

# Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan ‚NECKARBLICK‘  
der Stadt Bad Rappenau

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Vorhaben :</b>                | Erschließung von Wohnbauflächen  |
| <b>Auftraggeber/Bauherr :</b>    | Stadt Bad Rappenau<br>Kirchplatz 4<br>74906 Bad Rappenau   |
| <b>Genehmigungsbehörde :</b>     | Stadt Bad Rappenau   |
| <b>Genehmigungsverfahren :</b>   | bebauungsplanrechtlich   |
| <b>Durchgeführt von :</b>        | rw bauphysik<br>ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG<br>Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz<br>Im Weiler 5-7<br>74523 Schwäbisch Hall<br>Telefon 0791 . 978 115 – 16<br>Telefax 0791 . 978 115 - 20                        |
| <b>Berichtsnummer / -datum :</b> | B18594_SIS_02 vom 09.04.2021   |
| <b>Auftragsdatum :</b>           | 29.01.2018 / 08.04.2021  |
| <b>Berichtsumfang :</b>          | 37 Seiten Bericht, 24 Seiten Anhang  |
| <b>Aufgabenstellung :</b>        | Prognose von Straßenverkehrsgeräuschen,<br>die auf das Plangebiet "NECKARBLICK" ein-<br>wirken (Teil A)<br><br>Prognose von Gewerbelärmgeräuschen,<br>die auf das Plangebiet "NECKARBLICK" ein-<br>wirken (Teil B) |

rw bauphysik  
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
sitz schwäbisch hall  
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:  
rw bauphysik verwaltungs GmbH  
sitz schwäbisch hall  
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschaftler:  
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph  
geschäftsführer:  
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de  
info@rw-bauphysik.de

amtlich anerkannte messstelle nach  
§29b bundesimmissionschutzgesetz

74523 schwäbisch hall  
im weiler 5-7  
tel 0791 . 97 81 15 – 0  
fax 0791 . 97 81 15 – 20

niederlassung stuttgart  
fichtenweg 53  
70771 leinfelden-echterdingen  
tel 0711 . 90 694 – 500

niederlassung dinkelsbühl  
nördlinger straße 29  
91550 dinkelsbühl



Als Labor- und Messstelle akkreditiert  
nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Be-  
rechnung und Messung von Ge-  
räuschemissionen und -immissionen

## Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Zusammenfassung                                | 4  |
| 2     | Aufgabenstellung                               | 7  |
| 3     | Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen        | 8  |
| 4     | Vorhaben und örtliche Verhältnisse             | 10 |
| 5     | Schalltechnische Anforderungen                 | 11 |
| 5.1   | DIN 18005 - Teil A                             | 11 |
| 5.2   | TA Lärm – Teil B                               | 12 |
| 5.3   | DIN 4109 - Teil A, B                           | 17 |
| 6     | Berechnungsverfahren                           | 20 |
| 6.1   | Straße – Teil A                                | 20 |
| 6.2   | Gewerbe – Teil B                               | 21 |
| 7     | Berechnungsvoraussetzungen                     | 23 |
| 7.1   | Straße – Teil A                                | 23 |
| 7.2   | Gewerbe – Teil B                               | 23 |
| 7.2.1 | Betriebsbeschreibung                           | 23 |
| 7.2.2 | Geräuschemission Produktionsgebäude            | 25 |
| 7.2.3 | Geräuschquellen im Freien                      | 27 |
| 8     | Untersuchungsergebnisse                        | 30 |
| 8.1   | Straßenverkehrslärm Beurteilungspegel – Teil A | 30 |
| 8.2   | Gewerbelärm Beurteilungspegel - Teil B         | 31 |
| 9     | Schallschutzmaßnahmen                          | 32 |
| 9.1.1 | Aktiver Schallschutz                           | 32 |
| 9.1.2 | Passiver Schallschutz                          | 32 |
| 9.1.3 | Grundrissorientierung                          | 33 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 10 | Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan | 34 |
| 11 | Qualität der Untersuchung                                    | 35 |
| 12 | Schlusswort  | 36 |
| 13 | Anlagenverzeichnis   | 37 |

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Bad Rappenau beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "NECKARBLICK" im Ortsteil Heinsheim. Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich der L528 bzw. des Betriebs der Firma Fensterbau Abel.

Die vorliegende Überarbeitung der Geräuschimmissionsprognose B18594\_SIS\_01 wurde erforderlich, da zwischenzeitlich ein Lärmschutzwall zum Schutz des Plangebietes vorgesehen ist.

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren wurde gutachterlich geprüft, ob die Straßenverkehrsgeräuschimmissionen und die Gewerbelärmimmissionen im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen und welche Schallschutzmaßnahmen bei einer Pegelüberschreitung zum Schutz vor störenden Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN prognostiziert. Die Berechnungen erfolgten nach der RLS-90 [6], der DIN ISO 9613-2 [11]. Die Beurteilungen nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1] bzw. der TA Lärm [6].

Die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

### Verkehrslärm - Teil A

- **Im Plangebiet werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] teilweise überschritten. Die höchste Geräuschbelastung tritt an den westlich gelegenen Grundstücksflächen auf, die in unmittelbarer Nähe zur L528 liegen. Die Geräuschbelastung nimmt nach Osten hin merklich ab.**
- **Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für Wohngebiete (WA) werden tags um 10 dB(A) und nachts um 11 dB(A) überschritten. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für Mischgebiete (MI) werden um 5 dB(A) tags und um 6 dB(A) nachts überschritten.**
- **Die als gesundheitsgefährdend geltende Lärmgrenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird eingehalten.**

- Da Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durch den Straßenverkehr im Plangebiet zu erwarten sind, ist entlang der westlichen Gebietsgrenze ein Lärmschutzwall vorgesehen. Dieser Wall ist mit einer Höhe von 3 m über Straßengraben geplant.
- Unter Berücksichtigung des Lärmschutzwalls werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] in den Außenwohnbereichen bzw. im EG nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten. Nur im Nordwesten kommt es zu leichten Überschreitungen der Orientierungswerte für Mischgebiete (MI), da hier der Wall wegen der Gebietszufahrt entfällt.
- Im 1. OG werden die Orientierungswerte der DIN 18005 am westlichen Rand des Plangebietes auch mit Lärmschutzwall überschritten.
- Als Ausgleichsmaßnahme für die verbleibenden Überschreitungen ist passiver Schallschutz, d. h. eine nach DIN 4109 [8] dimensionierte Gebäudehülle zu empfehlen.
- Ferner bietet sich eine geeignete Grundrissorientierung an, mit der die Schlafräume auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten platziert werden. Auch eine Positionierung der Freibereiche (Terrassen und Balkone) auf den abgeschirmten Gebäudeseiten ist zu empfehlen.
- Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit über 45 dB(A) liegt, sollten zudem in den Schlafräumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird und die Nachtruhe gewährleistet werden kann.

#### Gewerbelärm - Teil A

- Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] für allgemeine Wohngebiete (WA) bzw. Mischgebiete (MI) werden unter Berücksichtigung des Betriebes der Firma Fensterbau Abel eingehalten.
- Durch etwaige Maximalpegel z. B. durch Druckluftgeräusche der Lkw mit einem Schallleistungspegel von 108 dB(A) sind keine Überschreitungen der zulässigen Maximalpegel zu erwarten.

- **Nach Ansicht des Unterzeichners liegt keine gewerbliche Vorbelastung vor, deshalb können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] durch den Betrieb der Firma Fensterbau Abel ausgeschöpft werden.**

In Kapitel 10 werden Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht. Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen grafisch und tabellarisch dokumentiert.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

## 2 Aufgabenstellung

Als Grundlage für das Bebauungsplanverfahren wurde gutachterlich geprüft, ob die Straßenverkehrsgeräuschimmissionen der L528 bzw. des benachbarten Betriebes der Firma Fensterbau Abel im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen und welche Schallschutzmaßnahmen zum Schutz vor störenden Geräuscheinwirkungen empfohlen werden können.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.2 (Teil A, B)
- Erarbeiten Emissionsansätze für die Straßenverkehrsgeräusche L528 (Teil A)
- Erarbeiten Emissionsansätze für die Gewerbelärmgeräusche (Teil B)
- Schallausbreitungsrechnungen nach RLS-90 [6] (Teil A)
- Schallausbreitungsrechnungen nach DIN ISO9613-2 [11] (Teil B)
- Beurteilen Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der DIN 18005 [2] (Teil A)
- Beurteilen Rechenergebnisse anhand der Bestimmungen der TA Lärm [6] (Teil B)
- Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8] (Teil A)
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan (Teil A, B)
- Berichtswesen (Teil A, B)

### 3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [4] 4. BImSchV ‚Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ in der derzeit gültigen Fassung
- [5] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [6] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2016
- [7] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [8] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘, 01.01.2018
- [9] 24.BImSchV, 24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetz‘, 1997
- [10] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [11] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [12] Studie des BLfU: ‚Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz‘, 2007, 6. Auflage
- [13] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw‘, Merkblätter Nr. 25, August 2000
- [14] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen‘, Mai 1995

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [15] Bebauungsplan Entwurf NECKARBlick in Bad-Rappenau - Heinsheim, Stand 08.03.2021
- [16] Digitaler Katasterplan und Höhenlinien im dxf-Format, erhalten am 08.03.2021 von der Braun & Nagel GmbH per E-Mail
- [17] Verkehrszahlen L528, des Jahres 2015, Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg, Zählstelle 80700
- [18] Betriebsaufnahme mit Innenpegelmessungen und Bauteilaufnahme sowie Aufnahme der Betriebsparameter der Firma Fenster Abel bei Herrn Klauzar (GF Fensterbau Abel) am 29.05.2018

#### 4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet liegt östlich der L528 (Gundelsheimer Straße) am südöstlichen Ortsrand des Bad Rappenauer Ortsteils Heinsheim. Nördlich des Plangebiets befindet sich das Firmengelände der Firma Fensterbau Abel. Westlich der L528 bzw. nördlich der Firma Fensterbau Abel befindet sich Wohnbebauung. Östlich bzw. südlich des Plangebietes schließen sich Grün- bzw. Ackerflächen an das Plangebiet an.

Im Norden des Plangebiets -im Anschluss an das Firmengeländer der Firma Fensterbau Abel- ist die Ausweisung von Mischgebietsflächen (MI) geplant. Die übrigen Flächen des Plangebietes sollen als allgemeine Wohngebiete (WA) ausgewiesen werden. Die Erschließung erfolgt im Norden des Gebietes von der L528 aus. Weiterhin ist am westlichen Gebietsrand der Bau eines Lärmschutzwalls vorgesehen. In nachfolgender Abbildung 1 ist der zeichnerische Teil des Bebauungsplanes ‚NECKARBLICK‘ dargestellt:

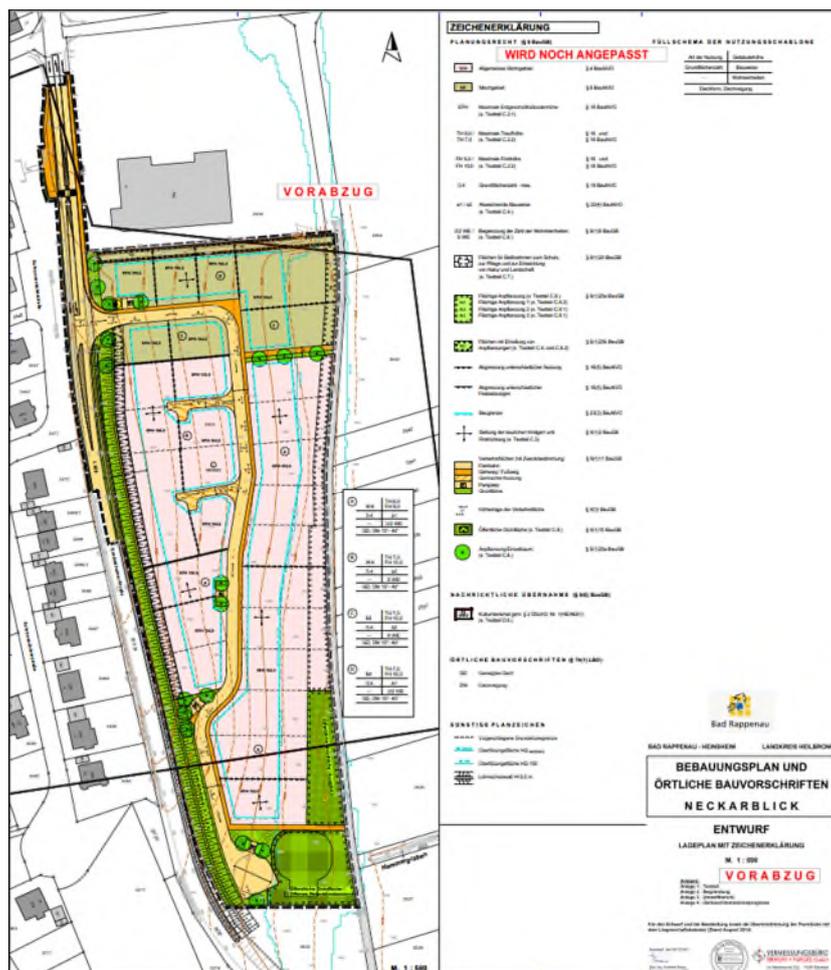


Abb.1: Bebauungsplan "NECKARBLICK" Bad Rappenau – Heinsheim (Entwurf) [15]

## 5 Schalltechnische Anforderungen

### 5.1 DIN 18005 - Teil A

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

| Gebietsausweisung              | Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 |                            |             |                            |
|--------------------------------|---|----------------------------|-------------|----------------------------|
|                                | TAGS  |                            | NACHTS      |                            |
|                                | Verkehr   | Gewerbe / Sport / Freizeit | Verkehr     | Gewerbe / Sport / Freizeit |
| Reine Wohngebiete              | 50 dB(A)  | 50 dB(A)                   | 40 dB(A)    | 35 dB(A)                   |
| Allgemeine Wohngebiete         | 55 dB(A)  | 55 dB(A)                   | 45 dB(A)    | 40 dB(A)                   |
| Besondere Wohngebiete          | 60 dB(A)  | 60 dB(A)                   | 45 dB(A)    | 40 dB(A)                   |
| Dorf- und Mischgebiete         | 60 dB(A)  | 60 dB(A)                   | 50 dB(A)    | 45 dB(A)                   |
| Kern- und Gewerbegebiete       | 65 dB(A)  | 65 dB(A)                   | 55 dB(A)    | 50 dB(A)                   |
| Sondergebiete, je nach Nutzung | 45-65 dB(A)                                       | 45-65 dB(A)                | 35-65 dB(A) | 35-65 dB(A)                |

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d. h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z. B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

## 5.2 TA Lärm – Teil B

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [6] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o. ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [6] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [6] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [6] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

| Immissionsrichtwerte der TA Lärm<br>für ‚regelmäßige Ereignisse‘ | Immissionsrichtwerte<br>in dB(A) |       | Zulässige Maximalpegel<br>in dB(A) |       |
|--|----------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
|  | Tag                              | Nacht | Tag                                | Nacht |
| Gebietsausweisung  |                                  |       |                                    |       |

|   |    |    |     |    |
|---|----|----|-----|----|
| Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO) | 45 | 35 | 75  | 55 |
| Reine Wohngebiete (WR)                          | 50 | 35 | 80  | 55 |
| Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS) | 55 | 40 | 85  | 60 |
| Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)         | 60 | 45 | 90  | 65 |
| Urbanes Gebiet (MU)                             | 63 | 45 | 93  | 65 |
| Gewerbegebiete (GE)                             | 65 | 50 | 95  | 70 |
| Industriegelände (GI)                           | 70 | 70 | 100 | 90 |

Tab. 2 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [6] gelten für sog. ‚**seltene Ereignisse**‘, d. h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

| Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘ | Immissionsrichtwerte in dB(A) |       | Zulässige Maximalpegel in dB(A) |       |
|---|-------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
|   | Tag                           | Nacht | Tag                             | Nacht |
| Gebietsausweisung   |                               |       |                                 |       |
| Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)           | 70                            | 55    | 90                              | 65    |
| Reine Wohngebiete (WR)                                    | 70                            | 55    | 90                              | 65    |
| Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)           | 70                            | 55    | 90                              | 65    |
| Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)                   | 70                            | 55    | 90                              | 65    |
| Urbanes Gebiet (MU)                                       | 70                            | 55    | 90                              | 65    |
| Gewerbegebiete (GE)                                       | 70                            | 55    | 95                              | 70    |
| Industriegelände (GI)                                     | keine                         | keine | keine                           | keine |

Tab. 3 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

#### Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 [8] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts:  $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
  - zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts:  $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$
- Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen ge-

troffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

#### Gemengelage nach TA Lärm

Wenn gewerblich, industriell oder hinsichtlich ihrer Geräuschauswirkungen vergleichbar genutzte und zum Wohnen dienende Gebiete aneinandergrenzen (Gemengelage), können die für die zum Wohnen dienenden Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte auf einen geeigneten Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden, soweit dies nach der gegenseitigen Pflicht zur Rücksichtnahme erforderlich ist. Die Immissionsrichtwerte für Dorf-, Kern- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Gleichwohl ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

Für die Höhe des Zwischenwertes ist die konkrete Schutzwürdigkeit des betroffenen Gebietes maßgeblich. Wesentliche Kriterien sind die Prägung des Einwirkungsgebiets durch den Umfang der Wohnbebauung einerseits und durch Gewerbe- und Industriegebiete andererseits, die Ortsüblichkeit eines Geräusches und die Frage, welche der unverträglichen Nutzungen zuerst verwirklicht wurde. Liegt ein Gebiet mit erhöhter Schutzwürdigkeit nur in einer Richtung zur Anlage, so ist dem durch die Anordnung der Anlage auf dem Betriebsgrundstück und die Nutzung von Abschirmungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

#### Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [6] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung). Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [6] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden.

Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [6] vorgegangen werden.

Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die

Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

#### Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern zum Rand des Betriebsgrundstücks in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [5] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [6] zu berechnen und anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] beurteilen.

#### Tieffrequente Schallimmissionen

Nach TA Lärm [6] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen.

Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel

<sup>1</sup>, insbesondere in geschlossenen Innenräumen <sup>2</sup>, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen.

Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz <sup>3</sup> zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen. In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren).
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor.

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen  $\Delta L_1$  bzw.  $\Delta L_2$  der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel  $L_r$  zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel  $L_r$  [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

#### Anmerkung:

„Maßgeblich für die Beurteilung der Lärmsituation im Baugenehmigungsverfahren und bei der Überprüfung des Betriebs sind die Regelungen der TA Lärm [6]. Bei etwaigen Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerten kann es zu Einschränkungen des Betriebes kommen.

Daher ist bereits im Bebauungsplanverfahren darauf zu achten, dass insbesondere

- 
- <sup>1</sup> Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.
  - <sup>2</sup> Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.
  - <sup>3</sup> In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

Konflikte zwischen Gewerbe und Wohnen vermieden werden (Gebot der Konfliktbewältigung). Die Immissionsrichtwerte sind entsprechend der Vorgaben der TA Lärm [6] 50 cm vor dem geöffneten Fenster der betroffenen schutzwürdigen Raums einzuhalten. Zum Schutz schutzwürdiger Nutzungen vor Gewerbelärm sind ausschließlich aktive Lärmschutzmaßnahmen zulässig, so dass im Fall von Richtwertüberschreitungen durch Gewerbelärm nur abschirmende Bauwerke wie Lärmschutzwälle, Lärmschutzwände oder vorgelagerte Gebäude untergeordneter Nutzung in Betracht kommen, sofern die bestehenden Gewerbebetriebe nicht reglementiert werden sollen.

Deshalb werden bereits im Bebauungsplanverfahren die Gewerbelärmimmissionen an der geplanten Wohnbebauung im vorliegenden Fall nach TA Lärm [6] bewertet.“

### 5.3 DIN 4109 - Teil A, B

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [8], nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [8] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [8] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros). Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [8] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach den RLS-90 [6] zu berechnen.

Nach DIN 4109 [8] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

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

Dabei sind

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien   |
| $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä. |

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  für Büroräume und ähnliche  
 $L_o$  der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8]

► Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien  
 $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.

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

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

mit :  $L_{a,res}$  resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)  
 $L_{a,i}$  maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Im Falle von Fluglärm werden die äquivalenten Dauerschallpegel nach DIN 45643 Teil 1 zugrunde gelegt. Die Immissionen des Gewerbelärms werden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 berechnet und nach TA Lärm beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109 [8] ein Wert von + 3 dB addiert.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei Schienenverkehr der daraus resultierende Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleich bleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 32 der DIN 4109 [8] berücksichtigt werden.

#### Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

*‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘*

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

*„Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.“*

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [8] ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

*„Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.“*

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [10] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt<sup>4</sup>.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmlüfter, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

---

<sup>4</sup> Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

## 6 Berechnungsverfahren

### 6.1 Straße – Teil A

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach dem Teilstückverfahren der RLS-90 [6]. Danach wird eine Straße in Teilstücke mit annähernd konstanten Emissionen und Ausbreitungsbedingungen unterteilt. Die Länge der Teilstücke ist außerdem vom Abstand zum Immissionsort abhängig. Der Mittelungspegel von einem Teilstück wird gebildet, wie nachfolgend beschrieben:

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

|       |           |  |
|-------|-----------|--|
| mit : | $L_{m,i}$ | Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A)  |
|       | $L_{m,E}$ | Emissionspegel des Teilstücks in dB(A)   |
|       | $D_I$     | Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstüklänge   |
|       | $D_S$     | Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissionspunkt und Teilstück und der Luftabsorption |
|       | $D_{BM}$  | Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung   |
|       | $D_B$     | Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten   |

Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  wird durch folgende Parameter bestimmt:

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

|       |             |   |
|-------|-------------|---|
| mit : | $L_{m,E}$   | Emissionspegel eines Teilstücks in dB(A)  |
|       | $L_{m(25)}$ | Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand zur Straße unter Berücksichtigung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke und des Lkw-Anteils<br>Der Mittelungspegel gilt für folgende Randbedingungen, die durch die weiteren Parameter der oben genannten Formel korrigiert werden: |
|       | $D_v$       | Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten  |
|       | $D_{StrO}$  | Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen   |
|       | $D_{Stg}$   | Zuschlag für Steigungen und Gefälle > 5%  |
|       | $D_E$       | Korrektur zur Berücksichtigung von Spiegelschallquellen   |

Der Mittelungspegel einer Straße errechnet sich aus der energetischen Summe der Mittelungspegel von den einzelnen Teilstücken der Straße:

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

|       |           |   |
|-------|-----------|---|
| mit : | $L_m$     | Mittelungspegel einer Straße (Mittelung des nahen und fernen Fahrstreifens) |
|       | $L_{m,i}$ | Mittelungspegel von einem Teilstück der Straße                              |
|       | $i$       | Anzahl der Teilstücke   |

Wenn der Abstand des Immissionsortes zu einer lichtzeichengeregelten Kreuzung oder Einmündung nicht mehr als 100 m beträgt, ist wegen der erhöhten Störwirkung je nach Abstand ein Zuschlag von 1 – 3 dB zu berücksichtigen.

## 6.2 Gewerbe – Teil B

Die Ausbreitungsrechnungen wurden nach der Ausbreitungsrichtlinie DIN ISO 9613-2 [11] durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen wurden die Reflexionsanteile solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil 15 dB unter dem höchsten Pegelanteil lag.

### Ermittlung der Immissionspegel

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{fT}$  (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A$$

mit :  $L_{fT}$  (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt in dB  
 $L_w$  Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB  
 $D_c$  Richtwirkungskorrektur in dB  
Beschreibt, um wieviel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel  $L_w$  abweicht.  
 $A$  Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm  $A$  ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

|       |            |   |
|-------|------------|---|
| mit : | $A_{div}$  | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung |
|       | $A_{atm}$  | Dämpfung aufgrund von Luftabsorption  |
|       | $A_{gr}$   | Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts  |
|       | $A_{bar}$  | Dämpfung aufgrund von Abschirmung   |
|       | $A_{misc}$ | Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)   |

Der äquivalente ,A'-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind  $L_{AT}$  (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{T,ij} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

|       |   |  |
|-------|---|--|
| mit : | n | die Anzahl der Beiträge i  |
|       | i | Schallquellen und Ausbreitungswege                                       |
|       | j | Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt |
|       | A | die genormte ,A'-Bewertung   |

Der ,A'-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}$  (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

|       |           |  |
|-------|-----------|--|
| mit : | $C_{met}$ | Meteorologische Korrektur<br>Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:<br>6 – 18 Uhr: $C_0 = 0$ dB<br>18 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB<br>22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB |
|-------|-----------|--|

#### Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume. Der Teilbeurteilungspegel  $L_{r,i}$  ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel  $L_r$  gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

## 7 Berechnungsvoraussetzungen

### 7.1 Straße – Teil A

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Bundesstraße L528 berücksichtigt.

Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden Verkehrszahlen des Verkehrsmonitorings des Landes Baden-Württemberg aus dem Jahr 2015 [17] herangezogen. Diese Verkehrszahlen wurden mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet. Der prozentuale Schwerverkehrsanteil wurde ebenfalls der Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2015 [16] entnommen und unverändert für das Jahr 2025 übernommen.

| <b>Verkehrsaufkommen</b> | DTV<br>Kfz/24h | M <sub>Tag</sub><br>Kfz/h<br>(6 – 22 Uhr) | M <sub>Nacht</sub><br>Kfz/h<br>(22 – 6 Uhr) | p <sub>Tag</sub><br>[%]<br>(6 – 22 Uhr) | p <sub>Nacht</sub><br>[%]<br>(22 – 6 Uhr) |
|--------------------------|----------------|---|---|---|---|
| Prognosejahr 2025        |                |   |   |   |   |
| Landesstraße L528        | 2.040          | 118                                       | 20  | 0,9                                     | 0,0                                       |

Tab. 4: Verkehrszahlen auf der L528 bei Heinsheim

Innerorts wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt. Das Ortsschild befindet sich am südlichen Rand der Firma Abel Fensterbau. Außerorts wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h berücksichtigt. Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert  $D_{\text{Stro}} = 0 \text{ dB(A)}$  für Gussasphalt, Asphaltbeton, Splittmastix angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde programmintern ab einer Steigung von  $> 5 \%$  berechnet. Signalzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen sind nicht vorhanden.

### 7.2 Gewerbe – Teil B

#### 7.2.1 Betriebsbeschreibung

Die Firma Fensterbau Abel produziert an ihrem Standort in der Gundelsheimer Straße 31 in Heinsheim mit rd. 20 Mitarbeitern Kunststoffenster und Kunststofftüren [18].

Die Betriebszeiten liegen zwischen 7:00 und 16:45 Uhr.

Die Produktion bzw. die Verwaltung der Fa. Fensterbau Abel befindet sich in einer rd. 55 m auf rd. 35 m großen und maximal rd. 10 m hohen Halle. Die Halle der Fa. Fensterbau Abel teilt sich in 5 unterschiedliche Bereiche. Im Süden (in Richtung des Baugebietes) befinden sich Büros sowie Ausstellungsflächen. Daran schließt seitlich der größte südliche Hallenteil an. In diesem befinden sich folgende lärmverursachende Maschinen bzw. Arbeitsbereiche [18]:

- Profilschnittsäge, Kämpfersäge, Verputzautomat, Profilbearbeitung

An die südliche Halle schließt die mittlere Halle mit folgenden lärmverursachenden Maschinen bzw. Arbeitsbereichen an [18]:

- Kompressor, Aufdoppelungsfräse, Glasleistensäge

In der nördlichen Halle befinden sich folgenden Lärmquellen [18]:

- Rollladenarretiermaschine, Zugsäge, Stahlzuschnitt

Im Osten der südlichen Halle bzw. der Ausstellungshalle befindet sich eine einfache Holzhalle. In dieser Halle ist der Alubankzuschnitt angesiedelt [18].

Der Wareneingang findet ab 7:00 Uhr im Osten des Geländes statt. Pro Tag wird das Gelände von zwei anliefernden Lkw angefahren. Diese fahren im Westen auf das Gelände, umfahren das Gebäude im Süden und halten dann auf der Ostseite, vor der östlichen Halle an. Hier werden sie mit einem Gasstapler entladen. Nach der Verladung fahren die Lkw in Richtung Südwesten und verlassen das Gelände. Im Osten der Produktionshalle finden zusätzlich zwei Containerwechsel pro Tag statt. Der Fahrweg der Container-Lkw entspricht dem des Wareneingangs [18].

Der Warenausgang findet mit einem firmeneigenen Lkw und einem Transporter statt. Diese beiden Fahrzeuge werden im Westen der Halle mit einem Gasstapler beladen und verlassen von hier, ebenfalls mit einer Umfahrt des Gebäudes, das Gelände.

Wenn die beiden Fahrzeuge mit Leergestellen zum Firmengelände zurückkommen, werden sie im Osten des Geländes im Bereich des Wareneingangs mit einem Gasstapler entladen [18].

Zu den genannten Fahrten kommen noch vier Transporterfahrten durch Paketdienste bzw. sechs Transporterfahrten der firmeneigenen Montagetrupps hinzu. Die Paketdienste liefern ihre Waren beim Büro an. Auch sie umfahren das gesamte Gebäude [18].

Nur die Mitglieder der Geschäftsleitung parken auf dem Firmengelände. Hierfür kann von drei Fahrzeugen mit jeweils 4 Fahrten pro Tag ausgegangen werden [18].

## 7.2.2 Geräuschemission Produktionsgebäude

Im Zuge der Betriebsaufnahme am 29.05.2018 [18] wurden in den einzelnen Hallenteilen an allen Maschinen Schalldruckpegelmessungen unter Vollast und Werkstückbearbeitung durchgeführt. Aus diesen Messwerten wurden unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten der einzelnen Geräte Halleninnenpegel berechnet. Die Einzelwerte, Zuschläge und die zeitliche Bewertung sind im Anhang dokumentiert.

Der flächenbezogene Schallleistungspegel der abstrahlenden Bauteilflächen wurde nach den Bestimmungen der EN 12354-4 errechnet (siehe Kapitel 7.1). Der Flächenbezug,  $10 \lg S'$  wurde durch die maßstabsgerechte Einbindung der Flächen in das digitale, dreidimensionale Geländemodell programmintern vorgenommen. Die Flächen und die Bauteilaufbauten wurden den Plänen bzw. der Baubeschreibung entnommen. Das jeweilige Schalldämm-Maß der Außenwände, des Daches, der Tore und Fenster basiert auf einschlägiger Fachliteratur.

Es wurde von folgenden Aufbauten ausgegangen:

### Hallen Süd und Mitte

- Außenwände: 27,5 cm Poroton, beidseitig verputzt
- Dach: Isopaneele mit PU-Kern bzw. Eternitplatten/Dämmung/GK-Platten
- Tor: OFFEN
- Oberlichter: GEKIPPT

- Fenster: 2-fach Verglasung GESCHLOSSEN
- Türen: Stahl mit Dichtung GESCHLOSSEN

Halle Nord

- Außenwände: Holzständerwand gedämmt
- Dach: Isopaneele mit PU-Kern
- Fenster: 2-fach Verglasung GESCHLOSSEN
- Türen: Stahl mit Dichtung GESCHLOSSEN

Halle Ost

- Außenwände: Einfache Bretterwand
- Dach: Eternitplatten
- Tor: OFFEN

Zusammengefasst ergeben sich damit für die Abstrahlung des Innenpegels aus den Hallenbereichen folgende Berechnungsvoraussetzungen:

| <b>Abstrahlende Außenbauteile<br/>HALLE SÜD</b> | Innenpegel<br>$L_i$<br>in dB(A) | Impuls-/ Ton-<br>zuschlag<br>$K$ in dB | Schalldämm-<br>Maß<br>$R'_w$ in dB | Tägliche Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ |
|---|---------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Außenwände                                      | 84,2                            | 0,0                                    | 50                                 | 8,0 h                              |
| Fenster ZU                                      |                                 |  | 30                                 |                                    |
| Oberlichter GEKIPPT                             |                                 |  | 10                                 |                                    |
| Türe ZU   |                                 |  | 25                                 |                                    |
| Tor OFFEN                                       |                                 |  | 0                                  |                                    |
| Dach  |                                 |  | 25                                 |                                    |

Tab. 5: Rechenparameter Schallabstrahlung Halle Süd

| <b>Abstrahlende Außenbauteile<br/>HALLE MITTE</b> | Innenpegel<br>$L_i$<br>in dB(A) | Impuls-/ Ton-<br>zuschlag<br>K in dB | Schalldämm-<br>Maß<br>$R'_{w}$ in dB | Tägliche Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Außenwände  | 84,2                            | 0,0                                  | 50                                   | 8,0 h                              |
| Fenster ZU  |                                 |                                      | 30                                   |                                    |
| Dach  |                                 |                                      | 25                                   |                                    |

Tab. 6: Rechenparameter Schallabstrahlung Halle Mitte

| <b>Abstrahlende Außenbauteile<br/>HALLE Nord</b> | Innenpegel<br>$L_i$<br>in dB(A) | Impuls-/ Ton-<br>zuschlag<br>K in dB | Schalldämm-<br>Maß<br>$R'_{w}$ in dB | Tägliche Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ |
|--|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Außenwände                                       | 91,2                            | 0,0                                  | 38                                   | 8,0 h                              |
| Fenster ZU                                       |                                 |                                      | 30                                   |                                    |
| Türe ZU  |                                 |                                      | 25                                   |                                    |
| Dach   |                                 |                                      | 25                                   |                                    |

Tab. 7: Rechenparameter Schallabstrahlung Halle Nord

| <b>Abstrahlende Außenbauteile<br/>HALLE OAT</b> | Innenpegel<br>$L_i$<br>in dB(A) | Impuls-/ Ton-<br>zuschlag<br>K in dB | Schalldämm-<br>Maß<br>$R'_{w}$ in dB | Tägliche Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Außenwände                                      | 78,7                            | 0,0                                  | 18                                   | 8,0 h                              |
| Tor OFFEN                                       |                                 |                                      | 0                                    |                                    |
| Dach  |                                 |                                      | 18                                   |                                    |

Tab. 8: Rechenparameter Schallabstrahlung Halle Ost

### 7.2.3 Geräuschquellen im Freien

Für den Lkw- Verkehr bzw. den Transporterverkehr wurde gemäß [13] mit einem linienbezogenen Schallleistungspegel in Höhe von 63 dB(A)/mh bzw. 58 dB(A)/mh gerechnet, bezogen auf eine Fahrt und eine Stunde. Dieser Werte beinhaltet bereits den Impulzzuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Die Fahrwege wurden als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Grund angesetzt und sind im Lageplan in Anlage 1 ff. dargestellt. Die anderen Geräusche, die beispielsweise durch die Betriebsbremse, Luftdruckausstöße, das Türenschielen und den Motorstart entstehen, wurden in Form einer Punktschallquelle am Rangierpunkt berücksichtigt.

Die Berechnung des aus allen Nebengeräuschen (Rangieren, Motorstart, TÜrenschiagen. etc.) resultierenden Emissionswertes ist im Anhang dokumentiert.

| <b>FAHRZEUGVERKEHR<br/>LKW / TRANSPORTER</b> | Schalleistungs-<br>pegel<br>$L'_{w}$ in dB(A)/mh | Impuls-zu-<br>schlag<br>$K_I$ in dB(A) | Anzahl bzw.<br>Einwirkdauer<br>$T_e$ |
|--|--|--|--------------------------------------|
| Lkw- Fahrten Wareneingang                    | 63,0   | enthalten                              | 6 7 –17 Uhr                          |
| Transporter-Fahrten                          | 58,0   | enthalten                              | 10 7 –17 Uhr                         |

Tab. 9: Schallquellen im Freien – Fahrzeugverkehr Lkw / Transporter

Die Parkplatznutzung wurden nach der Parkplatzlärstudie[12] berechnet. Für die Zuschläge wurden gemäß [12] die Werte für einen Mitarbeiter- und Besucherparkplatz angesetzt.

| <b>Parkplatz</b>             | unbewerteter<br>Schalleistungs-<br>pegel<br>$L_w$ | darin enthaltene Zuschläge für |                  |                               |   | Anzahl der Fahr-<br>zeugbewegungen |            |
|------------------------------|---|--------------------------------|------------------|-------------------------------|---|------------------------------------|------------|
|                              |   | Parkplatz-<br>art<br>$K_{PA}$  | Impulse<br>$K_I$ | Durch-<br>fahranteil<br>$K_D$ | Straßen-<br>oberflä-<br>che<br>$K_{Stro}$ |                                    |            |
| in dB(A)                     |   |                                |                  |                               |   | N                                  | Zeitraum   |
| Parkplatz<br>(3 Stellplätze) | 71,77   | 0,00                           | 4,00             | 0,00                          | 0,00                                      | 12                                 | 6 – 18 Uhr |

Tab. 10: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Im Osten der Produktionshalle werden pro Tag zwei Container gewechselt. Der Emissionsansatz für den Containerwechsel wurde auf Basis eigener Messungen an vergleichbaren Objekten gewählt.

| <b>Containerwechsel</b>   | Schalleistungspegel<br>$L_w$ in dB(A) | Ton-<br>zuschlag<br>$K_T$ in dB | Impuls-<br>zuschlag<br>$K_I$ in dB | Einwirkdauer<br>$T_e$ |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Containerwechsel (2-fach) | 102,6                                 | 0,0                             | 4,4                                | 7 – 17 Uhr:<br>20 min |

Tab. 11: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Containerwechsel

Die Verladung der Waren findet mit Gasstapler im Osten und Westen der Produktionshalle statt. Der Emissionsansatz für den Betrieb des Gasstaplers wurde auf Basis eigener Messungen an vergleichbaren Objekten gewählt.

| <b>Staplerverkehr</b>   | Schalleistungspegel<br>$L_w$ in dB(A) | Ton-<br>zuschlag<br>$K_T$ in dB | Impuls-<br>zuschlag<br>$K_I$ in dB | Einwirkdauer<br>$T_e$  |
|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| Betrieb Gasstapler Ost  | 98,0                                  | -                               | 3,0                                | 7 – 17 Uhr:<br>120 min |
| Betrieb Gasstapler West | 98,0                                  | -                               | 3,0                                | 7 – 17 Uhr:<br>120 min |

Tab. 12: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Staplerverkehr

## 8 Untersuchungsergebnisse

### 8.1 Straßenverkehrslärm Beurteilungspegel – Teil A

Die Berechnungen der Verkehrsgeräuschimmissionen erfolgten mit freier Schallausbreitung auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans 'NECKARBlick'. Die Ergebnisse sind für das Erdgeschoss und für das 1. Obergeschoss jeweils für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 1-4 grafisch dargestellt.

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2]. Entsprechend der im Plangebiet beabsichtigten Nutzung wurde die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) bzw. eines Mischgebiets (MI) berücksichtigt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] im Plangebiet teilweise überschritten werden. Die höchste Geräuschbelastung tritt naturgemäß an den westlich gelegenen Grundstücksflächen auf, die in unmittelbarer Nähe der L528 liegen. Die Geräuschbelastung nimmt nach Osten hin ab.

- ▶ Zur Tageszeit ergeben sich an den Baufeldrändern Beurteilungspegel von maximal 65 dB(A).
- ▶ Zur Nachtzeit wird der Orientierungswert von 45 dB(A) beinahe im halben Plangebiet überschritten. Die höchsten Beurteilungspegel liegen nachts bei 56 dB(A).

Damit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für Wohngebiete (WA) um 10 dB(A) tags und um 11 dB(A) nachts überschritten. Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für Mischgebiete (MI) werden um 5 dB(A) tags und um 6 dB(A) nachts überschritten.

Die als gesundheitsgefährdend geltende Lärmgrenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird jedoch eingehalten.

## 8.2 Gewerbelärm Beurteilungspegel - Teil B

Die Berechnungen der Gewerbelärmimmissionen erfolgten mit freier Schallausbreitung auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans 'NECKARBlick'. Die Ergebnisse sind für das Erdgeschoss und 1. Obergeschoss jeweils für den Tagzeitraum in den Anlagen 5-6 grafisch dargestellt. Der Nachtzeitraum wurde nicht betrachtet, da die Firma Fensterbau Abel nachts nicht tätig ist.

Wie Rasterlärmkarten in den Anlagen 5 und 6 zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] für allgemeine Wohngebiete bzw. Mischgebiet unter Berücksichtigung des Betriebes der Firma Fensterbau Abel innerhalb des Plangebietes eingehalten.

Wie Anlage 7 zeigt, sind im Plangebiet auch durch etwaige Maximalpegel z. B. durch Druckluftgeräusche der Lkw mit einem Schallleistungspegel von 108 dB(A) keine Überschreitungen der zulässigen Maximalpegel zu erwarten.

Nach Ansicht des Unterzeichners liegt keine gewerbliche Vorbelastung durch weitere Gewerbebetriebe vor. Deshalb können die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] durch den Betrieb der Firma Fensterbau Abel ausgeschöpft werden.

## 9 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durch den Straßenverkehrslärm sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich, um die geplanten Wohngebäude vor störenden Verkehrsgeräuschen zu schützen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen.

### 9.1.1 Aktiver Schallschutz

Da Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 [1] durch den Straßenverkehr im Plangebiet zu erwarten sind, ist entlang der westlichen Gebietsgrenze ein Lärmschutzwall vorgesehen. Dieser Wall ist mit einer Höhe von 3 m über Straßengradiente geplant. In den Anlagen 21 bis 24 ist die Lärmsituation unter Berücksichtigung des Lärmschutzwalls im Außenwohnbereich sowie im 1. OG dargestellt.

Am Tag und in der Nacht werden die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] in den Außenwohnbereichen bzw. im EG nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten. Nur im Nordwesten kommt es zu leichten Überschreitungen der Orientierungswerte für Mischgebiete (MI), da hier der Wall wegen der Gebietszufahrt entfallen muss.

Im 1. OG werden die Orientierungswerte der DIN 18005 am westlichen Rand des Plangebietes auch unter Berücksichtigung des Lärmschutzwalls überschritten. Hier sind zusätzlich passive Lärmschutzmaßnahmen für die Gebäude vorzusehen.

### 9.1.2 Passiver Schallschutz

Als Kompensationsmaßnahme sind an den geplanten Wohnhäusern passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 [8] zu realisieren: Bei der Errichtung der Gebäude sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend den Regelungen der DIN 4109 [8] zu dimensionieren.

Da die Geräuschbelastung im Plangebiet zur Nachtzeit teilweise über 45 dB(A) liegt, sollten in den Schlafräumen fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder einzelne Schalldämmlüfter vorgesehen werden, damit ein Luftaustausch auch ohne das Öffnen der Fenster ermöglicht wird.

Entsprechende Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan finden sich in Kapitel 10.

In Anlage 8 sind die für das Plangebiet ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung des Lärmschutzwalls zeichnerisch dargestellt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel wurden unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung berechnet, d. h. ohne einen abschirmenden Einfluss der geplanten Bebauung, um eine zeitliche Bauabfolge bebauungsplanrechtlich nicht festsetzen zu müssen und unabhängig von der zeitlichen Realisierung der einzelnen Gebäude einen ausreichenden Schallschutz für jedes Gebäude sicher stellen zu können. Bei der Bemessung des baulichen Schallschutzes für die einzelnen Bauvorhaben darf der ermittelte maßgebliche Außenlärmpegel für die der Lärmquelle abgewandten Seite jedoch entsprechend der DIN 4109 [8] gemindert werden.

### **9.1.3 Grundrissorientierung**

Störende Geräuscheinwirkungen können mit einer geeigneten Grundrissorientierung im Zuge von Neubauten vermieden werden. Schutzwürdige Räume gemäß DIN 4109 [8] (Aufenthaltsräume, Schlafzimmer, etc.) sollten möglichst auf den leisen Gebäudeseiten vorgesehen werden. In den lauten Bereichen sollten stattdessen nicht schutzwürdige Räume wie Flure, Treppenhäuser, Abstellräume, Badezimmer, etc. oder Laubengänge geplant werden.

Freibereiche wie Terrassen und Balkone sollten ebenfalls auf den lärmabgewandten Gebäudeseiten platziert werden.

## 10 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge zum Schutz vor schädlichen Verkehrsgeräuschemissionen:

*Aufgrund von Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 'Schallschutz im Städtebau' sind zum Schutz vor störenden Verkehrsgeräuschen innerhalb des Plangebiets geeignete Schallschutzmaßnahmen erforderlich.*

*Innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen sind durch zeichnerische Festsetzungen die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 'Schallschutz im Hochbau' zugeordnet. Im Rahmen eines Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein Nachweis zu erbringen, dass die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen entsprechend der maßgeblichen Außenlärmpegel dimensioniert werden. Ausnahmen können zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien geringere Lärmpegelbereiche auftreten.*

*In schutzwürdigen Räumen, an welchen höhere Beurteilungspegel als 45 dB(A) im Nachtzeitraum anliegen, sind fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.*

## 11 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsräusche basiert auf offiziellen Verkehrszahlen des Jahres 2015 [17], die mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2025 hochgerechnet wurden. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken<sup>5</sup>, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Der Betrieb der Firma Fensterbau Abel wurde vor Ort aufgenommen. Die Betriebszeiten der immissionsrelevanten Maschinen wurden vom Betreiber angegeben. In vorliegender Untersuchung wurde davon ausgegangen, dass alle diese Maschinen in Betrieb sind. Dies ist in der Praxis jedoch nicht zu erwarten. Weiterhin wurde für alle Lkw- und Transporterfahrten eine komplette Umfahrt des Gebäudes angesetzt. In der Praxis werden jedoch insbesondere die Montagefahrzeuge nicht immer komplett um das Gebäude herumfahren. Aufgrund dieser konservativen Emissionsansätze kann davon ausgegangen werden, dass die Berechnungsergebnisse mindestens im mittleren Vertrauensbereich liegen.

---

<sup>5</sup> Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

## 12 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 09.04.2021

**rw bauphysik**  
**ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG**

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



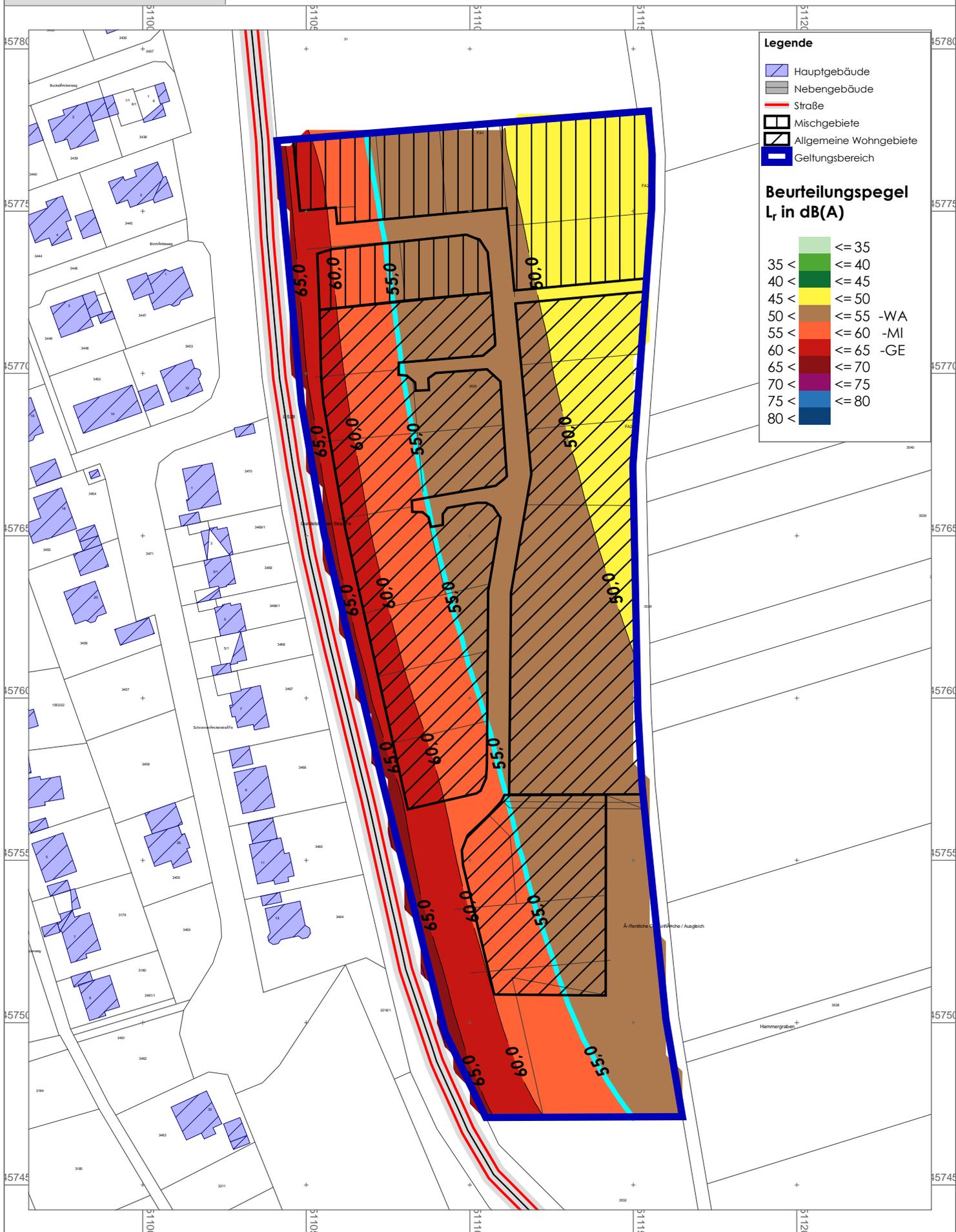
Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph  
Geschäftsführender Gesellschafter  
geprüft und fachlich verantwortlich

Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz  
Geschäftsführer  
bearbeitet

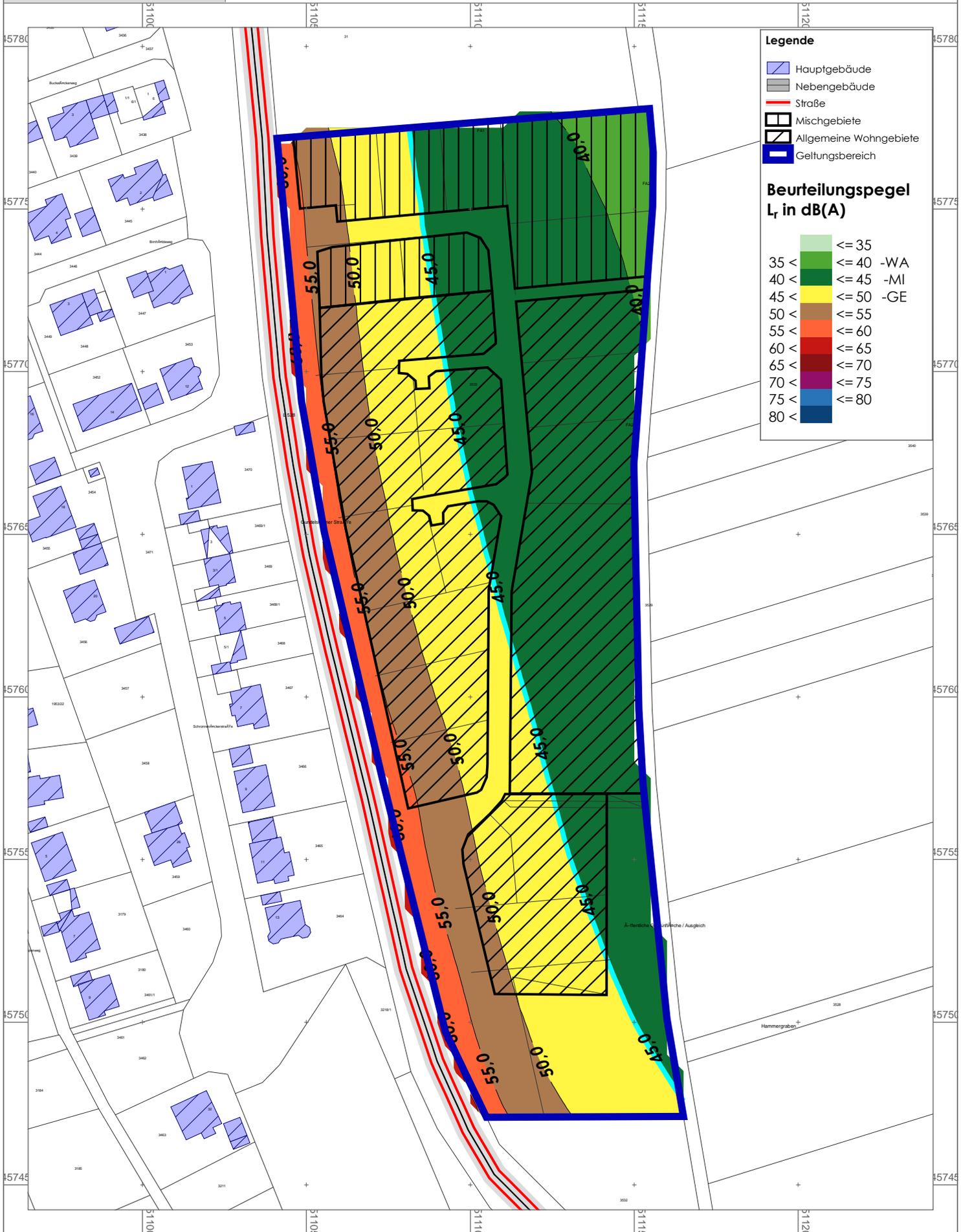
### 13 Anlagenverzeichnis

- 1 Rasterlärmkarte Verkehr Tageszeitraum – Erdgeschoss
- 2 Rasterlärmkarte Verkehr Tageszeitraum – 1. Obergeschoss
- 3 Rasterlärmkarte Verkehr Nachtzeitraum – Erdgeschoss
- 4 Rasterlärmkarte Verkehr Nachtzeitraum – 1. Obergeschoss
- 5 Rasterlärmkarte Gewerbe Tagzeitraum – Erdgeschoss
- 6 Rasterlärmkarte Gewerbe Tagzeitraum – 1. Obergeschoss
- 7 Rasterlärmkarte Maximalpegel Gewerbe Tagzeitraum – Erdgeschoss
- 8 Maßgeblicher Außenlärmpegel (Schlafen)
- 9 Rechenlaufinfo Verkehr
- 10-11 Straßendaten L528
- 12-13 Rechenlaufinfo Gewerbe
- 14-15 Quelldaten Fensterbau Abel
- 16-19 Berechnungen Halleninnenpegel
- 20 Berechnung der Einzelgeräusche für Lkw und Transporter
  
- 21 Rasterlärmkarte Verkehr mit Lärmschutzwall Tageszeitraum – Erdgeschoss
- 22 Rasterlärmkarte Verkehr mit Lärmschutzwall Tageszeitraum – 1. Obergeschoss
- 23 Rasterlärmkarte Verkehr mit Lärmschutzwall Nachtzeitraum – Erdgeschoss
- 24 Rasterlärmkarte Verkehr mit Lärmschutzwall Nachtzeitraum – 1. Obergeschoss

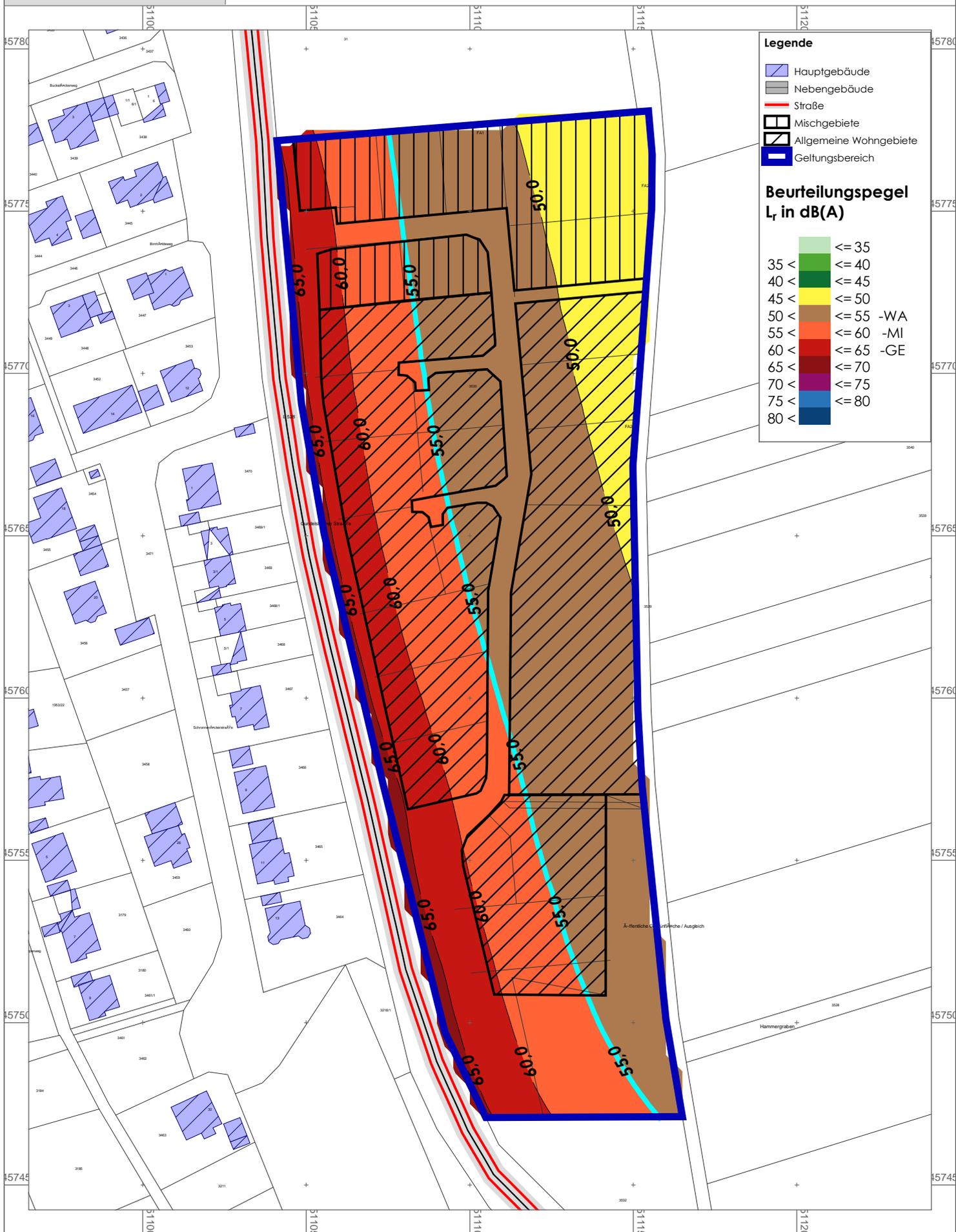
Berechnet nach RLS-90, und beurteilt nach DIN18005 Verkehr  
im Prognosejahr 2025 für den Verkehr auf der L528



Berechnet nach RLS-90, und beurteilt nach DIN18005 Verkehr  
im Prognosejahr 2025 für den Verkehr auf der L528



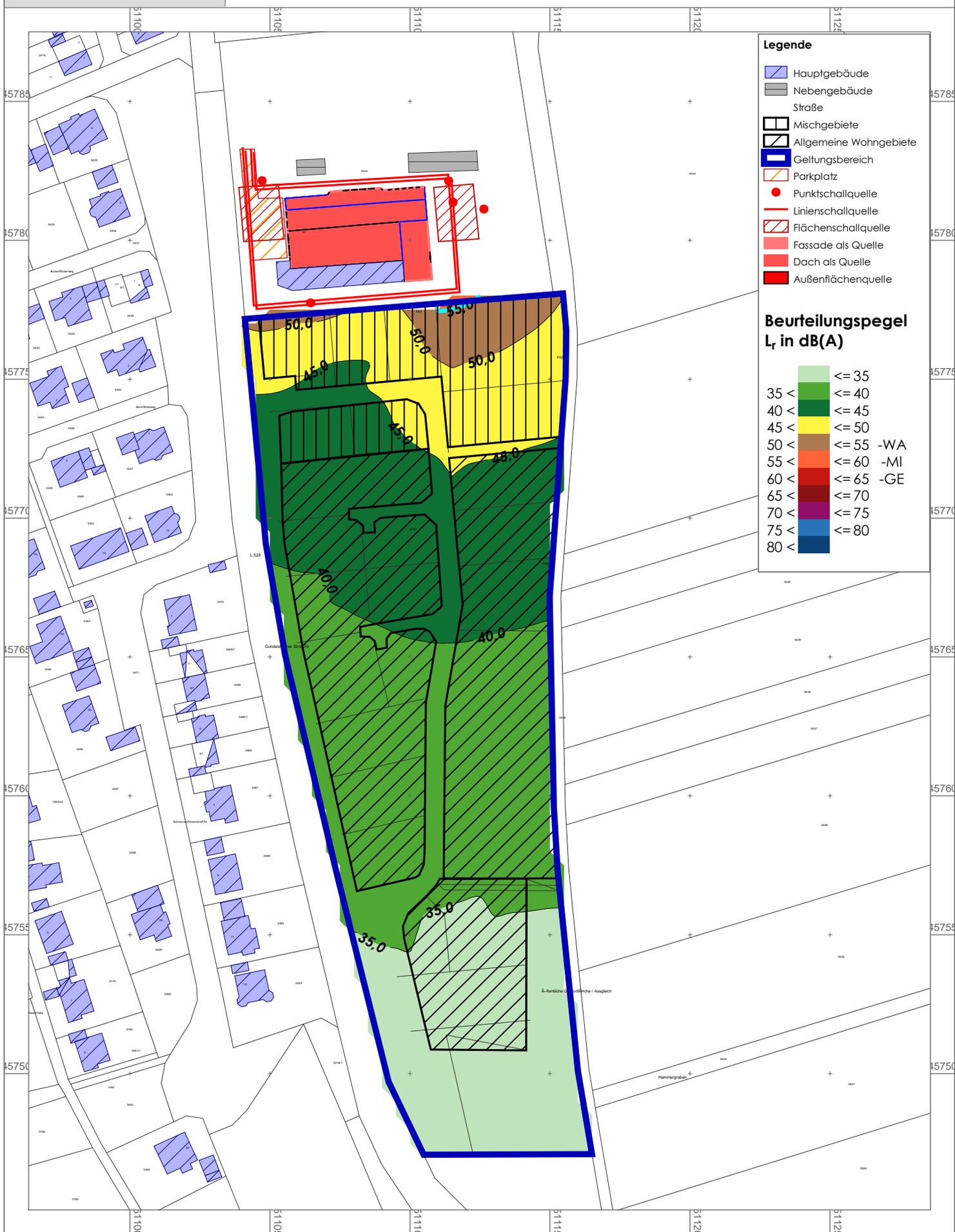
Berechnet nach RLS-90, und beurteilt nach DIN18005 Verkehr  
im Prognosejahr 2025 für den Verkehr auf der L528



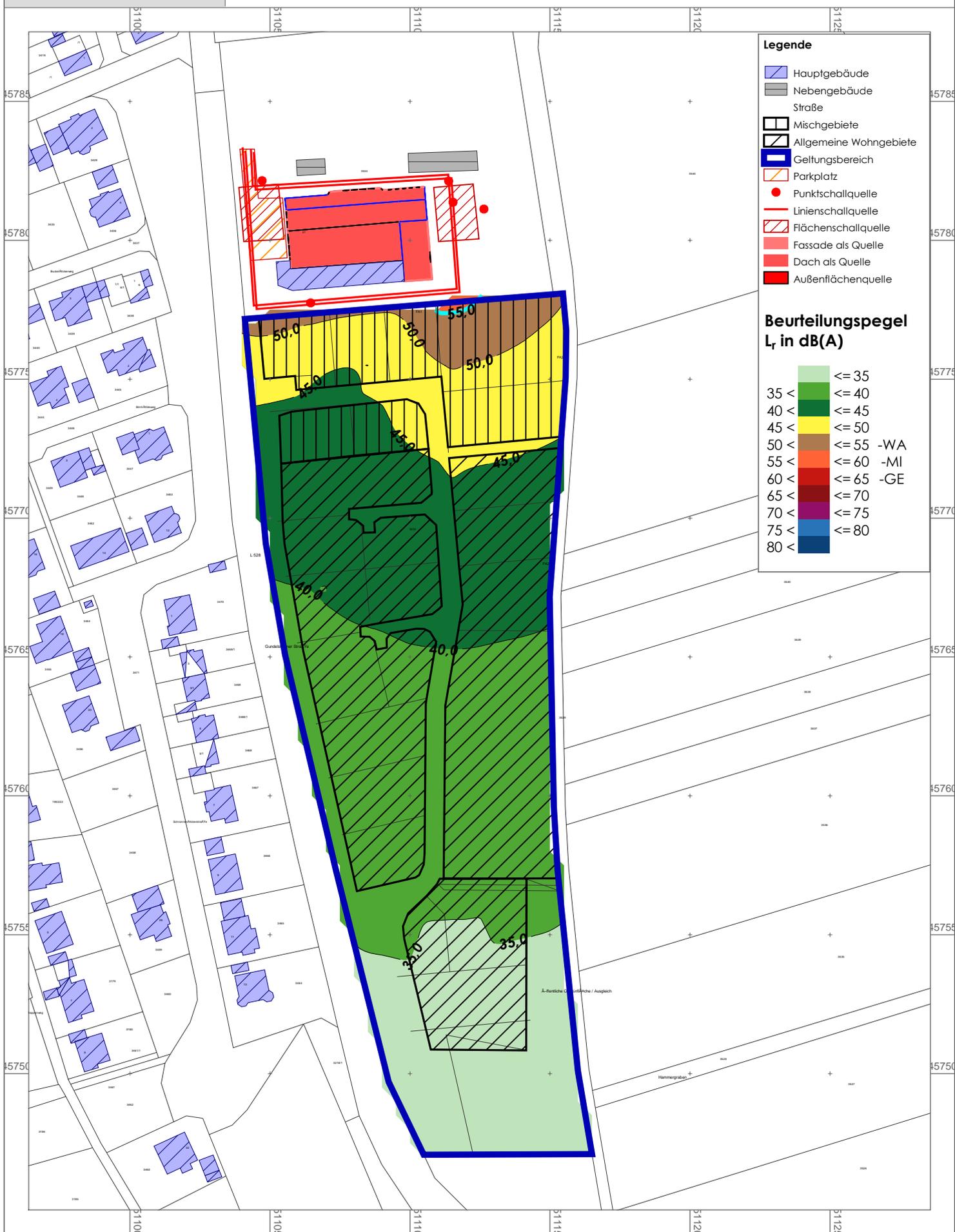
Berechnet nach RLS-90, und beurteilt nach DIN18005 Verkehr  
im Prognosejahr 2025 für den Verkehr auf der L528



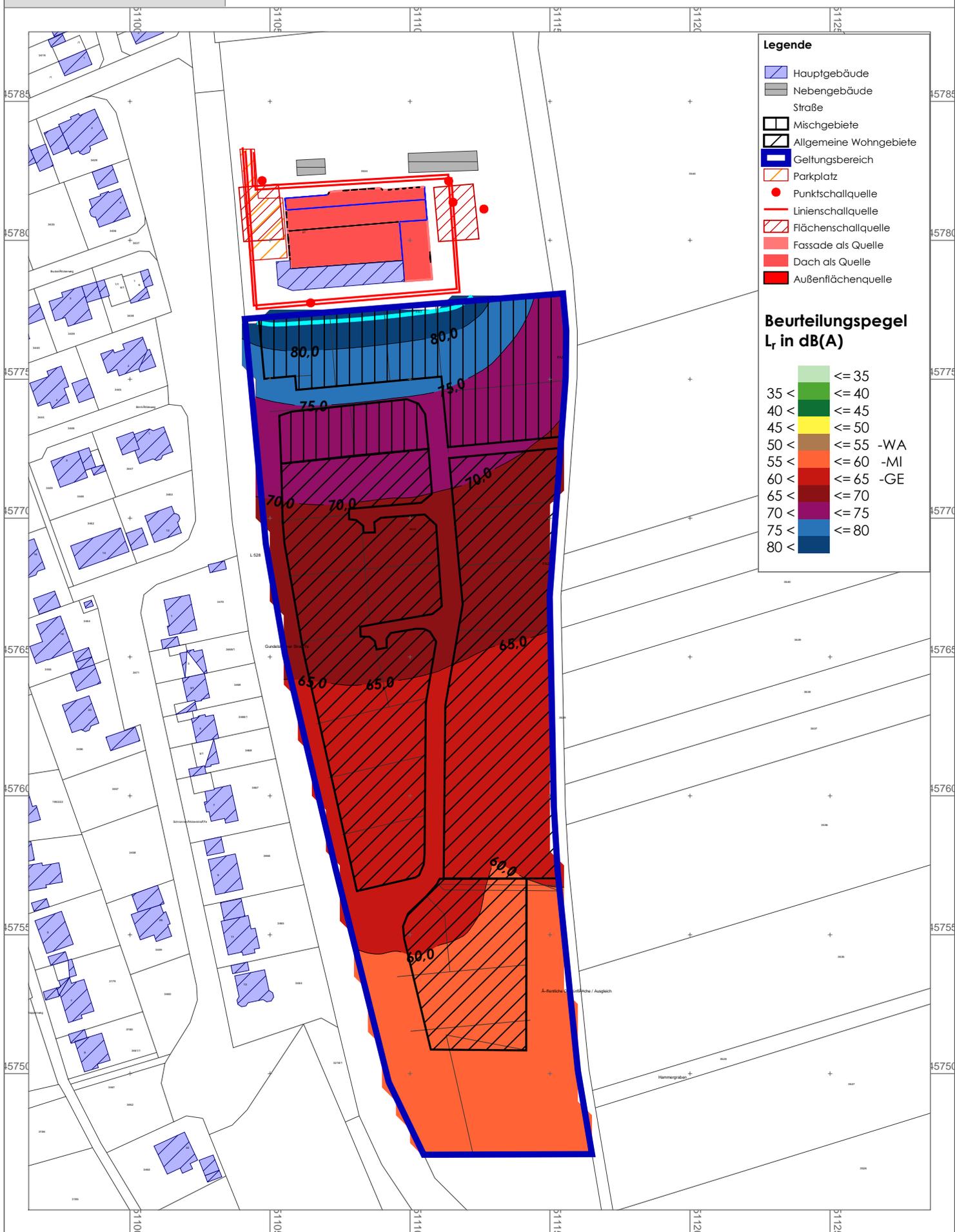
Berechnet nach ISO9613:2 und beurteilt nach TA Lärm  
für den Betrieb der Firma ABEL Fensterbau



Berechnet nach ISO9613:2 und beurteilt nach TA Lärm  
für den Betrieb der Firma ABEL Fensterbau



Berechnet nach ISO9613:2 und beurteilt nach TA Lärm  
für den Betrieb der Firma ABEL Fensterbau



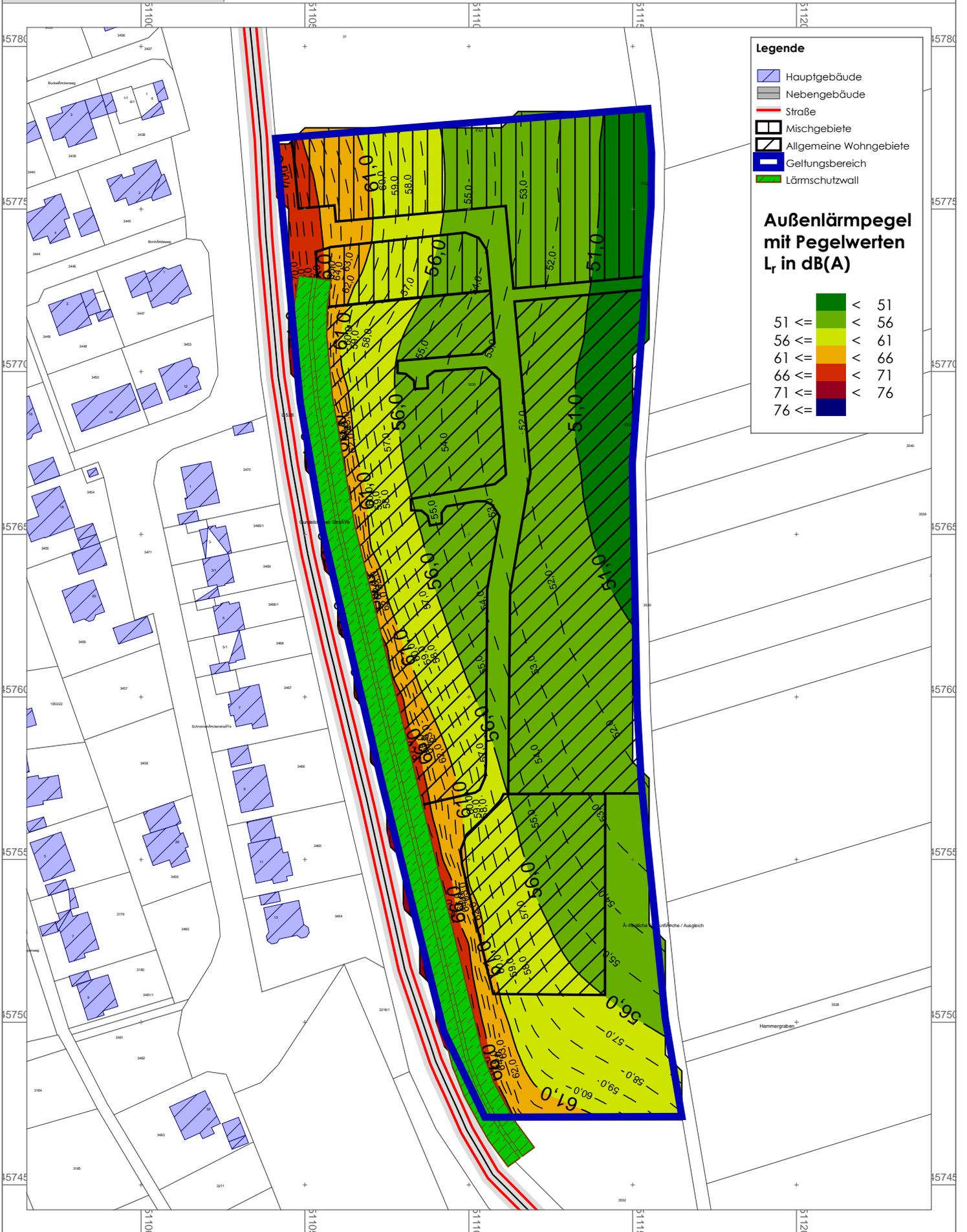
**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Geltungsbereich
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Fassade als Quelle
- Dach als Quelle
- Außenflächenquelle

**Beurteilungspegel  
L<sub>r</sub> in dB(A)**

|  |                |
|--|----------------|
|  | <= 35          |
|  | 35 < <= 40     |
|  | 40 < <= 45     |
|  | 45 < <= 50     |
|  | 50 < <= 55 -WA |
|  | 55 < <= 60 -MI |
|  | 60 < <= 65 -GE |
|  | 65 < <= 70     |
|  | 70 < <= 75     |
|  | 75 < <= 80     |
|  | 80 <           |





**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Geltungsbereich
- Lärmschutzwall

**Außenlärmpegel mit Pegelwerten L<sub>p</sub> in dB(A)**

|  |            |
|--|------------|
|  | < 51       |
|  | 51 <= < 56 |
|  | 56 <= < 61 |
|  | 61 <= < 66 |
|  | 66 <= < 71 |
|  | 71 <= < 76 |
|  | 76 <=      |



**Projektbeschreibung**

Projekttitel: Stadt Bad Rappenau - BPlan Neckarblick  
 Projekt Nr.: 18594  
 Projektbearbeiter: C. Dietz; DW: -16  
 Auftraggeber: Stadt Bad Rappenau

Beschreibung:

**Rechenlaufbeschreibung**

Rechenart: Rasterlärmkarte  
 Titel: RLK Straße 2025 im Plangebiet - 2,5 m ü. Grund  
 Gruppe:  
 Laufdatei: RunFile.runx  
 Ergebnisnummer: 11  
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)  
 Berechnungsbeginn: 29.05.2018 17:02:08  
 Berechnungsende: 29.05.2018 17:04:06  
 Rechenzeit: 01:56:311 [m:s:ms]  
 Anzahl Punkte: 1182  
 Anzahl berechneter Punkte: 1189  
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (05.03.2018) - 32 bit

**Rechenlaufparameter**

|   |                          |         |
|---|--------------------------|---------|
| Reflexionsordnung                                   | 4                        |         |
| Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger           | 200 m                    |         |
| Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle              | 50 m                     |         |
| Suchradius  | 5000 m                   |         |
| Filter:   | dB(A)                    |         |
| Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):           | 0,100 dB                 |         |
| Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: |                          | Nein    |
| Richtlinien:  |                          |         |
| Straße:   | RLS-90                   |         |
| Rechtsverkehr                                       |                          |         |
| Emissionsberechnung nach:                           | RLS-90                   |         |
| Straßensteigung geglättet über eine Länge von :     | 15 m                     |         |
| Seitenbeugung: ausgeschaltet                        |                          |         |
| Minderung   |                          |         |
| Bewuchs:  | Benutzerdefiniert        |         |
| Bebauung:   | Benutzerdefiniert        |         |
| Industriegelände:                                   | Benutzerdefiniert        |         |
| Bewertung:  | DIN 18005 Verkehr (1987) |         |
| Rasterlärmkarte:                                    |                          |         |
| Rasterabstand:                                      | 5,00 m                   |         |
| Höhe über Gelände:                                  | 2,500 m                  |         |
| Rasterinterpolation:                                |                          |         |
|   | Feldgröße =              | 9x9     |
|   | Min/Max =                | 10,0 dB |
|   | Differenz =              | 0,1 dB  |
|   | Grenzpegel=              | 40,0 dB |

**Geometriedaten**

Prognose Straße.sit 29.05.2018 17:02:02  
 - enthält:  
   DXF\_Ä-f. GrÄnflÄrche.geo 29.05.2018 16:57:12  
   DXF\_Gepl. Grenzen.geo 29.05.2018 16:57:12  
   Gebäude Bestand.geo 29.05.2018 16:57:12  
   Geltungsbereich.geo 29.05.2018 15:35:26  
   Kataster.geo 29.05.2018 16:57:12  
   Mischgebiet.geo 29.05.2018 15:35:26  
   Straße 2025.geo 29.05.2018 17:01:54  
   Wohngebiet.geo 29.05.2018 15:35:26  
 RDGM0001.dgm 29.05.2018 15:11:02



**STRASSENDATEN**

Bericht Nr.: 18594

RLK Straße 2025 im Plangebiet - 2,5 m ü. Grund

| Straße | DTV     | v           | v           | k      | k      | M            | M              | p        | p          | DStro | Steigung | D Stg | D Refl | LmE  | LmE  |
|--------|---------|-------------|-------------|--------|--------|--------------|----------------|----------|------------|-------|----------|-------|--------|------|------|
|        | Kfz/24h | Pkw<br>km/h | Lkw<br>km/h | Tag    | Nacht  | Tag<br>Kfz/h | Nacht<br>Kfz/h | Tag<br>% | Nacht<br>% |       |          |       |        |      |      |
| L528   | 2048    | 50          | 50          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -1,7     | 0,0   | 0,0    | 52,2 | 43,7 |
| L528   | 2048    | 50          | 50          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -8,6     | 2,2   | 0,0    | 54,4 | 45,9 |
| L528   | 2048    | 50          | 50          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -9,1     | 2,5   | 0,0    | 54,7 | 46,2 |
| L528   | 2048    | 50          | 50          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -4,8     | 0,0   | 0,0    | 52,2 | 43,7 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 1,4      | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,7      | 0,4   | 0,0    | 58,7 | 50,7 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 6,9      | 1,1   | 0,0    | 59,4 | 51,4 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 0,5      | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -10,6    | 3,4   | 0,0    | 61,6 | 53,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -7,9     | 1,7   | 0,0    | 60,0 | 52,0 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -5,2     | 0,1   | 0,0    | 58,4 | 50,4 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,1     | 0,6   | 0,0    | 58,9 | 50,9 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -5,4     | 0,2   | 0,0    | 58,5 | 50,5 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -5,9     | 0,5   | 0,0    | 58,8 | 50,8 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,3     | 0,8   | 0,0    | 59,0 | 51,0 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -5,9     | 0,5   | 0,0    | 58,8 | 50,8 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -5,0     | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,6     | 1,0   | 0,0    | 59,2 | 51,2 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -8,9     | 2,3   | 0,0    | 60,6 | 52,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -8,9     | 2,4   | 0,0    | 60,6 | 52,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,8     | 1,1   | 0,0    | 59,4 | 51,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,0     | 0,6   | 0,0    | 58,9 | 50,9 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,8     | 1,1   | 0,0    | 59,3 | 51,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -6,6     | 1,0   | 0,0    | 59,3 | 51,2 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -4,9     | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -5,4     | 0,3   | 0,0    | 58,5 | 50,5 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | -4,8     | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,1      | 0,1   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 4,8      | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |



**STRASSENDATEN**

Bericht Nr.: 18594

RLK Straße 2025 im Plangebiet - 2,5 m ü. Grund

| Straße | DTV     | v           | v           | k      | k      | M            | M              | p        | p          | DStro | Steigung | D Stg | D Refl | LmE  | LmE  |
|--------|---------|-------------|-------------|--------|--------|--------------|----------------|----------|------------|-------|----------|-------|--------|------|------|
|        | Kfz/24h | Pkw<br>km/h | Lkw<br>km/h | Tag    | Nacht  | Tag<br>Kfz/h | Nacht<br>Kfz/h | Tag<br>% | Nacht<br>% |       |          |       |        |      |      |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,5      | 0,3   | 0,0    | 58,6 | 50,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,5      | 0,3   | 0,0    | 58,6 | 50,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,5      | 0,3   | 0,0    | 58,6 | 50,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,5      | 0,3   | 0,0    | 58,6 | 50,6 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 5,3      | 0,2   | 0,0    | 58,4 | 50,4 |
| L528   | 2048    | 100         | 80          | 0,0576 | 0,0098 | 118          | 20             | 0,9      | 0,0        | 0,0   | 4,5      | 0,0   | 0,0    | 58,3 | 50,3 |



**Projektbeschreibung**

Projekttitel: Stadt Bad Rappenau - BPlan Neckarblick  
 Projekt Nr.: 18594  
 Projektbearbeiter: C. Dietz; DW: -16  
 Auftraggeber: Stadt Bad Rappenau

Beschreibung:

**Rechenlaufbeschreibung**

Rechenart: Rasterlärmkarte  
 Titel: RLK Gewerbe im Plangebiet - 2,5 m ü. Grund  
 Gruppe:  
 Laufdatei: RunFile.runx  
 Ergebnisnummer: 21  
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 4)  
 Berechnungsbeginn: 02.06.2018 17:22:11  
 Berechnungsende: 02.06.2018 17:31:08  
 Rechenzeit: 08:56:121 [m:s:ms]  
 Anzahl Punkte: 1182  
 Anzahl berechneter Punkte: 1183  
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (05.03.2018) - 32 bit

**Rechenlaufparameter**

Reflexionsordnung 4  
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m  
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m  
 Suchradius 5000 m  
 Filter: dB(A)  
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB  
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:  
 Gewerbe: ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption: ISO 9613-1  
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:  
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)  
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:  
 Luftdruck 1013,3 mbar  
 relative Feuchte 70,0 %  
 Temperatur 10,0 °C  
 Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;  
 Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0  
 Zerlegungsparameter:  
 Faktor Abstand / Durchmesser 8  
 Minimale Distanz [m] 1 m  
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB  
 Max. Iterationszahl 4

Minderung  
 Bewuchs: ISO 9613-2  
 Bebauung: ISO 9613-2  
 Industriegelände: ISO 9613-2

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996  
 Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613-1  
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:  
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB

Seitenbeugung: Veraltete Methode (seitliche Pfade auch um Gelände)  
 Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:  
 Luftdruck 1013,3 mbar  
 relative Feuchte 70,0 %



|  |                     |                   |
|--|---------------------|-------------------|
| Temperatur   | 10,0 °C             |                   |
| Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0; |                     |                   |
| Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren:     |                     | Nein              |
| Beugungsparameter: C2=20,0                         |                     |                   |
| Zerlegungsparameter:                               |                     |                   |
| Faktor Abstand / Durchmesser                       | 8                   |                   |
| Minimale Distanz [m]                               | 1 m                 |                   |
| Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung             |                     | 1,0 dB            |
| Max. Iterationszahl                                | 4                   |                   |
| Minderung  |                     |                   |
| Bewuchs:   |                     | ISO 9613-2        |
| Bebauung:  |                     | ISO 9613-2        |
| Industriegelände:                                  |                     | ISO 9613-2        |
| Bewertung:   |                     | TA-Lärm - Werktag |
| Rasterlärmkarte:                                   |                     |                   |
| Rasterabstand:                                     |                     | 5,00 m            |
| Höhe über Gelände:                                 |                     | 2,500 m           |
| Rasterinterpolation:                               |                     |                   |
|  | Feldgröße =         | 9x9               |
|  | Min/Max =           | 10,0 dB           |
|  | Differenz =         | 0,1 dB            |
|  | Grenzpegel=         | 40,0 dB           |
| <b>Geometriedaten</b>                              |                     |                   |
| Prognose Gewerbe.sit                               | 02.06.2018 17:21:56 |                   |
| - enthält:   |                     |                   |
| ABEL Fensterbau.geo                                | 02.06.2018 17:21:56 |                   |
| DXF_Ä-f. GrÄ/nflÄsche.geo                          | 29.05.2018 16:57:12 |                   |
| DXF_Gepl. Grenzen.geo                              | 29.05.2018 16:57:12 |                   |
| Gebäude Bestand.geo                                | 29.05.2018 17:52:20 |                   |
| Geltungsbereich.geo                                | 29.05.2018 15:35:26 |                   |
| Kataster.geo                                       | 29.05.2018 16:57:12 |                   |
| Mischgebiet.geo                                    | 29.05.2018 15:35:26 |                   |
| Wohngebiet.geo                                     | 29.05.2018 17:45:26 |                   |
| RDGM0001.dgm                                       | 29.05.2018 15:11:02 |                   |



# QUELLEN DATEN

RLK Gewerbe im Plangebiet - 2,5 m ü. Grund

Bericht Nr.: 18594

| Schallquelle               | I oder S | Einwirkzeit<br>bzw. Anzahl | Li   | R'w | Lw    | L'w   | KI | KT | 63<br>Hz | 125<br>Hz | 250<br>Hz | 500<br>Hz | 1<br>kHz | 2<br>kHz | 4<br>kHz | 8<br>kHz |
|----------------------------|----------|----------------------------|------|-----|-------|-------|----|----|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Halle Mitte - Dach         | 372,0    | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 25  | 84,8  | 59,1  | 0  | 0  | 68,9     | 69,3      | 69,0      | 72,1      | 84,1     | 64,8     | 66,7     | 60,3     |
| Halle Mitte - Westfassade  | 26,9     | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 50  | 45,4  | 31,1  | 0  | 0  | 32,5     | 32,8      | 38,8      | 40,9      | 39,5     | 32,3     | 26,2     | 22,9     |
| Halle Ost - Ostfassade     | 80,4     | 8 h - Betriebszeit         | 78,7 | 18  | 77,4  | 58,3  | 0  | 0  | 71,7     | 71,2      | 68,3      | 68,8      | 67,9     | 65,6     | 62,5     | 58,2     |
| Halle Ost - Südfassade     | 44,8     | 8 h - Betriebszeit         | 78,7 | 18  | 74,8  | 58,3  | 0  | 0  | 69,2     | 68,7      | 65,8      | 66,3      | 65,3     | 63,0     | 60,0     | 55,6     |
| Halle Süd - Nordfassade    | 308,6    | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 50  | 56,0  | 31,1  | 0  | 0  | 43,1     | 43,4      | 49,4      | 51,5      | 50,1     | 42,9     | 36,8     | 33,5     |
| Halle Süd - Südfassade     | 309,6    | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 50  | 56,0  | 31,1  | 0  | 0  | 43,1     | 43,4      | 49,4      | 51,5      | 50,1     | 42,9     | 36,8     | 33,5     |
| Halle Süd - Westfassade    | 23,9     | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 50  | 44,9  | 31,1  | 0  | 0  | 31,9     | 32,3      | 38,3      | 40,4      | 39,0     | 31,8     | 25,7     | 22,4     |
| Halle Süd - Westfassade    | 56,4     | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 50  | 48,6  | 31,1  | 0  | 0  | 35,7     | 36,0      | 42,0      | 44,1      | 42,7     | 35,5     | 29,5     | 26,1     |
| Containerwechsel           |          | Containerwechsel           |      |     | 102,6 | 102,6 | 4  | 0  | 79,8     | 85,8      | 86,5      | 93,4      | 100,6    | 94,4     | 87,8     | 79,9     |
| Halle Mitte - Fenster West | 3,8      | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 30  | 56,8  | 51,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,7     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Mitte - Fenster West | 3,8      | 8 h - Betriebszeit         | 84,2 | 30  | 56,8  | 51,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,7     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Nord - Dach          | 236,7    | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 25  | 89,9  | 66,1  | 0  | 0  | 73,9     | 74,3      | 74,0      | 77,1      | 89,1     | 69,8     | 71,7     | 65,4     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 0,8      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 56,8  | 58,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,8     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 0,8      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 56,8  | 58,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,8     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 1,3      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 59,0  | 58,1  | 0  | 0  | 47,2     | 45,5      | 54,5      | 53,6      | 51,1     | 43,0     | 45,9     | 41,6     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 1,3      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 59,0  | 58,1  | 0  | 0  | 47,2     | 45,5      | 54,5      | 53,6      | 51,1     | 43,0     | 45,9     | 41,6     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 0,8      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 56,8  | 58,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,8     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 1,3      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 59,0  | 58,1  | 0  | 0  | 47,2     | 45,5      | 54,5      | 53,6      | 51,1     | 43,0     | 45,9     | 41,6     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 1,3      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 59,0  | 58,1  | 0  | 0  | 47,2     | 45,5      | 54,5      | 53,6      | 51,1     | 43,0     | 45,9     | 41,6     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 0,8      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 56,8  | 58,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,8     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Nord - Fenster Nord  | 0,8      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 30  | 56,8  | 58,1  | 0  | 0  | 44,9     | 43,3      | 52,3      | 51,4      | 48,9     | 40,8     | 43,7     | 39,3     |
| Halle Nord - Nordfassade   | 8,7      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 38  | 60,2  | 50,8  | 0  | 0  | 54,6     | 54,1      | 51,2      | 51,7      | 50,7     | 48,4     | 45,4     | 41,0     |
| Halle Nord - Nordfassade   | 2,3      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 38  | 54,3  | 50,8  | 0  | 0  | 48,7     | 48,2      | 45,3      | 45,8      | 44,8     | 42,5     | 39,5     | 35,1     |
| Halle Nord - Nordfassade   | 2,7      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 38  | 55,2  | 50,8  | 0  | 0  | 49,6     | 49,0      | 46,1      | 46,6      | 45,7     | 43,4     | 40,3     | 36,0     |
| Halle Nord - Nordfassade   | 49,7     | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 38  | 67,8  | 50,8  | 0  | 0  | 62,2     | 61,6      | 58,7      | 59,2      | 58,3     | 56,0     | 52,9     | 48,6     |
| Halle Nord - Nordfassade   | 47,8     | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 38  | 67,6  | 50,8  | 0  | 0  | 62,0     | 61,4      | 58,6      | 59,0      | 58,1     | 55,8     | 52,8     | 48,4     |
| Halle Nord - Türe          | 2,0      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 25  | 67,6  | 64,6  | 0  | 0  | 48,2     | 47,6      | 50,6      | 56,6      | 65,2     | 61,0     | 56,0     | 48,6     |
| Halle Nord - Türe          | 2,0      | 8 h - Betriebszeit         | 91,2 | 25  | 67,6  | 64,6  | 0  | 0  | 48,2     | 47,6      | 50,6      | 56,6      | 65,2     | 61,0     | 56,0     | 48,6     |
| Halle Ost - Dach           | 212,8    | 8 h - Betriebszeit         | 78,7 | 18  | 81,9  | 58,6  | 0  | 0  | 74,0     | 71,3      | 70,3      | 73,4      | 78,0     | 72,8     | 62,8     | 54,4     |
| Halle Ost - Tor Ost offen  | 16,0     | 8 h - Betriebszeit         | 78,7 | 1   | 87,7  | 75,7  | 0  | 0  | 59,7     | 62,1      | 70,1      | 76,2      | 83,7     | 82,6     | 79,5     | 75,2     |



# QUELLDATEN

RLK Gewerbe im Plangebiet - 2,5 m ü. Grund

Bericht Nr.: 18594

| Schallquelle                    | I oder S | Einwirkzeit<br>bzw. Anzahl                | Li   | R'w | Lw   | L'w  | KI | KT | 63<br>Hz | 125<br>Hz | 250<br>Hz | 500<br>Hz | 1<br>kHz | 2<br>kHz | 4<br>kHz | 8<br>kHz |
|---------------------------------|----------|---|------|-----|------|------|----|----|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Halle Süd - Dach                | 555,0    | 8 h - Betriebszeit                        | 84,2 | 25  | 86,6 | 59,1 | 0  | 0  | 70,6     | 71,0      | 70,7      | 73,8      | 85,8     | 66,5     | 68,4     | 62,1     |
| Halle Süd - Fenster West        | 8,8      | 8 h - Betriebszeit                        | 84,2 | 30  | 60,5 | 51,1 | 0  | 0  | 48,6     | 47,0      | 56,0      | 55,0      | 52,6     | 44,4     | 47,4     | 43,0     |
| Halle Süd - Fenster/Türe West   | 4,0      | 8 h - Betriebszeit                        | 84,2 | 25  | 63,6 | 57,6 | 0  | 0  | 44,2     | 43,6      | 46,6      | 52,6      | 61,2     | 57,1     | 52,0     | 44,6     |
| Halle Süd - Oberlichter Nord    | 11,9     | 8 h - Betriebszeit                        | 84,2 | 10  | 84,0 | 73,2 | 0  | 0  | 47,0     | 51,3      | 61,3      | 69,4      | 79,0     | 79,8     | 76,7     | 72,4     |
| Halle Süd - Oberlichter Süd     | 11,9     | 8 h - Betriebszeit                        | 84,2 | 10  | 84,0 | 73,2 | 0  | 0  | 47,0     | 51,3      | 61,3      | 69,4      | 79,0     | 79,8     | 76,7     | 72,4     |
| Halle Süd - Tor offen           | 16,0     | 8 h - Betriebszeit                        | 84,2 | 1   | 93,2 | 81,2 | 0  | 0  | 65,2     | 67,6      | 75,6      | 81,7      | 89,2     | 88,1     | 85,0     | 80,7     |
| Lkw - Nebengeräusche            |          | Lkw /Transporter- Fahrten - 6<br>pro Tag  |      |     | 84,3 | 84,3 | 0  | 0  | 64,6     | 67,6      | 73,6      | 76,6      | 80,6     | 77,6     | 71,6     | 63,6     |
| Lkw Verladung Ost               | 282,1    | Verladung Ost                             |      |     | 98,0 | 73,5 | 3  | 0  | 79,6     | 83,6      | 87,6      | 90,6      | 93,6     | 91,6     | 86,6     | 81,6     |
| Lkw Verladung West              | 282,1    | Verladung Ost                             |      |     | 98,0 | 73,5 | 3  | 0  | 79,6     | 83,6      | 87,6      | 90,6      | 93,6     | 91,6     | 86,6     | 81,6     |
| Lkw Wareneingang / Warenausgang | 254,8    | Lkw /Transporter- Fahrten - 6<br>pro Tag  |      |     | 87,1 | 63,0 | 0  | 0  | 67,4     | 70,4      | 76,4      | 79,4      | 83,4     | 80,4     | 74,4     | 66,4     |
| Paketdienst Nebengeräusche      |          | Lkw /Transporter- Fahrten - 4<br>pro Tag  |      |     | 74,0 | 74,0 | 4  | 0  | 54,3     | 57,3      | 63,3      | 66,3      | 70,3     | 67,3     | 61,3     | 53,3     |
| Transporterfahrten              | 254,8    | Lkw /Transporter- Fahrten - 10<br>pro Tag |      |     | 82,1 | 58,0 | 0  | 0  | 67,0     | 71,0      | 73,0      | 75,0      | 77,0     | 75,0     | 70,0     | 62,0     |
| Trasnporter Nebengeräusche      |          | Lkw /Transporter- Fahrten - 6<br>pro Tag  |      |     | 74,0 | 74,0 | 4  | 0  | 54,3     | 57,3      | 63,3      | 66,3      | 70,3     | 67,3     | 61,3     | 53,3     |
| Trasnporter Nebengeräusche      |          | Lkw /Transporter- Fahrten - 6<br>pro Tag  |      |     | 74,0 | 74,0 | 4  | 0  | 54,3     | 57,3      | 63,3      | 66,3      | 70,3     | 67,3     | 61,3     | 53,3     |
| Parkplatz                       | 383,4    | Parkplatz                                 |      |     | 71,8 | 45,9 | 0  | 0  | 55,1     | 66,7      | 59,2      | 63,7      | 63,8     | 64,2     | 61,5     | 55,3     |



## Berechnung der Halleninnenpegel

Projekt: Bad Rappenau - BPLAN Neckarblick - Projekt 18594

Grundlage:

- Schallpegelmessungen vom 29.05.2018
- Angaben vom Betreiber zu den einzelnen täglichen Einsatzzeiten der Maschinen
- Innenpegel bezogen auf eine 8-stündige Betriebszeit

| Halle Nord   |  |                                    |                                    |                                     |  |   |
|--|--|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Maschine / Gerät   | tägl. Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ in min | Mess-<br>wert<br>$L_{Pj}$ in dB(A) | Tonzu-<br>schlag<br>$K_T$ in dB(A) | Impuls-<br>schlag<br>$K_i$ in dB(A) | Zeitbewertung<br>$10 \log (T_e / T_i)$<br>in dB(A) | bewerteter Teil-<br>innenpegel<br>$L_{ij}$ in dB(A) |
| Stahlzuschnitt   | 180                                    | 88,8                               | 0                                  | 4                                   | -4,3   | 88,5  |
| Rolladenarretiermaschine   | 120                                    | 81,4                               | 0                                  | 4,2                                 | -6,0   | 79,6  |
| Zugsäge  | 120                                    | 90,0                               | 3                                  | 0                                   | -6,0   | 87,0  |
|  |  |                                    |                                    |                                     |  |   |
|  |  |                                    |                                    |                                     |  |   |
| <b>Zu erwartender, auf 8 h bezogener Innenpegel <math>L_{i,r}</math> =</b> |  |                                    |                                    |                                     |  | <b>91,2 dB(A)</b>                                   |

## Berechnung der Halleninnenpegel

Projekt: Bad Rappenau - BPLAN Neckarblick - Projekt 18594

Grundlage:

- Schallpegelmessungen vom 29.05.2018
- Angaben vom Betreiber zu den einzelnen täglichen Einsatzzeiten der Maschinen
- Innenpegel bezogen auf eine 8-stündige Betriebszeit

| Halle Mitte  |  |                                    |                                    |                                     |  |   |
|--|--|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Maschine / Gerät   | tägl. Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ in min | Mess-<br>wert<br>$L_{Pj}$ in dB(A) | Tonzu-<br>schlag<br>$K_T$ in dB(A) | Impuls-<br>schlag<br>$K_i$ in dB(A) | Zeitbewertung<br>$10 \log (T_e / T_r)$<br>in dB(A) | bewerteter Teil-<br>innenpegel<br>$L_{ij}$ in dB(A) |
| Kompressor   | 480                                    | 69,9                               | 0                                  | 0                                   | 0,0  | 69,9  |
| Kämpfersäge  | 30                                     | 90,0                               | 3                                  | 0                                   | -12,0  | 81,0  |
| Glasleistensäge  | 180                                    | 77,4                               | 3                                  | 0                                   | -4,3   | 76,1  |
|  |  |                                    |                                    |                                     |  |   |
|  |  |                                    |                                    |                                     |  |   |
| <b>Zu erwartender, auf 8 h bezogener Innenpegel <math>L_{i,r}</math> =</b> |  |                                    |                                    |                                     |  | <b>82,4 dB(A)</b>                                   |

## Berechnung der Halleninnenpegel

Projekt: Bad Rappenau - BPLAN Neckarblick - Projekt 18594

Grundlage:

- Schallpegelmessungen vom 29.05.2018
- Angaben vom Betreiber zu den einzelnen täglichen Einsatzzeiten der Maschinen
- Innenpegel bezogen auf eine 8-stündige Betriebszeit

| Halle Süd  |  |                                    |                                    |                                     |   |   |
|--|--|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| Maschine / Gerät   | tägl. Ein-<br>wirkzeit<br>$T_e$ in min | Mess-<br>wert<br>$L_{Pj}$ in dB(A) | Tonzu-<br>schlag<br>$K_T$ in dB(A) | Impuls-<br>schlag<br>$K_i$ in dB(A) | Zeitbewertung<br>$10 \log(T_e/T_i)$<br>in dB(A) | bewerteter Teil-<br>innenpegel<br>$L_{ij}$ in dB(A) |
| Profilschnittsäge  | 240                                    | 74,2                               | 3                                  | 0                                   | -3,0  | 74,2  |
| Aufdoppelungsfräse   | 30                                     | 90,0                               | 3                                  | 0                                   | -12,0   | 81,0  |
| Verputzautomat   | 240                                    | 78,9                               | 3                                  | 0                                   | -3,0  | 78,9  |
| Profilbearbeitung  | 240                                    | 72,4                               | 0                                  | 5,3                                 | -3,0  | 74,7  |
| Kreissäge  | 120                                    | 82,9                               | 3                                  | 0                                   | -6,0  | 79,9  |
| <b>Zu erwartender, auf 8 h bezogener Innenpegel <math>L_{i,r}</math> =</b> |  |                                    |                                    |                                     |   | <b>85,5 dB(A)</b>                                   |

## Berechnung der Halleninnenpegel

Projekt: Bad Rappenau - BPLAN Neckarblick - Projekt 18594

Grundlage:

- Schallpegelmessungen vom 29.05.2018
- Angaben vom Betreiber zu den einzelnen täglichen Einsatzzeiten der Maschinen
- Innenpegel bezogen auf eine 8-stündige Betriebszeit

| Halle Ost  |                                   |                               |                               |                                |   |  |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Maschine / Gerät   | tägl. Einwirkzeit<br>$T_e$ in min | Messwert<br>$L_{Pj}$ in dB(A) | Tonzuschlag<br>$K_T$ in dB(A) | Impulsschlag<br>$K_i$ in dB(A) | Zeitbewertung<br>$10 \log(T_e / T_r)$<br>in dB(A) | bewerteter Teilinnenpegel<br>$L_{ij}$ in dB(A) |
| Alubankzuschnitt   | 120                               | 81,7                          | 3                             | 0                              | -6,0  | 78,7   |
| -----  | -----                             | -----                         | -----                         | -----                          | -----   | -----  |
| -----  | -----                             | -----                         | -----                         | -----                          | -----   | -----  |
| -----  | -----                             | -----                         | -----                         | -----                          | -----   | -----  |
| -----  | -----                             | -----                         | -----                         | -----                          | -----   | -----  |
| <b>Zu erwartender, auf 8 h bezogener Innenpegel <math>L_{i,r}</math> =</b> |                                   |                               |                               |                                |   | <b>78,7 dB(A)</b>                              |

**Berechnung der Einzelgeräusche für Lkw und Transporter**

Studien der Landesämter für Umweltschutz:

- (1) Parkplatzlärmstudie, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2007
- (2) Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, HLUg 2005
- (3) Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, HIFU 1999

**1. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zu- und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)**

| Geräusch   | Anzahl Vorgänge | L <sub>WA</sub> [dB(A)] | t | L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)/h] | L <sub>WA,1h,gesamt</sub> [dB(A)/h] | Quelle |
|--|-----------------|-------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Entspannung Bremsluftsystem                        | 1               | 108                     | 5 | 79,4                         | 79,4                                | (2)    |
| Betriebsbremse                                     | 1               | 108                     | 5 | 79,4                         | 79,4                                | (2)    |
| Druckluft  | 2               | 103,5                   | 5 | 74,9                         | 77,9                                | (1)    |
| Türenschnlagen                                     | 2               | 98,5                    | 5 | 69,9                         | 72,9                                | (1)    |
| Motorstart   | 1               | 100,2                   | 5 | 71,6                         | 71,6                                | (1)    |
| Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen: |                 |                         |   | L <sub>WA,1h</sub> =         | <b>84,3</b>                         |        |

**2. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt inkl. Warmlaufphase morgens (außer Fahren selbst)**

| Geräusch   | Anzahl Vorgänge | L <sub>WA</sub> [dB(A)] | t   | L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)/h] | L <sub>WA,1h,gesamt</sub> [dB(A)/h] | Quelle |
|--|-----------------|-------------------------|-----|------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Entspannung Bremsluftsystem                        | 1               | 108                     | 5   | 79,4                         | 79,4                                | (2)    |
| Warmlaufen Motor                                   | 1               | 95,6                    | 120 | 80,8                         | 80,8                                | (1)    |
| Druckluft  | 1               | 103,5                   | 5   | 74,9                         | 74,9                                | (1)    |
| Türenschnlagen                                     | 1               | 98,5                    | 5   | 69,9                         | 69,9                                | (1)    |
| Motorstart   | 1               | 100,2                   | 5   | 71,6                         | 71,6                                | (1)    |
| Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen: |                 |                         |     | L <sub>WA,1h</sub> =         | <b>84,2</b>                         |        |

**3. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Abfahrt ohne Warmlaufphase (außer Fahren selbst)**

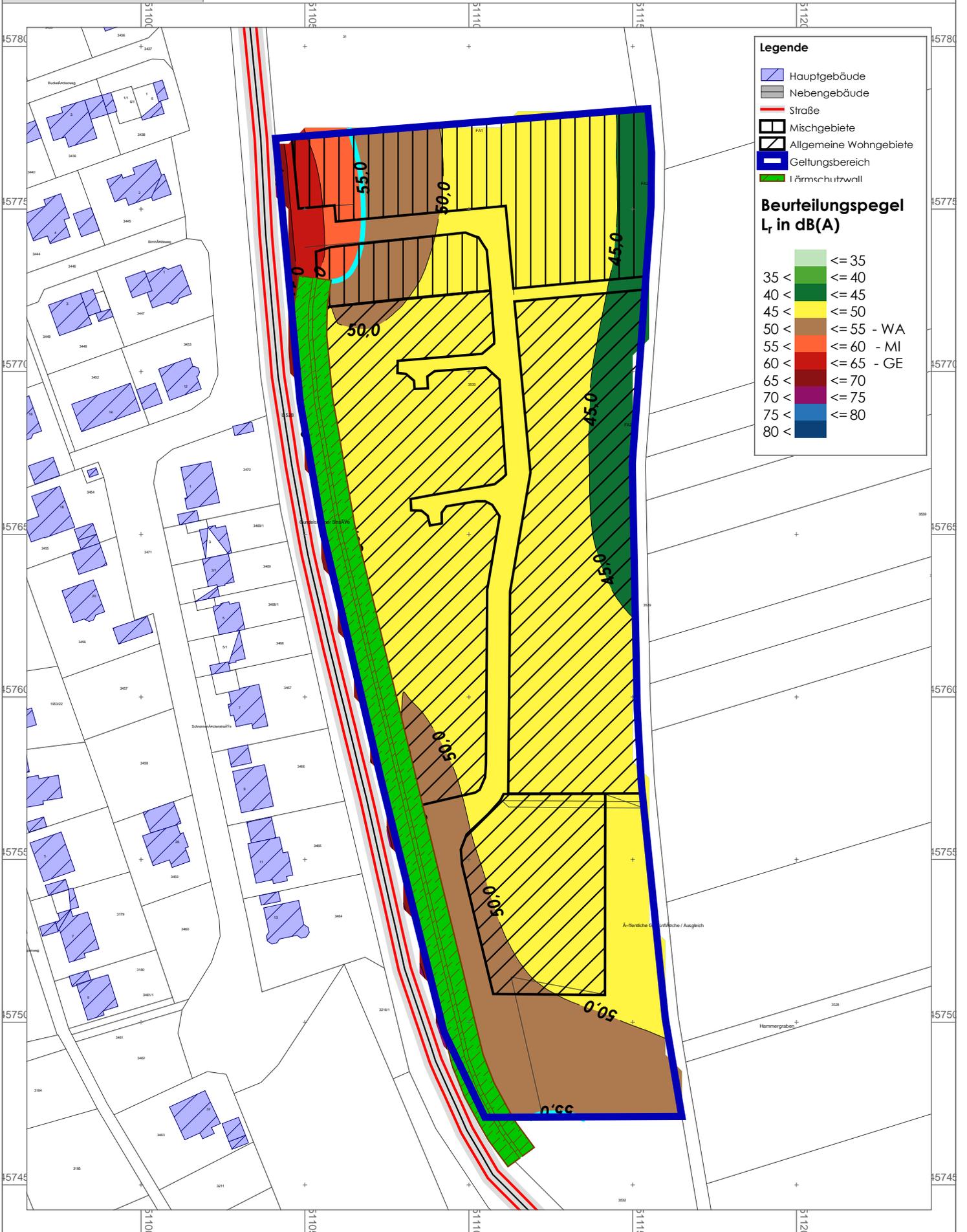
| Geräusch   | Anzahl Vorgänge | L <sub>WA</sub> [dB(A)] | t | L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)/h] | L <sub>WA,1h,gesamt</sub> [dB(A)/h] | Quelle |
|--|-----------------|-------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Entspannung Bremsluftsystem                        | 1               | 108                     | 5 | 79,4                         | 79,4                                | (2)    |
| Druckluft  | 1               | 103,5                   | 5 | 74,9                         | 74,9                                | (1)    |
| Türenschnlagen                                     | 1               | 98,5                    | 5 | 69,9                         | 69,9                                | (1)    |
| Motorstart   | 1               | 100,2                   | 5 | 71,6                         | 71,6                                | (1)    |
| Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen: |                 |                         |   | L <sub>WA,1h</sub> =         | <b>81,6</b>                         |        |

**4. Lkw, alle Nebengeräusche für 1 Zufahrt (außer Fahren selbst)**

| Geräusch   | Anzahl Vorgänge | L <sub>WA</sub> [dB(A)] | t | L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)/h] | L <sub>WA,1h,gesamt</sub> [dB(A)/h] | Quelle |
|--|-----------------|-------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Betriebsbremse                                     | 1               | 108                     | 5 | 79,4                         | 79,4                                | (2)    |
| Druckluft  | 1               | 103,5                   | 5 | 74,9                         | 74,9                                | (1)    |
| Türenschnlagen                                     | 1               | 98,5                    | 5 | 69,9                         | 69,9                                | (1)    |
| Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen: |                 |                         |   | L <sub>WA,1h</sub> =         | <b>81,1</b>                         |        |

**5. Transporter, alle Nebengeräusche für 1 Anfahrt und 1 Abfahrt (außer Fahren selbst)**

| Geräusch   | Anzahl Vorgänge | L <sub>WA</sub> [dB(A)] | t | L <sub>WA,1h</sub> [dB(A)/h] | L <sub>WA,1h,gesamt</sub> [dB(A)/h] | Quelle |
|--|-----------------|-------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Türenschnlagen                                     | 2               | 97,5                    | 5 | 68,9                         | 71,9                                | (1)    |
| Motorstart   | 1               | 98,4                    | 5 | 69,8                         | 69,8                                | (3)    |
| Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen: |                 |                         |   | L <sub>WA,1h</sub> =         | <b>74,0</b>                         |        |



**Legende**

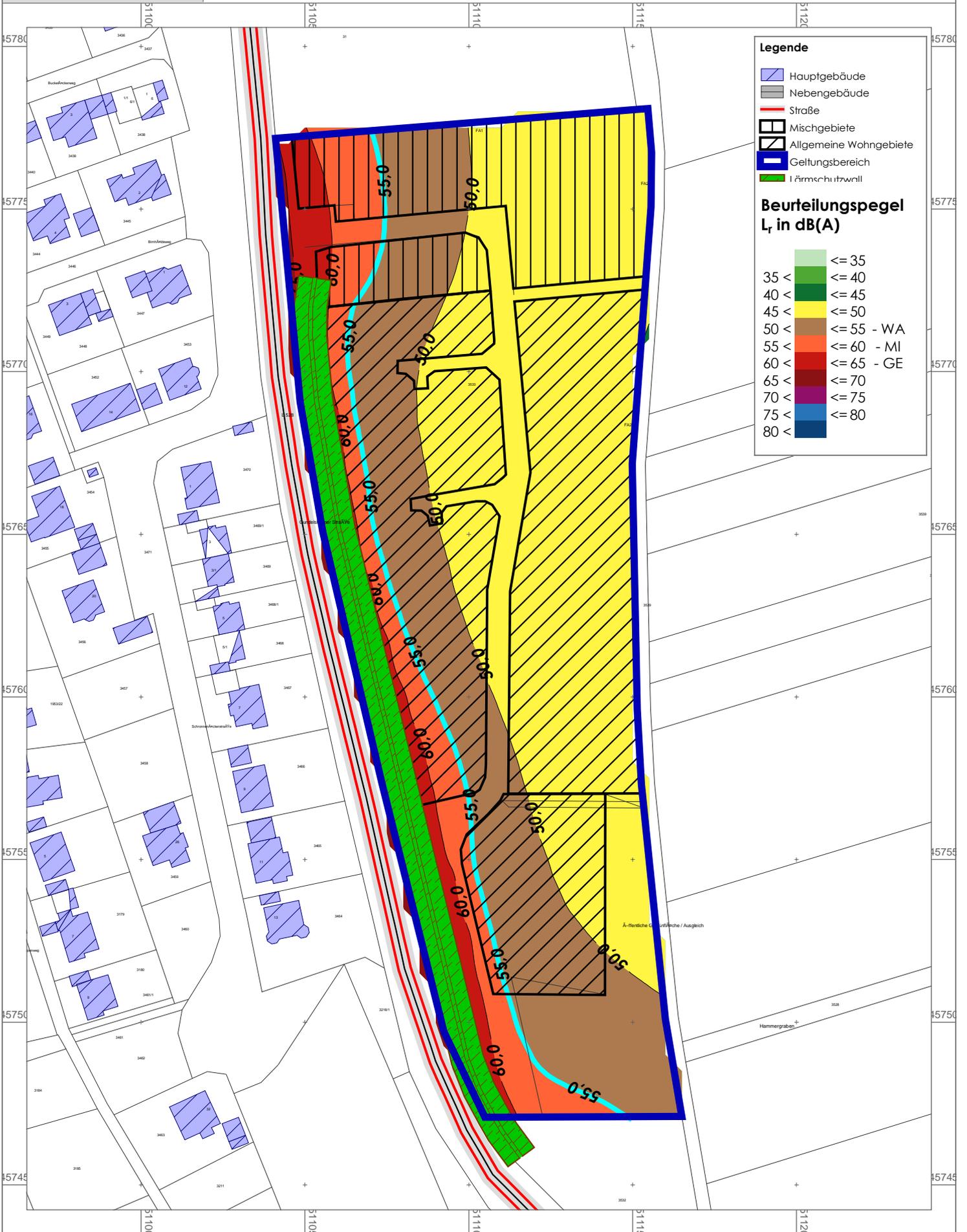
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Geltungsbereich
- Lärmschutzwall

**Beurteilungspegel  
L<sub>r</sub> in dB(A)**

|  |                 |
|--|-----------------|
|  | <= 35           |
|  | 35 < <= 40      |
|  | 40 < <= 45      |
|  | 45 < <= 50      |
|  | 50 < <= 55 - WA |
|  | 55 < <= 60 - MI |
|  | 60 < <= 65 - GE |
|  | 65 < <= 70      |
|  | 70 < <= 75      |
|  | 75 < <= 80      |







**Legende**

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Geltungsbereich
- Lärmschutzwall

**Beurteilungspegel  
L<sub>r</sub> in dB(A)**

|  |                 |
|--|-----------------|
|  | <= 35           |
|  | 35 < <= 40      |
|  | 40 < <= 45      |
|  | 45 < <= 50      |
|  | 50 < <= 55 - WA |
|  | 55 < <= 60 - MI |
|  | 60 < <= 65 - GE |
|  | 65 < <= 70      |
|  | 70 < <= 75      |
|  | 75 < <= 80      |



