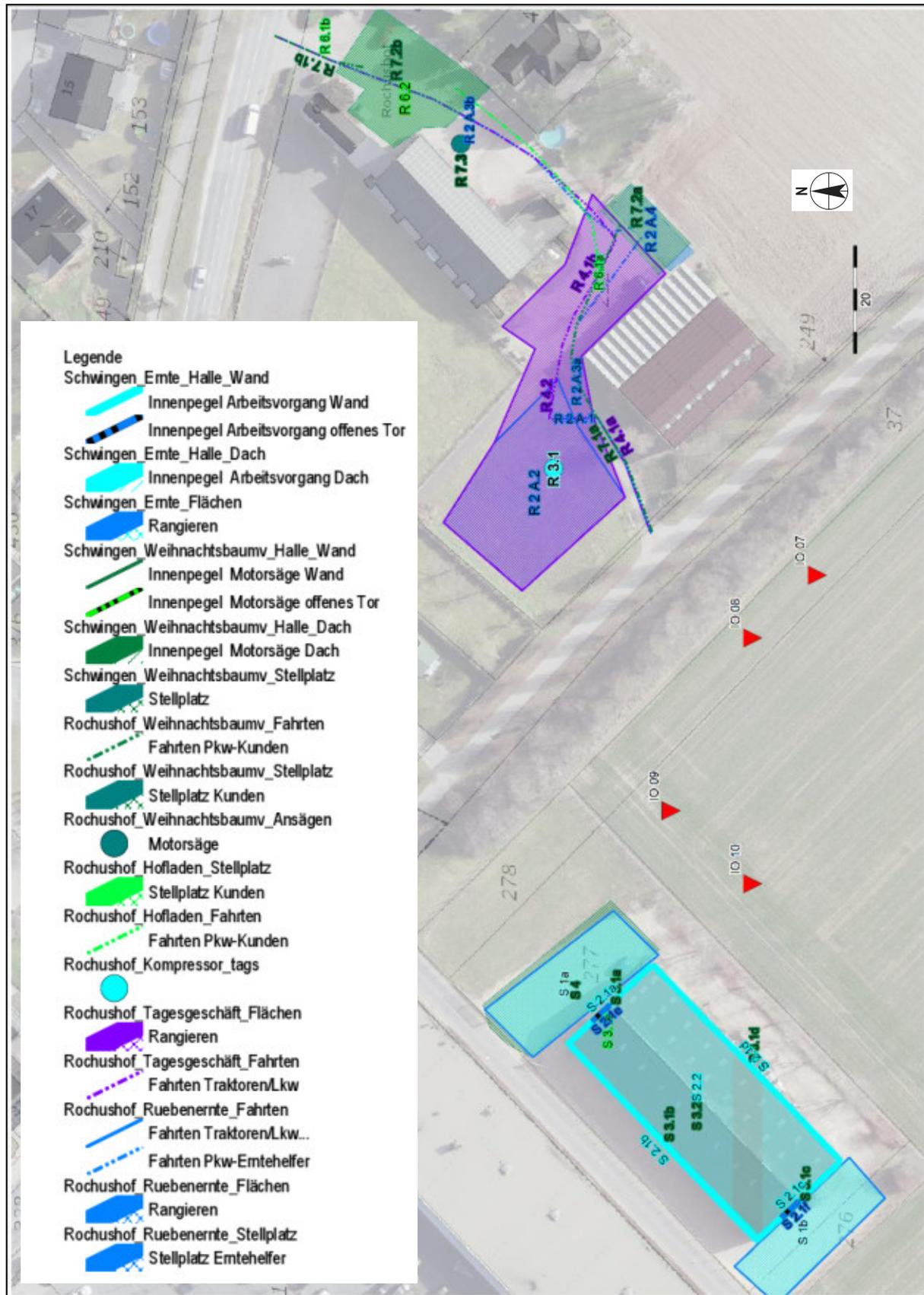
Anhang B 2.4 Nutzungsszenario 3 („lauteste Nachstunde“ zw. 22 und 23 Uhr)



Anhang B 2.5 Nutzungsszenario 3 (Tag zw. 6 und 22 Uhr)



Anhang B 2.6 Nutzungsszenario 4 (Tag zw. 6 und 22 Uhr)



Anhang B 3: Berechnung der landwirtschaftlichen Geräuschsituation

Die detaillierte Darstellung der Berechnung erfolgt nachfolgend für die **maßgebende Tageszeit – Nutzungsszenario 2** – und für die **drei Nacht-Nutzungsszenarien 1, 2 und 3**.

Die ermittelten **Immissionspegel** werden dabei jeweils für den **maßgebend betroffenen IO 8** dargelegt.

Anhang B 3.1 Spektren und Emissionen

Anhang B 3 1 1 Nutzungsszenario 1 „lauteste Nachtstunde“ zw. 23 und 5 Uhr

Verwendete Ausgangsspektren (Emissionen)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Rangieren/Arbeitseinsatz	78,98	83,98	86,98	88,98	95,98	92,98	84,98	77,98	99	1
Traktor/Lkw - Fahrt (dB pro m/h)*	39,52	48,42	51,72	55,02	56,92	56,12	50,62	43,92	62	2
Getreidegebläse (Umluft kühlen)	51,86	61,36	69,26	71,76	75,86	74,66	67,96	60,26	80	8
Halleninnenpegel - Getreidegebläse (Umluft kühlen)	27,46	36,96	44,86	47,36	51,46	50,26	43,56	35,86	55,6	9
Betriebsbremse	77,03	79,03	93,03	95,03	100,03	105,03	101,03	95,03	108	11

* längenbezogener Schallleistungspegel pro m/h

Verwendete Schalldämmspektren

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	UID	Ges R' _w
Wand Einfaches Stahltrapezblech (1 mm)	7	13	15	16	23	19	22	24	1	20
offenes Tor	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dach Wellfaserzementplatten (6 mm)	5	11	16	18	17	20	23	25	3	19

Emissionen Nutzungsszenario 1

Nr.	Name	z	KO_ W	K T	KI	Lw/LmE N	num. Add. N	Flä- che Anz.	Anz. N	TE N	Spek. ID	Rw Spek. ID	Cd
R 1.1	Getreidegebläse (Umluftkühlung)	1,5	0	3	0	80,0	0,0	0	1	60	8		0
R 1.2a	Hallenwand SW - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	50,9	0,0	100	1	60	9	1	6
R 1.2c	Hallenwand NO - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	50,9	0,0	100	1	60	9	1	6
R 1.2d	Hallenwand NW - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	49,4	0,0	71,25	1	60	9	1	6
R 1.2b	Hallenwand SO - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	49,4	0,0	71,25	1	60	9	1	6
R 1.3b	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	5,1	0	3	0	54,6	0,0	187,5	1	60	9	3	6
R 1.3a	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	5,1	0	3	0	54,6	0,0	187,5	1	60	9	3	6
R 5.2	Rangieren 1 Fz.	1	0	0	0	99,0	0,0	1	1	3	1		0
R 5.1a	1 An- oder 1 Abfahrt landwirtschaftl. Fz. (Mähdr./Traktor/Lkw)	1	0	0	0	77,1	15,1	1	1	60	2		0
R SP 1	Spitzenpegel Betriebsbremse	1	0	0	0	108,0	0,0	0	1	60	11		0
R SP 2	Spitzenpegel Türenschiagen/Kofferraum schlagen	1	0	0	0	108,0	0,0	0	1	60	11		0

Anhang B 3 1 2 Nutzungsszenario 2 „lauteste Nachtstunde“ zw. 5 und 6 Uhr

Verwendete Ausgangsspektren (Emissionen)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Rangieren/Arbeitseinsatz	78,98	83,98	86,98	88,98	95,98	92,98	84,98	77,98	99	1
Traktor/Lkw - Fahrt (dB pro m/h)*	39,52	48,42	51,72	55,02	56,92	56,12	50,62	43,92	62	2
Pkw-Fahrt/pro Meter/h*	30,78	35,08	37,68	43,08	45,48	42,68	38,58	32,08	49,7	3
Getreidegebläse (Umluft kühlen)	51,86	61,36	69,26	71,76	75,86	74,66	67,96	60,26	80	6
Halleninnenpegel - Getreidegebläse (Umluft kühlen)	27,46	36,96	44,86	47,36	51,46	50,26	43,56	35,86	55,6	7
Spitzenpegel Betriebsbremse	77,03	79,03	93,03	95,03	100,03	105,03	101,03	95,03	108	9
Spitzenpegel Kofferraum Schlagen	81,08	85,38	87,98	93,38	95,78	92,98	88,88	82,38	100	10

* längenbezogener Schallleistungspegel pro m/h

Verwendete Schalldämmspektren

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	UID	Ges R' _w
Wand Einfaches Stahltrapezblech (1 mm)	7	13	15	16	23	19	22	24	1	20
offenes Tor	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dach Wellfaserzementplatten (6 mm)	5	11	16	18	17	20	23	25	3	19

Schallemissionen des Pkw-Stellplatzes (nach Parkplatzlärmstudie):

Nr.	Name	Z	Ber. Art	LmE Nacht	Anz. P	Bew/h Nacht	Park. Art	Zuschlag P-Art	F	KStrO
R 2 A.4	Stellplatz Erntehelfer	0,5	2	41,1	6	1	1,0	4	1	2,5

Emissionen Nutzungsszenario 2 „lauteste Nachtstunde“

Nr.	Name	z	KO ₋ W	K T	KI	Lw/LmE N	num. Add. N	Fläche Anz.	Anz. N	TE N	Spek. ID	Rw Spek. ID	Cd
R 2 A.2	Rangieren Fz. Rübenemte	1	0	0	0	107,5	0,0	1	7	5	1		0
R 2 A.1	Fahrten Fz. Rübenemte (4 Lkw 1 Traktor u. 4 Erntemäuse)	1	0	0	0	85,6	15,1	1	7	60	2		0
R 2 A.3a	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübenemte 2/3 v Süd	0,5	0	0	0	73,7	18,0	0	4	60	3		0
R 2 A.3b	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübenemte 1/3 v Nord	0,5	0	0	0	71,6	18,9	0	2	60	3		0
R 2 A.4	Stellplatz Erntehelfer	0,5				41,1				60			
R 6.2	Stellplatz Kunden Hofladen	0,5				0,0				60			
R 1.1	Getreidegebläse (Umluftkühlung)	1,5	0	3	0	80,0	0,0	0	1	60	6		0
R 1.2a	Hallenwand SW - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	50,9	0,0	100	1	60	7	1	6
R 1.2c	Hallenwand NO - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	50,9	0,0	100	1	60	7	1	6
R 1.2d	Hallenwand NW - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	49,4	0,0	71,25	1	60	7	1	6
R 1.2b	Hallenwand SO - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	49,4	0,0	71,25	1	60	7	1	6
R 1.3b	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	5,1	0	3	0	54,6	0,0	187,5	1	60	7	3	6
R 1.3a	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	5,1	0	3	0	54,6	0,0	187,5	1	60	7	3	6
R SP 1	Spitzenpegel Betriebsbremse	1	0	0	0	108,0	0,0	0	1	60	9		0
R SP 4	Spitzenpegel Türenschiagen/Kofferraum schlagen	1	0	0	0	100,0	0,0	0	1	60	10		0

Anhang B 3 1 3 Nutzungsszenario 2 „Tageszeit“ zw. 6 und 22 Uhr

Verwendete Ausgangsspektren (Emissionen)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Rangieren/Arbeitseinsatz	78,98	83,98	86,98	88,98	95,98	92,98	84,98	77,98	99	1
Traktor/Lkw - Fahrt (dB pro m/h)*	39,52	48,42	51,72	55,02	56,92	56,12	50,62	43,92	62	2
Pkw-Fahrt/pro Meter/h*	30,78	35,08	37,68	43,08	45,48	42,68	38,58	32,08	49,7	3
Traktor/Lkw - Arbeitseinsatz	76,99	86,19	88,49	90,79	94,09	92,99	88,99	83,49	99	4
Halleninnenpegel Schwingen Traktor/Lkw-Arbeitseinsatz	48,49	57,69	59,99	62,29	65,59	64,49	60,49	54,99	70,5	5
Kompressor (Reinigung Fz. und Geräte)	53,77	49,27	53,07	61,47	77,77	86,47	90,87	91,57	95	8
Spitzenpegel Betriebsbremse	77,03	79,03	93,03	95,03	100,03	105,03	101,03	95,03	108	9
Spitzenpegel Kofferraum Schlagen	81,08	85,38	87,98	93,38	95,78	92,98	88,88	82,38	100	10

* längenbezogener Schalleistungspegel pro m/h

Verwendete Schalldämmspektren

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	UID	Ges R'w.
Wand Einfaches Stahltrapezblech (1 mm)	7	13	15	16	23	19	22	24	1	20
offenes Tor	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dach Wellfaserzementplatten (6 mm)	5	11	16	18	17	20	23	25	3	19

Schallemissionen des Pkw-Stellplatzes (nach Parkplatzlärmstudie):

Nr.	Name	Z	Ber. Art	LmE Tag	Anz. P	Bew/h Tag	Park. Art	Zuschlag P-Art	F	KStrO
R 2 A.4	Stellplatz Erntehelfer	0,5	2	32,1	6	0,125	1,0	4	1	2,5
R 6.2	Stellplatz Kunden Hofladen	0,5	2	38,8	1	5	1,0	4	1	1

Emissionen Nutzungsszenario 2 „Tag“

Nr.	Name	z	KO_W	K_T	KI	Lw/LmE D	num. Add. D	Fläche Anz.	Anz. D	TE D	Spek. ID	Rw Spek. ID	Cd
R 2 A.2	Rangieren Fz. Rübennernte	1	0	0	0	107,5	0,0	1	7	15	1		0
R 2 A.1	Fahrten Fz. Rübennernte (4 Lkw 1 Traktor u. 4 Erntemäuse)	1	0	0	0	88,6	15,1	1	14	60	2		0
R 2 A.3a	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübennernte 2/3 v Süd	0,5	0	0	0	76,7	18,0	0	8	60	3		0
R 2 A.3b	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübennernte 1/3 v Nord	0,5	0	0	0	74,6	18,9	0	4	60	3		0
R 2 A.4	Stellplatz Erntehelfer	0,5				32,1				960			
R 4.2	Rangieren/Arbeitseinsatz Fz. Tagesgeschäft	1	0	0	0	105,0	0,0	1	4	20	4		0
R 4.1a	Fahrten landwirtschaftl. Fz. (Mähd./Traktor/Lkw)	1	0	0	0	84,9	15,1	1	6	60	2		0
R 4.1b	Fahrten landwirtschaftl. Fz. (Traktor/Lkw)	1	0	0	0	85,4	20,4	0	2	60	2		0
R 6.2	Stellplatz Kunden Hofladen	0,5				38,8				960			
R 6.1a	Pkw-Fahrten Kunden Hofladen 1/3 v Süd	0,5	0	0	0	83,9	19,9	0	27	60	3		0
R 6.1b	Pkw-Fahrten Kunden Hofladen 2/3 v Nord	0,5	0	0	0	79,3	12,3	0	54	60	3		0
S 1a	Rangieren/Arbeitseinsatz Fz.	1	0	0	0	106,8	0,0	1	6	5	1		0
S 1b	Rangieren/Arbeitseinsatz Fz.	1	0	0	0	102,0	0,0	1	2	5	1		0
S 2.1a	Hallenwand NO - Innenpegel Arbeitsvorgang	6,2	3	0	0	67,0	0,0	109,9 5	1	180	5	1	6
S 2.1b	Hallenwand NW - Innenpegel Arbeitsvorgang	4,7	3	0	0	70,3	0,0	235	1	180	5	1	6

Nr.	Name	z	KO_ W	K T	KI	Lw/LmE D	num. Add. D	Flä- che Anz.	Anz. D	TE D	Spek. ID	Rw Spek. ID	Cd
S 2.1c	Hallenwand SW - Innenpegel Arbeitsvorgang	6,2	3	0	0	67,0	0,0	109,9 5	1	180	5	1	6
S 2.1e	offenes Tor NO - Innenpegel Arbeitsvorgang	4,5	3	0	0	77,6	0,0	20,25	1	180	5	2	6
S 2.1f	offenes Tor SW - Innenpegel Arbeitsvorgang	4,5	3	0	0	77,6	0,0	20,25	1	180	5	2	6
S 2.2	Hallendach - Innenpegel Arbeitsvorgang	7	0	0	0	77,8	0,0	1050	1	180	5	3	6
R 3.1	Kompressor - Reinigung v. Fz./Geräten (Traktoren Mährescher Getreidegebläse)	1,8	0	3	0	95,0	0,0	0	1	180	8		0
R SP 1	Spitzenpegel Betriebsbremse	1	0	0	0	108,0	0,0	0	1	960	9		0
R SP 2	Spitzenpegel Betriebsbremse	1	0	0	0	108,0	0,0	0	1	960	9		0
R SP 3	Spitzenpegel Betriebsbremse	1	0	0	0	108,0	0,0	0	1	960	9		0
R SP 4	Spitzenpegel Türenschiagen/Kofferraum schlagen	1	0	0	0	100,0	0,0	0	1	960	10		0

Anhang B 3 1 4 Nutzungsszenario 3 „lauteste Nachtstunde“ zw. 22 und 23 Uhr

Verwendete Ausgangsspektren (Emissionen)

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Ges.	UID
Halleninnenpegel Goris Traktor/Lkw-Arbeitseinsatz	52,59	61,79	64,09	66,39	69,69	68,59	64,59	59,09	74,6	1
Traktor/Lkw - Fahrt (dB pro m/h)	39,52	48,42	51,72	55,02	56,92	56,12	50,62	43,92	62	2
Rangieren/Arbeitseinsatz	78,98	83,98	86,98	88,98	95,98	92,98	84,98	77,98	99	3
Getreidegebläse (Umluft kühlen)	51,86	61,36	69,26	71,76	75,86	74,66	67,96	60,26	80	7
Halleninnenpegel - Getreidegebläse (Umluft kühlen)	27,46	36,96	44,86	47,36	51,46	50,26	43,56	35,86	55,6	8

* längenbezogener Schalleistungspegel pro m/h

Verwendete Schalldämmspektren

Kommentar	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	UID	Ges R'w.
Wand Einfaches Stahltrapezblech (1 mm)	7	13	15	16	23	19	22	24	1	20
offenes Tor	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Dach Wellfaserzementplatten (6 mm)	5	11	16	18	17	20	23	25	3	19

Emissionen Nutzungsszenario 3 „lauteste Nachtstunde“

Nr.	Name	z	KO_ W	K T	KI	Lw/LmE N	num. Add. N	Flä- che Anz.	Anz. N	TE N	Spek. ID	Rw Spek. ID	Cd
R 2 B 3.1a	Hallenwand SW - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	4	3	0	0	73,7	0,0	100	2	10	1	1	6
R 2 B 3.1c	Hallenwand NO - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	4	3	0	0	72,9	0,0	84	2	10	1	1	6
R 2 B 3.1d	Hallenwand NW - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	4	3	0	0	72,2	0,0	71,25	2	10	1	1	6
R 2 B 3.1b	Hallenwand SO - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	4	3	0	0	72,2	0,0	71,25	2	10	1	1	6
R 2 B 3.1e	offenes Tor - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	4	3	0	0	83,7	0,0	16	2	10	1	2	6
R 2 B 4.1b	Hallendach - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	5,1	0	0	0	77,4	0,0	187,5	2	10	1	3	6
R 2 B 4.1a	Hallendach - Innenpegel Arbeitsvorgang/Abschüttung	5,1	0	0	0	77,4	0,0	187,5	2	10	1	3	6
R 2 B.1a	Fahrten Fz. Getreideernte (Mährescher Traktoren m. Anhänger)	1	0	0	0	81,9	15,1	1	3	60	2		0
R 2 B.2	Rangieren Fz. Getreideernte	1	0	0	0	103,8	0,0	1	3	5	3		0

Nr.	Name	z	KO_ W	K T	KI	Lw/LmE N	num. Add. N	Flä- che Anz.	Anz. N	TE N	Spek. ID	Rw Spek. ID	Cd
R 6.2	Stellplatz Kunden Hofladen	0,5				0,0				60			
R 1.1	Getreidegebläse (Umluftkühlung)	1,5	0	3	0	80,0	0,0	0	1	60	7		0
R 1.2a	Hallenwand SW - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	50,9	0,0	100	1	60	8	1	6
R 1.2c	Hallenwand NO - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	50,9	0,0	100	1	60	8	1	6
R 1.2d	Hallenwand NW - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	49,4	0,0	71,25	1	60	8	1	6
R 1.2b	Hallenwand SO - Innenpegel Getreidekühlung	4	3	3	0	49,4	0,0	71,25	1	60	8	1	6
R 1.3b	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	5,1	0	3	0	54,6	0,0	187,5	1	60	8	3	6
R 1.3a	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	5,1	0	3	0	54,6	0,0	187,5	1	60	8	3	6

Anhang B 3.2 Immissionen

Beispielhaft wird die detaillierte Berechnung an dem **maßgeblichen IO 8 c (2. OG/DG)** für die maßgebende **Tageszeit – Nutzungsszenario 2** – und für die **drei Nacht-Nutzungsszenarien 1, 2 und 3** dargelegt.

Nutzungsszenario 1 „lauteste Nachtstunde“ zw. 23 und 5 Uhr - IO 8 c (2. OG/DG)

Nr.	Name	Ln	D0	DT N	KT+ KI	Cm et N	dp	Abar	Adi v	Aatm	Agr	Refl N	Lw N
R 1.1	Getreidegebläse (Umluftkühlung)	17,8	0	0	3	0	61,6	17,1	46,8	0,3	1,1	-	80,0
R 5.1a	1 An- oder 1 Abfahrt landwirtschaftl. Fz. (Mähr./Traktor/Lkw)	33,1	0	0	0	0	40,1	0	43,1	0,4	0,6	-	77,1
R 1.3b	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	11,4	0	0	3	0	53,7	1	45,6	0,3	-0,5	-14,2	54,6
R 1.3a	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	13,1	0	0	3	0	47,2	0,4	44,5	0,2	-0,5	-	54,6
R 5.2	Rangieren 1 Fz.	39,4	0	13	0	0	51,5	0,5	45,2	0,4	0,5	28,9	99,0
R 1.2a	Hallenwand SW - Innenpegel Getreidekühlung	12,5	3	0	3	0	44,2	0	43,9	0,3	0,3	-	50,9
R 1.2c	Hallenwand NO - Innenpegel Getreidekühlung	-1,0	3	0	3	0	57,4	15,1	46,2	0,1	0,6	-3,2	50,9
R 1.2d	Hallenwand NW - Innenpegel Getreidekühlung	10,7	3	0	3	0	45,5	0	44,2	0,3	0,3	-	49,4
R 1.2b	Hallenwand SO - Innenpegel Getreidekühlung	-5,2	3	0	3	0	58,3	13,6	46,3	0,1	0,6	-	49,4
	Summe	40,3											
R SP 1	Spitzenpegel Betriebsbremse	67,7	0	0	0	0	28,5	0	40,1	0,5	-0,3	-	108,0
R SP 4	Spitzenpegel TÜrenschiagen/Kofferraum schlagen	59,4	0	0	0	0	28,5	0	40,1	0,3	0,3	-	100,0

Nutzungsszenario 2 „lauteste Nachtstunde“ zw. 5 und 6 Uhr - IO 8 c (2. OG/DG)

Nr.	Name	Ln	D0	DT N	KT+ KI	Cm et N	dp	Abar	Adi v	Aatm	Agr	Refl N	Lw N
R 1.1	Getreidegebläse (Umluftkühlung)	17,8	0	0	3	0	61,6	17,1	46,8	0,3	1,1	-	80,0
R 2 A.1	Fahrten Fz. Rübenernte (4 Lkw 1 Traktor u. 4 Erntemäuse)	41,5	0	0	0	0	40,1	0	43,1	0,4	0,6	-	85,6
R 2 A.3a	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübenernte 2/3 v Süd	27,4	0	0	0	0	44,3	0,5	43,9	0,4	1,2	18,7	73,7
R 2 A.3b	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübenernte 1/3 v Nord	10,7	0	0	0	0,5	92,5	6,6	50,3	0,4	3,8	0,7	71,6
R 2 A.2	Rangieren Fz. Rübenernte	51,3	0	10,8	0	0	48	0	44,6	0,3	0,4	-	107,4
R 1.3b	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	11,4	0	0	3	0	53,7	1	45,6	0,3	-0,5	-14,2	54,6
R 1.3a	Hallendach - Innenpegel Getreidekühlung	13,1	0	0	3	0	47,2	0,4	44,5	0,2	-0,5	-	54,6
R 2 A.4	Stellplatz Erntehelfer	18,5	0	0	0	0,1	79,6	7,5	49	0,3	3,9	-	77,3
R 1.2a	Hallenwand SW - Innenpegel Getreidekühlung	12,5	3	0	3	0	44,2	0	43,9	0,3	0,3	-	50,9
R 1.2c	Hallenwand NO - Innenpegel Getreidekühlung	-1,0	3	0	3	0	57,4	15,1	46,2	0,1	0,6	-3,2	50,9
R 1.2d	Hallenwand NW - Innenpegel Getreidekühlung	10,7	3	0	3	0	45,5	0	44,2	0,3	0,3	-	49,4
R 1.2b	Hallenwand SO - Innenpegel Getreidekühlung	-5,2	3	0	3	0	58,3	13,6	46,3	0,1	0,6	-	49,4
	Summe	51,8											
R SP 1	Spitzenpegel Betriebsbremse	67,7	0	0	0	0	28,5	0	40,1	0,5	-0,3	-	108,0
R SP 4	Spitzenpegel TÜrenschiagen/Kofferraum schlagen	59,4	0	0	0	0	28,5	0	40,1	0,3	0,3	-	100,0

Nutzungsszenario 2 „Tageszeit“ zw. 6 und 22 Uhr - IO 8 c (2. OG/DG)

Nr.	Name	Ln	D0	DT D	KT+ KI	Cm et D	dp	Abar	Adi v	Aatm	Agr	Refl D	Lw D
R 3.1	Kompressor - Reinigung v. Fz./Geräten (Traktoren Mährescher Getreidegebläse)	43,9	0	7,3	3	0	48,7	0	0	44,7	2,7	-0,6	-
R 2 A.1	Fahrten Fz. Rübenerte (4 Lkw 1 Traktor u. 4 Erntemäuse)	32,5	0	12	0	0	40,1	0	0	43,1	0,4	0,6	-
R 2 A.3a	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübenerte 2/3 v Süd	18,3	0	12	0	0	44,3	0	0,5	43,9	0,4	1,2	9,6
R 2 A.3b	Pkw-Fahrten Erntehelfer Rübenerte 1/3 v Nord	1,7	0	12	0	0,5	92,5	0	6,6	50,3	0,4	3,8	-8,3
R 4.1a	Fahrten landwirtschaftl. Fz. (Mähr./Traktor/Lkw)	28,8	0	12	0	0	40,1	0	0	43,1	0,4	0,6	-
R 4.1b	Fahrten landwirtschaftl. Fz. (Traktor/Lkw)	20,7	0	12	0	0,1	69,4	0	2,9	47,8	0,5	1,5	16,3
R 6.1a	Pkw-Fahrten Kunden Hofladen 1/3 v Süd	23,7	0	12	0	0	46,9	0	0,7	44,4	0,4	1,4	15
R 6.1b	Pkw-Fahrten Kunden Hofladen 2/3 v Nord	2,6	0	12	0	1,6	135	0	15,5	53,6	0,3	3,2	2,1
R 2 A.2	Rangieren Fz. Rübenerte	44,0	0	18,1	0	0	48	0	0	44,6	0,3	0,4	-
R 4.2	Rangieren/Arbeitseinsatz Fz. Tagesge- schäft	41,3	0	16,8	0	0	51,5	0	0,5	45,2	0,5	0,6	30,6
S 1a	Rangieren/Arbeitseinsatz Fz.	35,7	0	22,8	0	0	71,2	0	0	48,1	0,5	0,6	28,6
S 1b	Rangieren/Arbeitseinsatz Fz.	19,0	0	22,8	0	0,2	105,5	0	6,5	51,5	0,7	0,9	-
S 2.2	Hallendach - Innenpegel Arbeitsvorgang	17,2	0	7,3	0	0	85,1	0	4,4	49,6	0,3	-0,4	7,3
R 2 A.4	Stellplatz Erntehelfer	9,5	0	0	0	0,1	79,6	0	7,5	49	0,3	3,9	-
R 6.2	Stellplatz Kunden Hofladen	10,7	0	0	0	1,3	119,8	0	9,5	52,6	0,6	3,8	6,6
S 2.1a	Hallenwand NO - Innenpegel Arbeitsvor- gang	14,6	3	7,3	0	0	73,2	0	0	48,3	0,3	0	5,3
S 2.1b	Hallenwand NW - Innenpegel Arbeitsvor- gang	5,5	3	7,3	0	0	95	0	16,3	50,6	0,1	-0,3	4,5
S 2.1d	Hallenwand SO - Innenpegel Arbeitsvor- gang	16,6	3	7,3	0	0	77,9	0	0	48,8	0,4	0,2	-
S 2.1c	Hallenwand SW - Innenpegel Arbeitsvor- gang	-3,1	3	7,3	0	0	105	0	13,7	51,4	0,1	-0,3	-
S 2.1e	offenes Tor NO - Innenpegel Arbeitsvor- gang	24,8	3	7,3	0	0	75,1	0	0	48,5	0,7	0,2	17,4
S 2.1f	offenes Tor SW - Innenpegel Arbeitsvor- gang	1,5	3	7,3	0	0,1	106,4	0	19,4	51,5	0,5	0,9	-9,6
	Summe	48,5											
R SP 1	Spitzenpegel Betriebsbremse	67,7	0	0	0	0	28,5	0	0	40,1	0,5	-0,3	-
R SP 2	Spitzenpegel Betriebsbremse	61,0	0	0	0	0	57,7	0	0	46,2	0,9	-0,1	-
R SP 3	Spitzenpegel Betriebsbremse	55,0	0	0	0	0	106	0	0	51,5	1,6	0	-
R SP 4	Spitzenpegel Türenschrägen/Kofferraum schrägen	59,4	0	0	0	0	28,5	0	0	40,1	0,3	0,3	-

Nutzungsszenario 3 „lauteste Nachtstunde“ zw. 22 und 23 Uhr - IO 8 c (2. OG/DG)

Nr.	Name	Ln	D0	DT N	KT+ KI	Cm et N	dp	Abar	Adi v	Aatm	Agr	Refl N	Lw N
R 1.1	Getreidegebläse (Umluftkühlung)	17,8	0	0	3	-	61,6	17,1	46,8	0,3	1,1	-	80,0
R 2 B.1a	Fahrten Fz. Getreideernte (Mähre- scher Traktoren m. Anhänger)	37,9	0	0	0	0	40,1	0	43,1	0,4	0,6	-	81,9
R 2 B 4.1b	Hallendach - Innenpegel Arbeitsvor- gang/Abschüttung	22,8	0	7,8	0	0	53,7	1,5	45,6	0,3	-0,4	-3,5	77,4
R 2 B 4.1a	Hallendach - Innenpegel Arbeitsvor- gang/Abschüttung	24,5	0	7,8	0	0	47,2	0,9	44,5	0,2	-0,4	-	77,4
R 2 B.2	Rangieren Fz. Getreideernte	46,8	0	10,8	0	0	48,4	0,6	44,7	0,3	0,4	35,6	103,8
R 1.3b	Hallendach - Innenpegel Getreideküh- lung	11,4	0	0	3	-	53,7	1	45,6	0,3	-0,5	-14,2	54,6
R 1.3a	Hallendach - Innenpegel Getreideküh- lung	13,1	0	0	3	-	47,2	0,4	44,5	0,2	-0,5	-	54,6
R 2 B 3.1a	Hallenwand SW - Innenpegel Arbeits- vorgang/Abschüttung	24,7	3	7,8	0	0	44,2	0	43,9	0,2	0,1	-	73,6
R 2 B 3.1c	Hallenwand NO - Innenpegel Arbeits- vorgang/Abschüttung	10,7	3	7,8	0	0	57,5	13,1	46,2	0,1	-0,1	6,8	72,9
R 2 B 3.1d	Hallenwand NW - Innenpegel Arbeits- vorgang/Abschüttung	22,9	3	7,8	0	0	45,5	0	44,2	0,2	0,1	-	72,2
R 2 B 3.1b	Hallenwand SO - Innenpegel Arbeits- vorgang/Abschüttung	9,2	3	7,8	0	0	58,3	11,5	46,3	0,1	-0,2	-	72,2
R 2 B 3.1e	offenes Tor - Innenpegel Arbeitsvor- gang/Abschüttung	17,0	3	7,8	0	0	60	16,6	46,6	0,3	0,6	12,7	83,6
R 1.2a	Hallenwand SW - Innenpegel Getreide- kühlung	12,5	3	0	3	-	44,2	0	43,9	0,3	0,3	-	50,9
R 1.2c	Hallenwand NO - Innenpegel Getreide- kühlung	-1,0	3	0	3	-	57,4	15,1	46,2	0,1	0,6	-3,2	50,9
R 1.2d	Hallenwand NW - Innenpegel Getreide- kühlung	10,7	3	0	3	-	45,5	0	44,2	0,3	0,3	-	49,4
R 1.2b	Hallenwand SO - Innenpegel Getreide- kühlung	-5,2	3	0	3	-	58,3	13,6	46,3	0,1	0,6	-	49,4
	Summe	47,4											