

Geräuschimmissionsprognose

**für den Bebauungsplan Nr. 22 D
,An der Billwiese 22-32'
der Stadt Oberursel**

Vorhaben :

Wohnbaufläche
Bebauungsplan ,An den Billwiesen'
Stadt Oberursel

Auftraggeber :

Actris GmbH
Helmertstr. 4-6
68219 Mannheim

Genehmigungsbehörde :

Stadt Oberursel

Genehmigungsverfahren :

bebauungsplanrechtlich

Durchgeführt von :

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall
Telefon 0791 . 978 115 - 15
Telefax 0791 . 978 115 - 20



Berichtsnummer / -datum :

B25542_SIS_01 vom 17.06.2025

Berichtsumfang :

40 Seiten Bericht, 25 Seiten Anhang



Aufgabenstellung :

- A) Prognose von Verkehrsgeräuschen, die auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans einwirken
- B) Prognose von Gewerbegeräuschen, die auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans einwirken
- C) Prognose von Geräuschen, die durch die geplante Tiefgarage verursacht werden und auf das Plangebiet und die umliegende Bebauung einwirken



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

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

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

niederlassungen
88214 ravensburg
70771 stuttgart
91550 dinkelsbühl

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	9
5	Schalltechnische Anforderungen	10
5.1	DIN 18005	10
5.2	16. BlmSchV	11
5.3	Weitere Abwägungskriterien	11
5.4	TA Lärm	12
5.5	DIN 4109	16
6	Berechnungsverfahren	19
6.1	Straßenverkehrsgeräusche	19
6.2	Gewerbegeräusche	20
7	Berechnungsvoraussetzungen	23
7.1	Straßenverkehrsgeräusche	23
7.2	Gewerbegeräusche	24
7.3	Tiefgarage	27
8	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung	29
8.1	Verkehrsgeräusche	29
8.2	Gewerbegeräusche	30
8.3	Tiefgarage	30
9	Schallschutzmaßnahmen	32
9.1	Verkehrsgeräusche	32
9.2	Gewerbegeräusche	35
9.3	Tiefgarage	35
10	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	37
11	Qualität der Untersuchung	38
12	Schlusswort	39
13	Anlagenverzeichnis	40

1 Zusammenfassung

Die Stadt Oberursel beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 22 D „An der Billwiese 22-32¹. Die Planung sieht ein Allgemeines Wohngebiet (WA) mit sechs Baufenstern sowie einer Sammeltiefgarage vor.

Aufgrund der Lage ist nicht auszuschließen, dass das Plangebiet durch die Verkehrsgeräusche der Autobahn BAB 661 und durch die Gewerbegeräusche der Alten Leipziger Gruppe (ALH) beeinträchtigt wird.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind daher die Geräuschimmissionen durch den Verkehr sowie durch das Gewerbe zu untersuchen und zu beurteilen.

Darüber hinaus sind auch die Auswirkungen der geplanten Tiefgarage auf die geplante Wohnbebauung sowie auf die umliegende Bestandsbebauung zu untersuchen und zu beurteilen.

Die zu erwartende Geräuschesituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 9.1 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-19 [10], die Berechnung der Gewerbe- und Tiefgaragengeräusche nach DIN ISO 9613-2 [5]. Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2], ergänzend nach der 16. BlmSchV [8] sowie nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19]. Die Beurteilung der Gewerbe- und Tiefgaragengeräusche erfolgte nach TA Lärm [6]¹.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Durch den **Verkehrslärm** werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] im gesamten Untersuchungsgebiet überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV [3], die im Bebauungsplanverfahren die „Zumutbarkeitsschwelle“ dar-

¹ Die Anforderungen der DIN 18005 [2], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [6] eingehalten sind.

stellen, werden tags eingehalten, nachts überschritten. Der nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19] als gesundheitskritisch geltende Pegel von 55 dB(A) nachts wird jedoch deutlich unterschritten.

Aufgrund der Verkehrslärmbelastung sind geeignete Schallschutzvorkehrungen erforderlich. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen. Mögliche Schallschutzvorkehrungen werden in Kapitel 9.1 besprochen. Und Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan sind in Kapitel 10 aufgeführt.

- Durch den **Gewerbelärm** werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] im gesamten Plangebiet deutlich unterschritten und damit eingehalten. Auch die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm [6] durch kurzzeitige Maximalpegel werden deutlich unterschritten.
- Durch die **Tiefgaragennutzung** werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] an den Bestandsgebäuden im Umfeld des Plangebiets deutlich unterschritten und damit eingehalten. An den maßgeblichen Immissionsorten innerhalb des Plangebiets werden die Immissionsrichtwerte tags eingehalten, zur Nachtzeit allerdings an drei Immissionsorten an der Nord- und Ostfassade des unmittelbar angrenzenden Gebäudes überschritten. Die Lärmkonflikte durch die Tiefgaragennutzung sind insofern zu relativieren, da nach einem Gerichtsurteil des Verwaltungsgerichts Freiburg vom 28.10.1994, AZ 5k 484/94 [23] die Richtwerte der TA Lärm [6] bei bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätzen außer Betracht bleiben dürfen. Begründet wird dies mit der Sozialadäquanz des Parkverkehrs nach § 12 Abs. 2 BauNVO, soweit der Parkverkehr in dem durch die zugelassene Nutzung hervorgerufenen Umfang erfolgt. Mögliche Lärm schutzmaßnahmen werden in Kapitel 9.3 diskutiert.

Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen in Form von Lärmkarten dokumentiert.
Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Geräuschimmissionen durch den Verkehr sowie durch das Gewerbe zu untersuchen und schalltechnisch zu beurteilen. Darüber hinaus sind auch die Auswirkungen der geplanten Tiefgarage auf die geplante Wohnbebauung sowie auf die umliegende Bestandsbebauung zu untersuchen und zu beurteilen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 9.1
- Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche der BAB 661 nach RLS-19 [10]
- Berechnung der Gewerbegegeräusche nach DIN ISO 9613-2 [5]
- Berechnung der Tiefgaragengeräusche nach DIN ISO 9613-2 [5]
- Beurteilung der Verkehrsgeräusche nach DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2], ergänzend nach der 16. BlmSchV [8] sowie nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19]
- Beurteilung der Gewerbegegeräusche nach TA Lärm [6]
- Beurteilung der Tiefgaragengeräusche nach TA Lärm [6]
- Empfehlungen zu Schallschutzmaßnahmen
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ Juli 2023
- [2] DIN 18005 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Juli 2023
- [3] BlmSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20.Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist
- [4] 4. BlmSchV „Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes“ Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [5] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Oktober 1999
- [6] TA Lärm „Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)“, Juni 2017
- [7] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm), Stand 24.02.2023
- [8] 16. BlmSchV „Verkehrslärmschutzverordnung“, Juni 1990; „Verkehrslärmschutzverordnung, Verordnung zur Änderung“, 18.12.2014; „Verkehrslärmschutzverordnung, 2. Verordnung zur Änderung“, 04.11.2020
- [9] RLS-90 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, 1990
- [10] RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“, 2019
- [11] DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018
- [12] 24.BlmSchV, 24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes, 1997
- [13] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“,

Ausgabe 1987

- [14] DIN EN 12354-4 ,Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie', April 2001
- [15] DIN 45 641 ,Mittelung von Schallpegeln', Juni 1990
- [16] DIN 45 645-1 ,Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen', Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [17] DIN 45 680 ,Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft', März 1997
- [18] DIN 45 681 ,Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen', März 2005, Berichtigung 2, August 2006
- [19] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: ,Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung', Februar 2023
- [20] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz ,Parkplatzlärmstudie', 2007, 6. Auflage
- [21] Bayerischen Landesamtes für Umwelt: ,Hinweise zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie (6.Auflage) des Bayerischen Landesamts für Umwelt – hier: Maximalpegelkriterium', Februar 2025
- [22] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin: ,Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung', September 2021
- [23] Gerichtsurteil des Verwaltungsgerichts Freiburg vom 28.10.1994, AZ 5k 484/94

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [24] Vorentwurf zum Bebauungsplan Nr. 22 D ,An der Billwiese 22-32', Stadt Oberursel, Stand: 27.03.2025
- [25] Vorentwurf zum Bauvorhaben ,Wohnen an der Billwiese' (Lageplan, Grundrisse, Schnitt), Bauherr Actris GmbH, Baufrösche Architekten und Stadtplaner GmbH, Stand: 15.04.2025

Bericht Nr. B25542_SIS_01 vom 17.06.2025

- [26] Verkehrszahlen zur Autobahn A 661, Zählstelle 57170985, Jahr 2015, Quelle: Interaktive Verkehrsmengenkarte Hessen Mobil
- [27] Angaben zum verbauten Straßenbelag, Lärmviewer Hessen, HLNUG
- [28] Telefonische Angaben zum Betrieb und zu den Lärmemittanten der Alten Leipziger, erhalten von der ALH-Gruppe, 22.05.2025
- [29] Bebauungsplan Nr. 22 ,zwischen Weilstraße und Ebertstraße nordöstlich der Rheinstraße und der Erich-Ollenhauer-Straße', Stadt Oberursel
- [30] Bebauungsplan Nr. 22A - 1. Änderung ,Erich-Ollenhauer-Straße 37-41', Stadt Oberursel
- [31] Bebauungsplan Nr. 22B ,Erich-Ollenhauer-Straße 29-35', Stadt Oberursel

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das geplante Wohngebiet soll an der Billwiese am Rande des bestehenden Wohngebiets in Oberursel entstehen. Vorgesehen ist die Aufstellung eines Angebotsbebauungsplans mit Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) mit sechs Baufenstern für Gebäude sowie für eine Sammeltiefgarage. Die maximal zulässige Gebäudehöhe beträgt 14,0 m, die maximale Anzahl an Vollgeschossen beträgt 3. Insgesamt sind somit bis zu 4 Geschosse möglich.

Das Plangebiet schließt nach Osten und Süden an bestehende Wohngebiete an [29][31]. Nördlich des Plangebietes liegen Kleingartenflächen sowie Grün- und Ackerflächen. Im Westen grenzt unmittelbar ein Mitarbeiterparkplatz der Vertriebsdirektion eines Finanz- und Versicherungsdienstleisters (ALH Gruppe) an.

Die Autobahn A 661 liegt nur etwa 500 m entfernt in nördlicher Richtung zum Plangebiet.

Die örtliche Situation ist in einem Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

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. Der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte.

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr ²	Industrie, Gewerbe und Freizeit	Verkehr ²	Industrie, Gewerbe und Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf-, Dörfliche Wohn-, Misch- und Urbane Gebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiete	63 dB(A)	60 dB(A)	53 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete sowie Flächen für den Gemeinbedarf, so weit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ³	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)
Industriegebiete	-	-	-	-

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

² Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor

³ Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

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 16. BImSchV

Neben den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3]⁴ als sogenannte „Zumutbarkeitsschwelle“ bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren herangezogen.

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	
	TAGS	NACHTS
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Tab. 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

5.3 Weitere Abwägungskriterien

Im Falle von Verkehrslärm sind ergänzend zu den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] und den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [3] bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen innerhalb der Bauleitplanung die Schwellenwerte aus dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [19] zu berücksichtigen:

- Gesundheitskritischer Bereich: Lärmbelastung ab 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts

⁴Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

- Gesundheitsgefährdender Bereich: Lärmbelastung ab 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts

Bei Aufstellung des Bebauungsplans besteht bei Erreichen bzw. Überschreitung der Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts nur noch ein geringer Abwägungsspielraum. In solchen Fällen ist aufzuzeigen, welche gewichtigen Argumente dennoch für die Planung sprechen und welche ausgleichenden Umstände und Maßnahmen die Überschreitung vertretbar machen (besonderes Abwägungserfordernis).

Schutzanspruch Außenwohnbereiche

Neben den schutzwürdigen Räumen innerhalb der Bebauungen sind auch die Außenwohnbereiche wie Balkone, Terrassen, etc. zu schützen. Für diese gelten grundsätzlich die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für den Tageszeitraum; der Nachtzeitraum ist nicht schutzbedürftig. Eine Überschreitung der Orientierungswerte kann im Rahmen des Abwägungsverfahrens zugelassen werden. Lärmschutzmaßnahmen sind aber zumindest bei Beurteilungspegel von über 65 dB(A)⁵ tags notwendig.

5.4 TA Lärm

Ergänzend zur DIN 18005 [2] sind bei der Beurteilung von Gewerbelärm im Bebauungsplanverfahren auch die Anforderungen der TA Lärm [6] zu prüfen. Diese ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können, da die Richtlinie mit Bezug auf die Vollzugsfähigkeit für die Bauleitplanung mittelbar rechtliche Bedeutung hat.

Immissionsrichtwerte

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 [10] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen

⁵ Der Pegel von 65 dB(A) tags stellt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19] die Schwelle zum gesundheitskritischen Bereich dar. Darüber hinaus wird der Schwellenwert auch im Berliner Leitfaden [22] als Schwelle für Schallschutzbereichungen an Außenwohnbereichen verwendet.

Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte 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 Pflegeanstanlten 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 für ‚regelmäßige Ereignisse‘ Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
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. 3 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [6] gelten für sog. „**seltere 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 „seltere Ereignisse“ Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
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. 4 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für „seltere Ereignisse“

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Anlagenzielverkehr

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

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BlmSchV) [8] 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 Verkehrsweegen sind nach den RLS-19 [10] zu berechnen und nach der 16. BlmSchV [8] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [6] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [17] 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 Mittelungspegel⁶, insbesondere in geschlossenen Innenräumen⁷, 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 Hz⁸ 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 [17] 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 ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [17] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [17], 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 [17], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

⁶ Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

⁷ 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.

⁸ 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.

5.5 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau“ [8] nach der Schallschutzworkehrungen 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 Wohnräumen, 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.

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_a	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)

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach der 16. BlmSchV[8] zu beurteilen. 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 [5] berechnet und nach TA Lärm [6] 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 gleichbleibender 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 „Schallschutzmaßnahmen am Gebäude“ [1] heißt es:

,Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern sind gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen einzubauen.'

In Kapitel 4.2 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

,Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.'

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [8], Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rolladenkästen' 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 / Rolladenkästen nicht verringert wird.'

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [13] 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 Mehrpersonenbüros 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 liegt⁹.

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.

⁹ 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 Straßenverkehrsgeräusche

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [10]. Der Berechnung liegen Punktschallquellen zugrunde. Diese Punktschallquellen werden aus Straßenabschnitten einzelner Fahrstreifen mit annähernd gleichen Emissionen und Ausbreitungsbedingungen gebildet und befinden sich in der Mitte eines jeden Teilstücks.

Der Beurteilungspegel L_r wird nachfolgender Formel berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg [10^{0,1 \cdot Lr'} + 10^{0,1 \cdot Lr''}]$$

mit : L_r' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB
 L_r'' Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich wie folgt:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{Lw',i + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit : L_w',i längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks, nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
 l_i Länge des Fahrstreifenteilstücks in m
 $D_{A,j}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB
 D_{RV1} anzusetzender Reflexionsverlust der ersten Reflexion bei Spiegelschallquellen
 D_{RV2} anzusetzender Reflexionsverlust der zweiten Reflexion bei Spiegelschallquellen

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$Lw' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,PKW}(V_{PKW})}}{V_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW1}(V_{LKW1})}}{V_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,LKW2}(V_{LKW2})}}{V_{LKW2}} \right] - 30$$

mit : M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
 $L_{W,FzG}(V_{FzG})$ Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit V_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3
 V_{FzG} Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
 p_1 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
 p_2 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Die Störwirkung durch Fahrzeuge an Knotenpunkten ($D_{K,KT}^{(x)}$) wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp sowie der Entfernung zwischen Immissionsort und Schnittpunkt der Quelllinien mit nachfolgender Formel bestimmt:

$$D_{K,KT}^{(x)} = K_{KT} \cdot \max \left\{ 1 - \frac{x}{120}; 0 \right\}$$

mit : K_{KT} Maximalwert der Korrektur für den Knotenpunkttyp KT nach Tabelle 5 in dB
 x Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

6.2 Gewerbegeräusche

Die Schallausbreitungsrechnungen für die Gewerbe- und Tiefgaragengeräusche wurden nach DIN ISO 9613-2 [5] mit dem Programmsystem SoundPLAN 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 Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{P,in} - C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

mit : L_W Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
 $L_{P,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
 C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
 R' das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
 S die Fläche des Segments in m^2
 S_0 die Bezugsfläche in m^2 , $S_0 = 1 m^2$

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	6 dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	3 dB
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	5 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	3 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0 dB

Tab. 5 : Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4

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
 L_w Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel 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:

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

mit :
n Anzahl der Beiträge i
i Schallquellen und Ausbreitungswege

j Index, der die acht Oktavbandmittelfrequenzen 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
Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
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.

Nach DIN 45 641 [15] bzw. DIN 45 645-1[16] wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right)$$

mit :

L_r (Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
 T_r Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6-22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h zur ,lauteste volle Nachtstunde'
 T_j Teilzeit j
 N Anzahl der gewählten Teilzeiten
 L_{Aeq} Mittellungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
 $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
 $K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Straßenverkehrsgeräusche

Bei der Verkehrsgeräuschuntersuchung wurde der Verkehr auf der Bundesautobahn A 661 zwischen der Anschlussstelle Oberursel und der Anschlussstelle Oberursel Nord berücksichtigt. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden Verkehrszahlen aus der interaktiven Verkehrsmengenkarte von Hessen Mobil [26] herangezogen. Neben den DTV-Werten (Kfz/24 Stunden) lagen Angaben zum Schwerverkehr (SV/24 Stunden) vor, der auf der Strecke 2,5 % beträgt. Die Tag-/Nachtverteilung wurde aus der RLS-19 [10] abgeleitet. Die Verkehrszahlen aus dem Jahr 2015¹⁰ wurden mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

Verkehrszahlen Prognosejahr 2035	DTV Kfz/24h	V _{Max} km/h	M _{Tag} Kfz/h (6 – 22 Uhr)	M _{Nacht} Kfz/h (22 – 6 Uhr)	P _{Tag} [%] (6 – 22 Uhr)			P _{Nacht} [%] (22 – 6 Uhr)		
					Lkw1	Lkw2	KRad	Lkw1	Lkw2	KRad
A 661	45.591	130 bzw. 90	2.530	638	0,45	1,68	0	1,51	3,83	0

Tab. 6 Verkehrszahlen-

In dem Untersuchungsbereich der A 661 liegt keine Geschwindigkeitsbeschränkung vor; damit ist gemäß RLS-19 [8] für die Fahrzeuggruppe Pkw 130 km/h anzusetzen und für die Fahrzeuggruppen der Lkw 90 km/h.

Für die Straßendeckschicht wurde gemäß dem Lärmviewer Hessen der HLNUG [27] nicht geriffelter Gussasphalt mit $D_{SD,SDT} = 0$ ohne pegelmindernde Wirkung angesetzt.

Ein Steigungszuschlag wurde programmintern berücksichtigt. Knotenpunktzuschläge waren nicht erforderlich. Lärmschutzbauwerke befinden sich nicht entlang des Untersuchungsbereich der A 661.

¹⁰ Für die Hochrechnung auf das Prognosejahr 2035 wurden nicht die aktuelleren Verkehrszahlen aus dem Jahr 2021 verwendet, sondern die Verkehrszahlen aus dem Jahr 2015, da die Zahlen von 2021 niedriger sind als von 2015. Ursächlich sind vermutlich die Auswirkungen der Pandemie im Jahr 2021 auf das Verkehrsaufkommen.

7.2 Gewerbegeräusche

Westlich des Plangebiets liegt das Firmengrundstück der Vertriebsdirektion des Finanz- und Versicherungsdienstleisters Alte Leipziger - ALH Gruppe. Bei den maßgeblichen Geräuschemittenten handelt es sich nach Rücksprache mit dem Betrieb [28] um den unmittelbar angrenzenden Mitarbeiterparkplatz sowie um die gebäudetechnischen Anlagen auf dem Dach des nächstgelegenen Verwaltungsgebäudes. Die übrigen Verwaltungsgebäude und Parkplätze der ALH Gruppe, die weiter westlich im Bereich der Oberstedter Straße liegen, sind aufgrund der großen Entfernung in Bezug auf die Lärmeinwirkung auf das Plangebiet irrelevant. Anlieferverkehr und Ladetätigkeit findet auf dem Betriebsgrundstück neben dem Plangebiet nicht statt, sondern nur am Hauptgebäude an der Oberstedter Straße [28]. Von dort wird Material ein- bis zweimal täglich mit einem Sprinter zum Haupteingang des zum Plangebiet benachbarten Verwaltungsgebäudes transportiert und händisch entladen. Bei dem kleinen Gebäude an der Nordostecke des Mitarbeiterparkplatzes handelt es sich um ein Lagergebäude für Akten, von dem nach Angaben des Betriebs keine Lärmemissionen ausgehen [28].

Zur Erhebung der grundsätzlichen Emissionsquellen wurde mit der ALH Gruppe ein telefonisches Gespräch geführt [28]. Auf detaillierte Betriebsangaben konnte jedoch nicht zurückgegriffen werden, weshalb es notwendig war, basierend auf dem Vorgespräch mit der ALH Gruppe [28] und basierend auf Erfahrungswerten gewisse Annahmen für die Parkplatznutzung und die Emission der gebäudetechnischen Anlagen zu treffen. Eine messtechnische Erhebung der Emissionen war aufgrund der hohen Fremdgeräuschbelastung durch den Autobahnverkehr nicht zielführend.

Für die Bodenbeschaffenheit wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [5] für alle schallweichen Oberflächen (Grünflächen) mit einem Bodenfaktor $G = 1$ für 100 % Absorption und 0 % Reflexion gerechnet. Alle versiegelten Flächen wurden schallhart ($G = 0$) modelliert.

Parkplatz

Die Schallleistung des Parkplatzverkehrs wurde nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [20] berechnet. Für die Zuschläge des Parkplatzes wurde die Einstellungen ‚Mitarbeiter- und Besucherparkplatz‘ gewählt und mit Betonsteinpflastern ($K_{Stro} = 1 \text{ dB}$) gerechnet.

Es wurde von 205 Stellplätzen ausgegangen, die v.a. auf der großen Fläche östlich des Verwaltungsgebäudes und vereinzelt nördlich des Gebäudes liegen. Nach Angaben des Betriebs [28] beschränken sich die Parkplatzbewegungen auf den Zeitbereich 7 – 20 Uhr werktags. Es wurde die Annahme getroffen, dass auf jedem der 205 Stellplätze 3 Parkbewegungen pro Tag erfolgen. Damit ergeben sich insgesamt 615 Parkbewegungen. Die Fahrwege der Pkw zwischen der öffentlichen Straße und dem Parkplatz wurden als Linienschallquellen mit einem auf 1 Stunde beurteilten, längenbezogenen Schallleistungspegel von 48 dB(A)/mh gerechnet.

Parkplatz	unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{stro}	
	in dB(A)	in dB			N	Zeitraum
Parkbewegungen (205 Stellplätze)	96,8	0,0	4,0	5,7	1,0	615 7-20 Uhr

Tab. 7: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Parkplatz Fahrgeräusche	Beurteilter Schall-leistungspegel $L'_{wr,1h}$ in dB(A)/mh	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Anzahl der Fahrbewegungen	Zeitbereich
Pkw-Fahrten Parkplatz	48,0	enthalten	615	7-20 Uhr

Tab. 8: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz Fahrgeräusche

Anliefererverkehr

Für die Materialanlieferung mittels Sprinter (max. 2 pro Tag) wurde mit einem auf 1 Stunde beurteilten, längenbezogenen Schallleistungspegel von 58 dB(A)/mh für Lkw gerechnet. Der Fahrweg wurde als Linienschallquellen in 1 m Höhe über Grund eingegeben. Ergänzend wurden auch die Nebengeräusche der Fahrzeuge (Türenschlagen, Motorstart, etc.) als Punktschallquellen berücksichtigt, deren Berechnung in der Anlage 25 dokumentiert ist.

Bericht Nr. B25542_SIS_01 vom 17.06.2025

Anlieferverkehr Fahrgeräusche	Beurteilter Schallleistungspegel $L'_{wr,1h}$ in dB(A)/mh	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Anzahl der Fahrbewegungen	Zeitbereich
Sprinter-Fahrt (hin und zurück)	58	enthalten	2	7 – 20 Uhr

Tab. 9: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – FAHRZEUGVERKEHR Fahrgeräusche

Anlieferverkehr Nebengeräusche	Beurteilter Schallleistungspegel $L_{wr,1h}$ in dB(A)/mh	Impulszuschlag K_I in dB(A)	Anzahl der Fahrbewegungen	Zeitbereich
Sprinter-Nebengeräusche	74	enthalten	2	7 – 20 Uhr

Tab. 10: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – FAHRZEUGVERKEHR Fahrgeräusche

Haustechnik

Auf dem Dach des Verwaltungsgebäudes befinden sich zwei Kaltwassersätze. Schallangaben wurden vom Betreiber nicht zur Verfügung gestellt, weshalb Schallleistungspegel basierend auf Erfahrungswerten für ähnliche Anlagen angesetzt wurden. Es wurde konservativ von einem kontinuierlichen Betrieb der Anlagen (Tag und Nacht) ausgegangen. Die verwendeten Berechnungsansätze liegen aus gutachterlicher Sicht auf der sicheren bzw. konservativen Seite; aufgrund der deutlich geringeren Entfernung zwischen den haustechnischen Anlagen und den bestehenden Wohngebieten südlich und südöstlich des Verwaltungsgebäudes [29], [30], die die Anlagen bereits heute immissionsschutzrechtlich reglementieren¹¹, ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Lärmbelastung geringer ausfällt.

Technik	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB	Einwirkzeit T_e
Kaltwassersatz 1	85	-	24 h
Kaltwassersatz 2	85	-	24 h

Tab. 11: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Technik

Kurzzeitige Spitzenpegel

Durch den Betrieb der ALH-Gruppe auf dem Nachbargrundstück zum Plangebiet sind kurzzeitigen Geräuschspitzen durch das Pkw-Türenschließen auf dem Parkplatz zu erwarten, die sich jedoch auf den Tageszeitraum beschränken.

¹¹ Selbst wenn für die bestehenden Wohngebiete in Anlehnung an den Hinweis im Bebauungsplan Nr. 22A [30] der Schutzzanspruch gemäß einem Mischgebiet zu Grunde gelegt wird, sind die Immissionsorte dort maßgeblicher für die Reglementierung der gebäudetechnischen Anlagen der ALH-Gruppe als die Immissionsorte im Plangebiet.

Gemäß den Hinweisen zur Anwendung der Parkplatzlärmstudie [21] ist dabei von einem Spitzenpegel $L_{W,max} = 90,5 \text{ dB(A)}$ auszugehen, der bei dem vorliegenden Abstand zum Plangebiet keine Richtwertüberschreitungen verursacht.

7.3 Tiefgarage

Als Berechnungsgrundlage für die Emissionen der Tiefgaragenrampe wurde die Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [20] herangezogen. Wie in Abschnitt 8.3 der Parkplatzlärmstudie für Prognosen von Tiefgaragen empfohlen, wurden für die Schallausbreitungsrechnungen folgende Modellansätze einer offenen Rampe gewählt:

Zu- und Abfahrverkehr auf der Tiefgaragenrampe:

Der Emissionspegel ($L_{m,E}$) des Fahrwegs auf der Rampe wurde den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie [20] folgend nach den RLS-90 [9] mit Tempo 30 km/h und dem jeweiligen Steigungszuschlag errechnet und nach folgender Gleichung in einen längenbezogenen, auf 1 Stunde bezogenen Schallleistungspegel umgerechnet:

$$L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Es wurde entsprechend den Planunterlagen [25] von 90 Tiefgaragenstellplätzen ausgegangen. Die Parkplatzlärmstudie liefert für verschiedene Parkplatzarten Anhaltswerte, mit denen, zusammen mit der Anzahl der Stellplätze, die Anzahl der Fahrbewegungen für den Tageszeitraum (6 – 22 Uhr) und für die lauteste volle Nachtstunde (l.v.N.) berechnet werden kann. Daraus ergibt sich für Tiefgaragen von Wohnanlagen:

$$N_{6-22 \text{ Uhr}} = 0,15 \times 90 \times 16 = 216 \text{ Kfz} \rightarrow 13,5 \text{ Kfz /h}$$

$$N_{l.v.N.} = 0,09 \times 90 = 8,1 \text{ Kfz /h}$$

Für die Fahrt auf dem Rampenabschnitt mit 5 % Gefälle wurden die folgenden längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel angesetzt:

Tags: $L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 39,9 + 19 = 58,9 \text{ dB(A)/m}$

Nacht: $L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 37,6 + 19 = 56,6 \text{ dB(A)/m}$

Bericht Nr. B25542_SIS_01 vom 17.06.2025

Für die Fahrt auf dem Rampenabschnitt mit 7,5 % Gefälle wurden die folgenden längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel angesetzt:

Tags: $L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 41,4 + 19 = 60,4 \text{ dB(A)}/\text{m}$

Nacht: $L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 39,1 + 19 = 58,1 \text{ dB(A)}/\text{m}$

Für die Fahrt auf dem Rampenabschnitt mit 15 % Gefälle wurden die folgenden längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel angesetzt:

Tags: $L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 45,9 + 19 = 64,9 \text{ dB(A)}/\text{m}$

Nacht: $L'_{w,1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} = 43,6 + 19 = 62,6 \text{ dB(A)}/\text{m}$

Überfahren der Regenrinne:

Auf eine Berechnung der Regenrinne als Lärmquelle wurde verzichtet, da davon ausgegangen werden kann, dass beim Neubau eine lärmarme Abdeckung mit verschraubten Gusseisenplatten verwendet wird. Laut Parkplatzlärmstudie [20] kann in diesem Fall auf die Berechnung verzichtet werden.

Öffnen und Schließen des Garagentores:

Entsprechend der Empfehlung der Parkplatzlärmstudie [20] bleiben Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen (elektromechanisch bewegtes Tor), bei der schalltechnischen Berechnung unberücksichtigt. Da es sich hier um einen Neubau handelt, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um ein lärmarmes Tor handelt.

8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung

8.1 Verkehrsgeräusche

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte in Anlehnung an die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [2] sowie ergänzend anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV [3] und anhand der Schwellenwerte, die im Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19] genannt werden.

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche bei freier Schallausbreitung berechnet, d.h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der vom Auftraggeber konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 2 - 10 für unterschiedliche Höhen (2,5 m, 5 m, 7,5 m und 10 m über Gelände) dargestellt.

Wie die Ergebnisse zeigen, treten im Plangebiet innerhalb der Baufenster bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel von tags 58 dB(A) und nachts 52 dB(A) auf.

Die für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte in Höhe von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden somit um 3 dB tags und 7 dB nachts überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV [3]¹², die im Bebauungsplanverfahren die „Zumutbarkeitsschwelle“ darstellen, werden tags eingehalten, nachts um 3 dB überschritten. Der nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19] als gesundheitskritisch geltende Pegel von 55 dB(A) nachts bleibt jedoch deutlich unterschritten.

¹²Die Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV [3] betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

8.2 Gewerbegeräusche

Die Beurteilung der Gewerbegeräusche Alte Leipziger – ALH Gruppe erfolgte nach TA Lärm [6]¹³.

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbegeräusche bei freier Schallausbreitung berechnet, d. h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 10 – 17 für unterschiedliche Höhen (2,5 m, 5 m, 7,5 m und 10 m über Gelände) dargestellt.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] in Höhe von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im gesamten Plangebiet deutlich unterschritten und damit eingehalten. Auch die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm [6] durch kurzzeitige Maximalpegel werden deutlich unterschritten.

8.3 Tiefgarage

Die Beurteilung der Tiefgaragengeräusche erfolgte nach TA Lärm [6]¹⁴. Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Einzelpunktberechnungen an den maßgeblichen Immissionssorten außerhalb und innerhalb des Plangebiets in den Anlagen 18 – 19 dargestellt.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] in Höhe von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts an den Bestandsgebäuden im Umfeld des

¹³ Die Anforderungen der DIN 18005 [2], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [6] eingehalten sind.

¹⁴ Die Anforderungen der DIN 18005 [2], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [6] eingehalten sind.

Plangebiets (IO 1 – 4) durch die Beurteilungspegel um mindestens 15 dB(A) tags und mindestens 6 dB(A) nachts unterschritten¹⁵. Auch die Werte von 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts durch kurzzeitige Spitzenpegel werden eingehalten.

An den Immissionsorten innerhalb des Plangebiets werden die Immissionsrichtwerte tags eingehalten, zur Nachtzeit allerdings an drei Immissionsorten an der Nord- und Ostfassade des angrenzenden Gebäudes (IO 5, IO 6, IO 8) überschritten. An den Immissionsorten der Nordfassade können zur Nachtzeit Überschreitungen durch kurzzeitige Spitzenpegel in Höhe von 1 – 5 dB auftreten, falls auf der Tiefgaragenrampe eine beschleunigte Pkw-Fahrt erfolgt. An dem Immissionsort der Ostfassade werden die Immissionsrichtwerte nachts sowohl durch den Beurteilungspegel als auch durch kurzzeitige Spitzenpegel um 4 – 9 dB überschritten.

¹⁵ An der Westfassade des Wohnhauses An der Billwiese 22 befindet sich kein offenes Fenster, sodass an dieser Position kein Immissionsort gemäß TA Lärm vorliegt. Der nächstgelegene Immissionsort an der Nordfassade (IO 2) ist nach Osten verschoben, da sich entlang des westlichen Teils der Nordfassade drei Garagen befinden.

9 Schallschutzmaßnahmen

9.1 Verkehrsgeräusche

Aufgrund der hohen Verkehrslärmbelastung sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen zu prüfen und abzuwägen. Die Belange des Immissionsschutzes sind bei der städtebaulichen Abwägung zu berücksichtigen. Der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2].

Beurteilungspegel L_r in dB(A) und Grad der Lärmbelastung bei WA-Ausweisung		Abwägung	Maßnahmen zur Konflikt- bewältigung
tags: L _r ≤ 55 nachts: L _r ≤ 45	Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005	<u>Einfaches Abwägungserfordernis</u>	i.d.R. sind <u>keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich</u>
tags: 55 < L_r ≤ 59 nachts: 45 < L_r ≤ 49	moderate Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005	<u>Erhöhtes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist möglich, wenn die Überschreitung unter Prüfung von aktiven, städtebaulichen und baulichen Maßnahmen städtebaulich vertretbar ist.	aktive, städtebauliche oder bauliche Maßnahmen sind <u>nicht zwingend erforderlich</u> <u>erforderlich ist aber mindestens der bauliche Schallschutz der Außenbauteile nach DIN 4109 (sofern L_r > 57 dB(A) tags und > 47 dB(A) nachts), ggf. in Ergänzung mit festerunabhängigen Lüftungseinrichtungen</u>
tags: 59 < L_r < 65 nachts: 49 < L_r < 55	Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BlmSchV („Zumutbarkeitsschwelle“)	<u>Erhöhtes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen werden <u>ausdrücklich empfohlen</u>
tags: 65 ≤ L _r < 70 nachts: 55 ≤ L _r < 60	Erreichen/ Überschreitung des Auslösewerts der Lärmaktionsplanung (Gesundheitskritischer Bereich)	<u>Hohes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind <u>zwingend erforderlich</u>

tags: Lr ≥ 70 nachts: Lr ≥ 60	Erreichen/ Überschreitung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung	<u>Besonders Abwägungs erfordernis:</u> Grundlegende Überprüfung der Planung erforderlich; Schutzbedürftige Nutzungen sind nur ausnahmsweise in besonderen städtebaulichen Einzelfällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind zwingend erforderlich
----------------------------------	--	---	---

Tab. 12: Schwellenwerte, Abwägungserfordernis und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung

Neben den nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten des aktiven, städtebaulichen und passiven Schallschutzes sind für das Plangebiet stets auch Planungsalternativen, hinreichende Abstände und eine Gliederung des Baugebiets nach dem Trennungsgrundsatz (§ 50 BlmSchG) zu prüfen.

Aktiver Schallschutz

Gemäß DIN 18005 [1] sind bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte [2] vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wände, Wälle) vorzusehen und den passiven Lärmschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Bei Planungen in Bestandsgebieten zur urbanen Nachverdichtung, wie im vorliegenden Fall, ist der Handlungsspielraum beim Bau einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls jedoch sehr gering bis nicht gegeben.

Städtebaulicher Schallschutz

Sofern ein aktiver Schallschutz ausscheidet, sind städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen bzgl. der Bauweise, Baukörperanordnung und/ oder -stellung sowie Höhe der baulichen Anlagen (lärmrobuste städtebauliche Struktur). Ziele sind die Schaffung eines hohen Anteils lärmabgewandter bzw. lärmabgeschirmter Fassadenabschnitte für Fenster von Aufenthaltsräumen sowie für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien). Durch eine schalltechnisch günstige Anordnung der Gebäude, bei der die Baukörper mit den Längsseiten zur Schallquelle ausgerichtet sind und möglichst keine bzw. wenige Lücken zwischen den Baukörpern entstehen (geschlossene Bauweise), und/ oder durch eine Anordnung höherer Gebäude in der Nähe der Lärmquellen (schallabschirmende Riegelbebauung) lässt sich dieses Ziel gut erreichen. Gegebenenfalls ist dabei eine zeitliche Abfolge der Bebauung bebauungsplanrechtlich festzusetzen.

Bauliche Maßnahmen

Sofern aktive und städtebauliche Lärmschutzvorkehrungen nicht umsetzbar sind bzw. den Lärmkonflikt nur in Teilbereichen kompensieren können, werden (ergänzend) bauliche Maßnahmen an den zu schützenden Gebäuden erforderlich. Als Schallschutz kommen folgende Vorkehrungen in Frage:

- lärmoptimierte Grundrissgestaltung: vorrangige Anordnung schutzbedürftige Räume an den leisen Gebäudeseiten, während nicht-schutzwürdige Räume (Abstellräume, Küche und Badezimmer, Treppenhaus, Flur, etc....) zu den lärmbelasteten Seiten zu orientieren sind. Alternativ sind auch durchgesteckte Grundrisse zielführend, um die schutzwürdigen Räume über Fenster auf den straßenabgewandten Gebäudeseiten belüften zu können.
- Architektonische Selbsthilfe
 - o Anordnung verglaster Vorbauten vor schutzwürdige Räume (festverglaster Laubengang, verglaste Balkone/Loggien, nicht-beheizte Wintergärten)
 - o Prallscheiben, vorgehängte Fassaden (Doppelfassaden) oder besondere Fensterkonstruktionen, mit denen die Lärmbelastung vor dem öffnaren Fenster des Raums ausreichend reduziert werden kann oder sichergestellt werden kann, dass in den Räumen ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern von 35 dB(A) zur Tageszeit und in zum Schlafen geeigneten Räumen (Schlaf- und Kinderzimmern) ein Innenraumpegel bei teilgeöffneten Fenstern¹⁶ von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht überschritten wird
 - o Verglaste Balkone bzw. Terrassen zum Schutz der Außenwohnbereiche
- passive Maßnahmen nach DIN 4109 an den Gebäuden (Schallschutzfenster) und fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen; grundsätzlich sollten passive Maßnahmen nur in Erwägung gezogen werden, wenn andere Schallschutzmaßnahmen ausgeschöpft sind, da mit passiven Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz lediglich bei geschlossenen Fenstern gesichert ist
- bauliche Maßnahmen an Außenwohnbereichen, mit denen gewährleistet werden kann, dass der Tag-Beurteilungspegel von 65 dB(A)¹⁷ nicht überschreitet.

¹⁶ v.a. in Schlafräumen sollte ein weitgehend ungestörter Nachtschlaf vorzugsweise bei gekipptem Fenstern gewährleistet werden.

¹⁷ Der Pegel von 65 dB(A) tags zählt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [19] als gesundheitskritisch und wird im Berliner Leitfaden von 2017 [22] als Schwelle für Lärmschutzmaßnahmen an Außenwohnbereichen herangezogen. Nachts besteht für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

Konkrete Empfehlung

Aufgrund der großen Distanz zur Autobahn und des diffus einwirkenden Verkehrslärms können aktive Schallschutzvorkehrungen innerhalb des Plangebiets die Lärmbelastung nicht reduzieren. Ein städtebauliches Schallschutzkonzept sowie eine lärmoptimierte Grundrissplanung scheiden aus den genannten Gründen ebenfalls aus. Da die ‚Zumutbarkeitschwelle‘ lediglich zur Nachtzeit überschritten ist und der als gesundheitskritisch geltende Pegel deutlich unterschritten bleibt, wird vorliegend empfohlen, lediglich für Schlaf- und Kinderzimmer, die ein erhöhtes Schutzbedürfnis nachts haben, architektonische Selbsthilfemaßnahmen vorzusehen (siehe Vorschläge auf voriger Seite). Mit den empfohlenen Prallscheiben oder den besonderen Fensterkonstruktionen kann gewährleistet werden, dass ein weitgehend ruhiger Nachschlaf bei geöffneten bzw. teilgeöffneten Fenstern möglich ist. Sofern im Zuge des Abwägungsverfahrens die empfohlenen architektonischen Selbsthilfemaßnahmen abgelehnt werden sollten, sind zumindest fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen einzubauen; diese können einen ruhigen Nachschlaf hingegen nur bei geschlossenen Fenstern sicherstellen. Für alle anderen schutzwürdigen Räume (Wohnzimmer, Esszimmer, etc.) ist bei der vorliegenden Höhe der Tag-Verkehrslärmbelastung ein passiver Schallschutz nach DIN 4109 [8] in Kombination mit fensterunabhängigen, schallgedämmten Lüftungseinrichtungen ausreichend.

9.2 Gewerbegeräusche

Es sind keine Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor Gewerbelärm erforderlich.

9.3 Tiefgarage

Die in Kapitel 8.3 aufgeführten Lärmkonflikte durch die Tiefgaragennutzung sind insofern zu relativieren, da nach einem Gerichtsurteil des Verwaltungsgerichts Freiburg vom 28.10.1994, AZ 5k 484/94 [23] die Richtwerte der TA Lärm [6] bei bauordnungsrechtlich erforderlichen Stellplätzen außer Betracht bleiben dürfen. Begründet wird dies mit der Sozialadäquanz des Parkverkehrs nach § 12 Abs. 2 BauNVO, soweit der Parkverkehr in dem durch die zugelassene Nutzung hervorgerufenen Umfang erfolgt. Das Verwaltungsgericht kommt zu dem Schluss, dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in Wohngebieten keine erheblichen, unzumutbaren Störungen hervorrufen.

Sofern dennoch eine Reduzierung der Lärmbelastung an den geplanten Mehrfamilienhäusern erfolgen soll, könnte dies durch den Bau einer eingehausten statt offener Rampe erreicht werden. Diese Maßnahme ist jedoch aus o.g. Gründen immissionsschutzrechtlich nicht zwingend erforderlich. Darüber hinaus könnte mit dem Bau einer eingehausten Rampe zwar die Lärmbelastung an der Ostfassade des geplanten Wohnhauses reduziert werden, die kurzzeitigen Spitzenpegel an der Nordfassade könnten sich aber aufgrund des benötigten Abstandes der geschlossenen Rampe zur öffentlichen Straße nicht lösen lassen. Der vorliegende Grundrissentwurf des geplanten Bauvorhabens [25] sieht an der betroffenen Ostfassade ohnehin einen schutzwürdigen Wohnraum vor, der neben dem an der Ostfassade geplanten Fenster ein weiteres Fenster bzw. eine Terrassentür an der unkritischen Südseite besitzt; somit muss zu Belüftungszwecken nicht das Fenster in der kritischen Ostfassade genutzt werden.

10 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge:

Schutz vor Verkehrslärm

- „Zum Schutz vor Verkehrslärm sind an Schlaf- und Kinderzimmern durch bauliche Schallschutzmaßnahmen wie Prallscheiben, vorgehängte Fassaden (Doppelfassaden), verglaste Vorbauten, oder vergleichbare Maßnahmen sicherzustellen, dass eine Schallpegeldifferenz von mindestens 3 dB vor dem öffnenbaren Fenster erreicht wird. Alternativ müssen besondere Fensterkonstruktionen verbaut werden, die gewährleisten, dass ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster des Raums nicht überschritten wird. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein entsprechender Nachweis zu erbringen.“
- „Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind generell mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumlufttechnische Anlagen).“
- „Im Plangebiet werden passive Schallschutzvorkehrungen festgesetzt: Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß den Regelungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ vom Januar 2018 anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ vom Januar 2018 auszubilden. Ein entsprechender Nachweis ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens vom Antragsteller zu erbringen.“

11 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen aus dem Jahr 2015 [26], die mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet wurden. Für die Hochrechnung auf das Prognosejahr wurden nicht die aktuelleren Verkehrszahlen aus dem Jahr 2021 verwendet, sondern die Verkehrszahlen aus dem Jahr 2015, da die Zahlen von 2021 niedriger sind als von 2015. Ursächlich sind vermutlich die Auswirkungen der Pandemie im Jahr 2021 auf das Verkehrsaufkommen. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken¹⁸, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärmbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Zur Erhebung der grundsätzlichen Gewerbelärmemittenten wurde mit der ALH Gruppe ein telefonisches Gespräch geführt [28]. Auf detaillierte Betriebsangaben konnte jedoch nicht zurückgegriffen werden, weshalb es notwendig war, basierend auf dem Vorgespräch mit der ALH Gruppe [28] und basierend auf Erfahrungswerten gewisse Annahmen bei der Parkplatznutzung und Emission der gebäudetechnischen Anlagen zu treffen. Eine messtechnische Erhebung der Emissionen war aufgrund der hohen Fremdgeräuschbelastung durch den Autobahnverkehr nicht zielführend. Die verwendeten Berechnungsansätze liegen aus gutachterlicher Sicht auf der sicheren bzw. konservativen Seite; aufgrund der deutlich geringeren Entfernung zwischen den haustechnischen Anlagen und den bestehenden Wohngebieten südlich und südöstlich des Verwaltungsgebäudes [29][30], die die Anlagen bereits heute immissionsschutzrechtlich reglementieren¹⁹, ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Lärmbelastung geringer als im Gutachten angenommen ausfällt.

¹⁸ Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

¹⁹ Selbst wenn für die bestehenden Wohngebiete in Anlehnung an den Hinweis im Bebauungsplan Nr. 22A [30] der Schutzzanspruch gemäß einem Mischgebiet zu Grunde gelegt wird, sind die Immissionsorte dort maßgeblicher für die Reglementierung der gebäudetechnischen Anlagen der ALH-Gruppe als die Immissionsorte im Plangebiet.

Bericht Nr. B25542_SIS_01 vom 17.06.2025

12 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

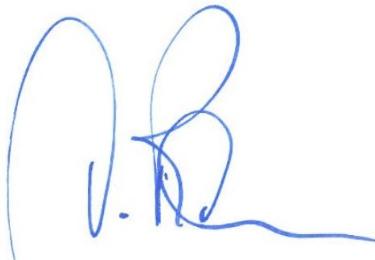
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

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

Schwäbisch Hall, den 17.06.2025

**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.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard

bearbeitet

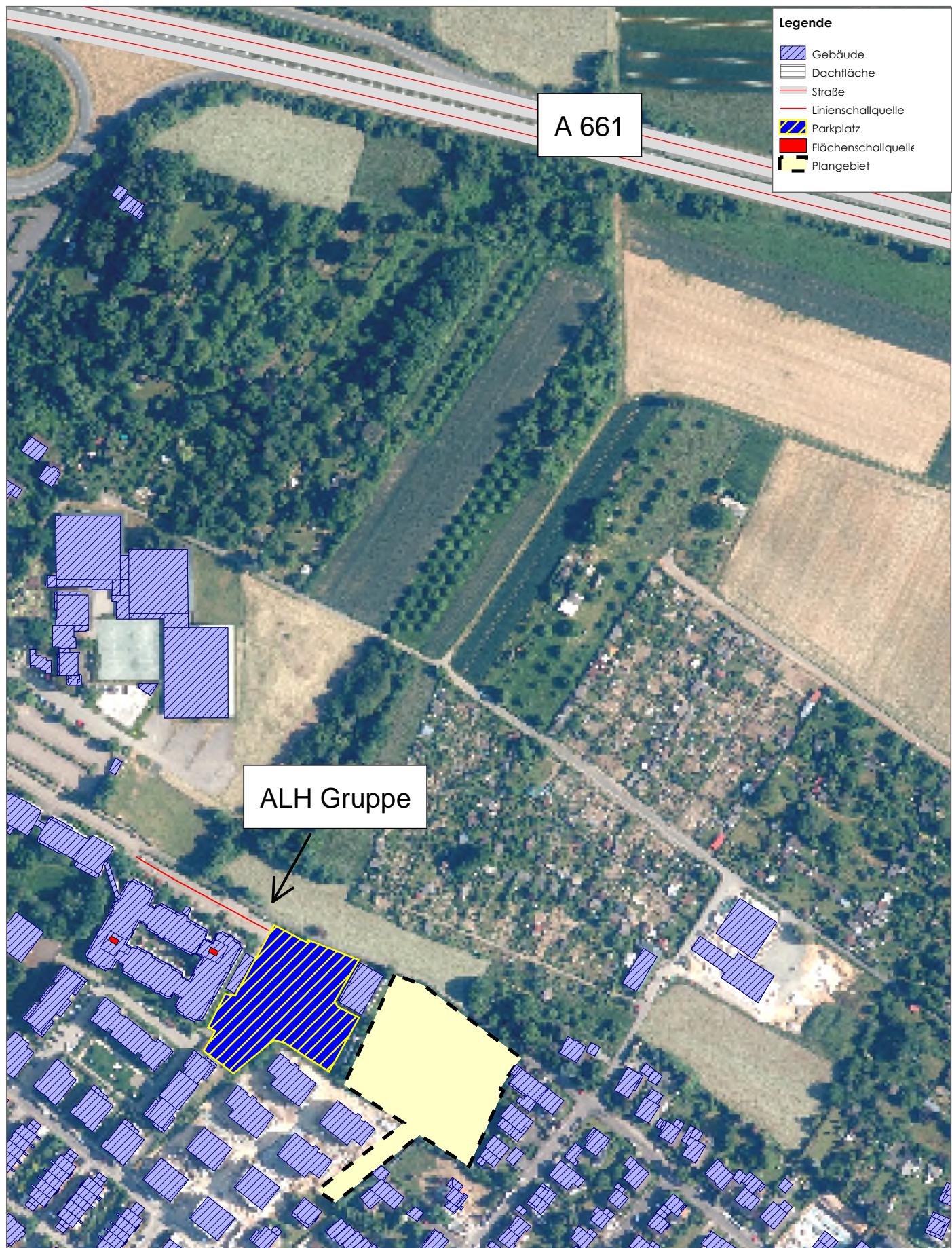
13 Anlagenverzeichnis

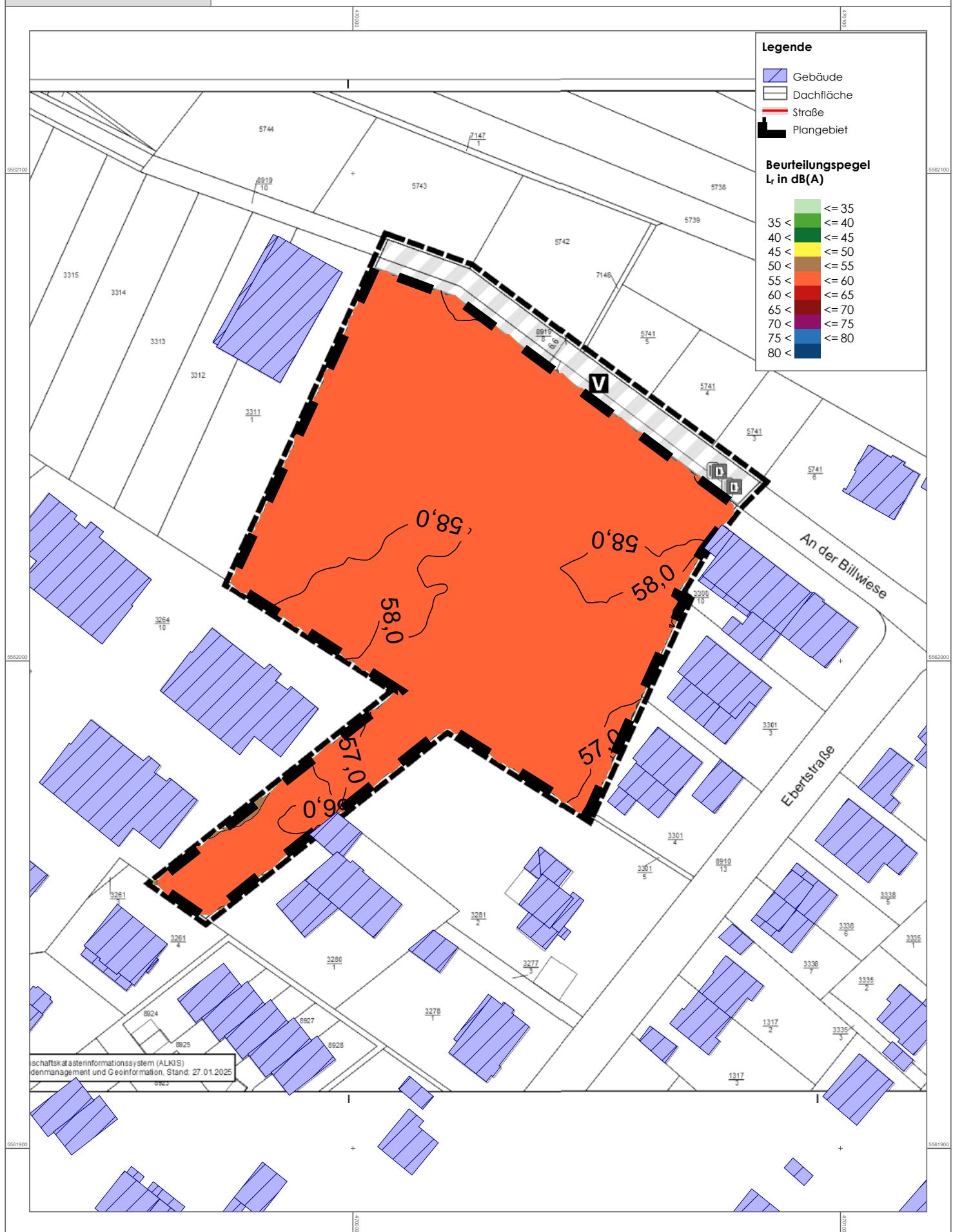
Grafiken

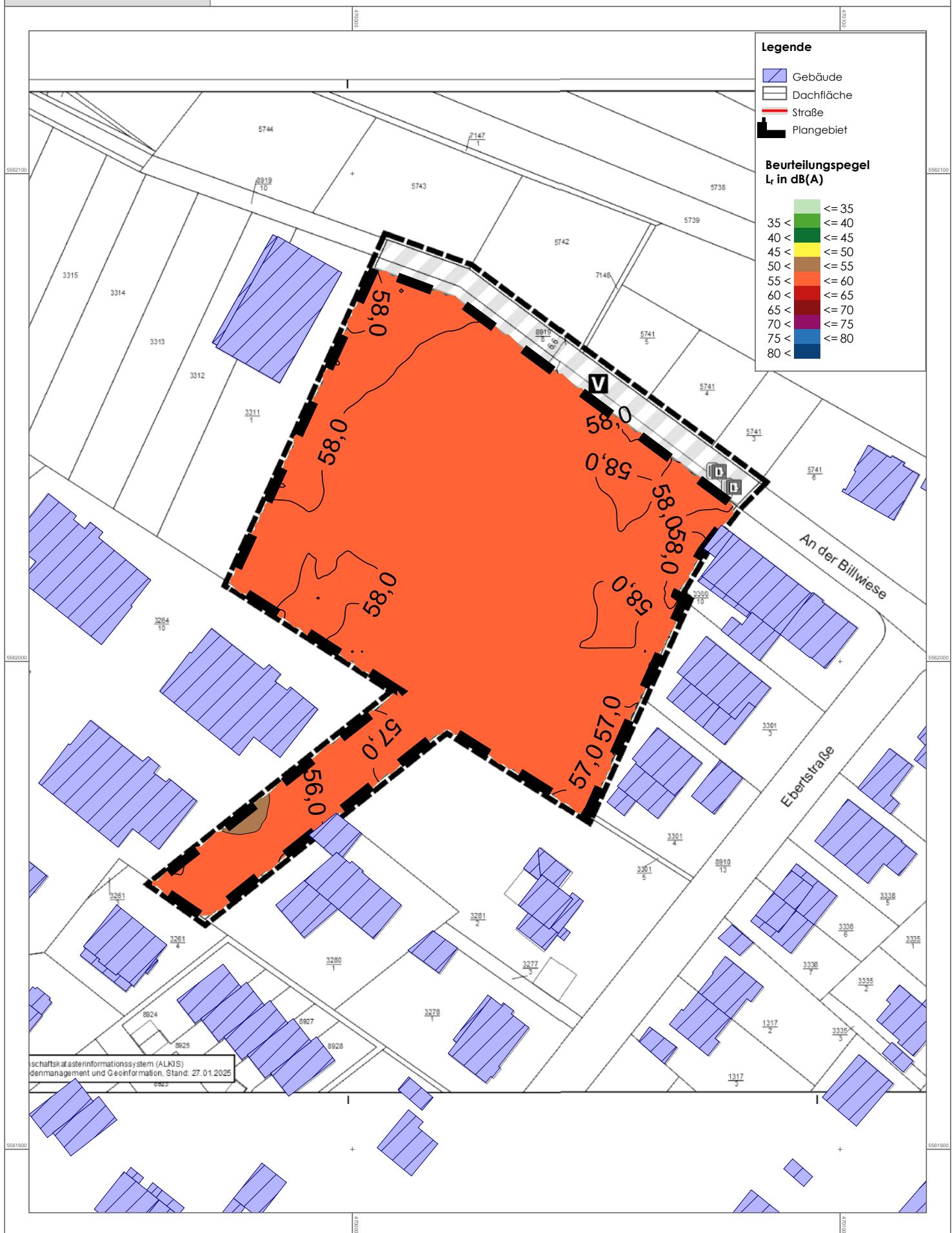
- 1 Lageplan
- 2 Verkehrsgeräusche Tag (2,5 m über Gelände)
- 3 Verkehrsgeräusche Tag (5 m über Gelände)
- 4 Verkehrsgeräusche Tag (7,5 m über Gelände)
- 5 Verkehrsgeräusche Tag (10 m über Gelände)
- 6 Verkehrsgeräusche Nacht (2,5 m über Gelände)
- 7 Verkehrsgeräusche Nacht (5 m über Gelände)
- 8 Verkehrsgeräusche Nacht (7,5 m über Gelände)
- 9 Verkehrsgeräusche Nacht (10 m über Gelände)
- 10 Gewerbegeräusche Tag (2,5 m über Gelände)
- 11 Gewerbegeräusche Tag (5 m über Gelände)
- 12 Gewerbegeräusche Tag (7,5 m über Gelände)
- 13 Gewerbegeräusche Tag (10 m über Gelände)
- 14 Gewerbegeräusche Nacht (2,5 m über Gelände)
- 15 Gewerbegeräusche Nacht (5 m über Gelände)
- 16 Gewerbegeräusche Nacht (7,5 m über Gelände)
- 17 Gewerbegeräusche Nacht (10 m über Gelände)
- 18 Tiefgarage Tag
- 19 Tiefgarage Nacht

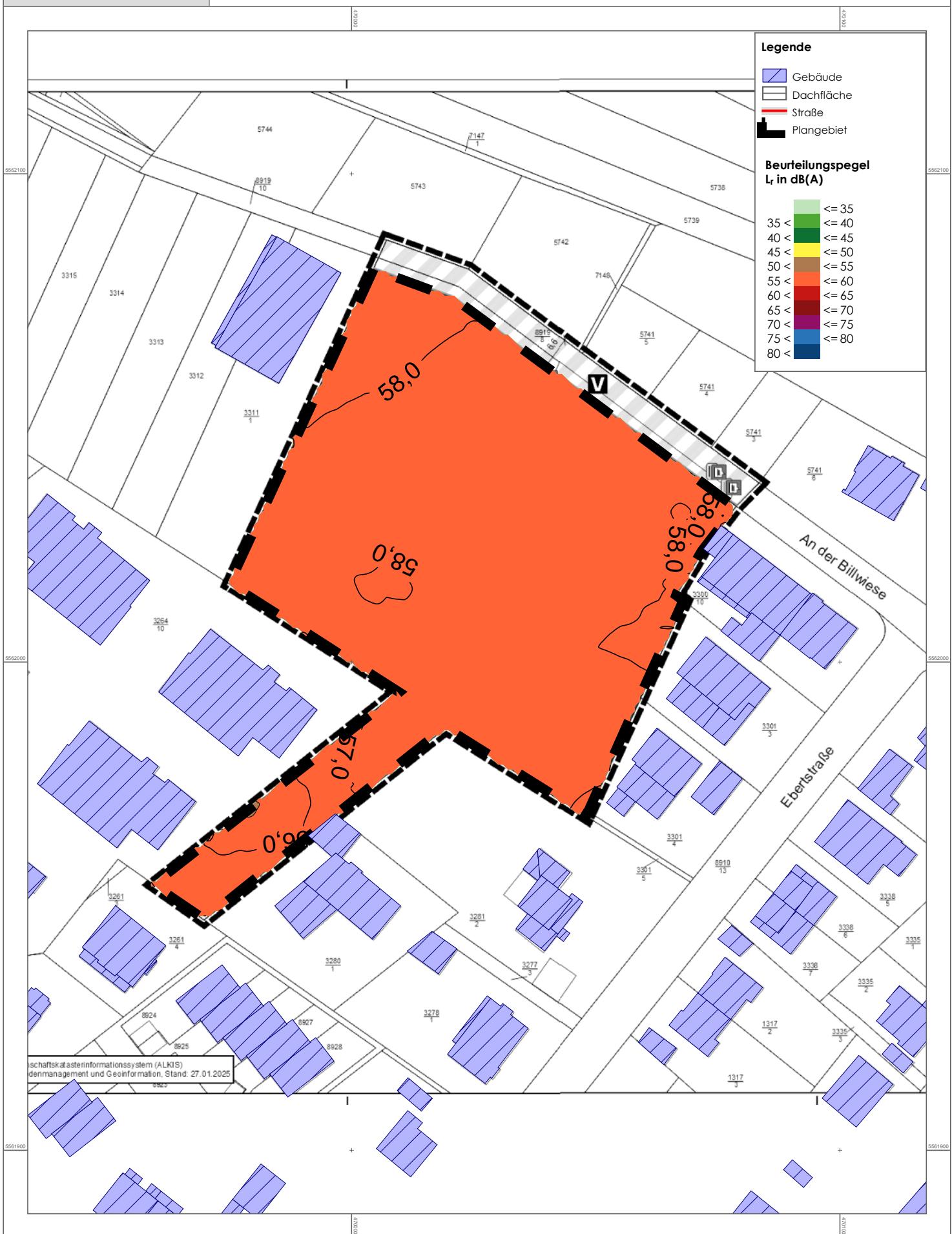
Tabellen

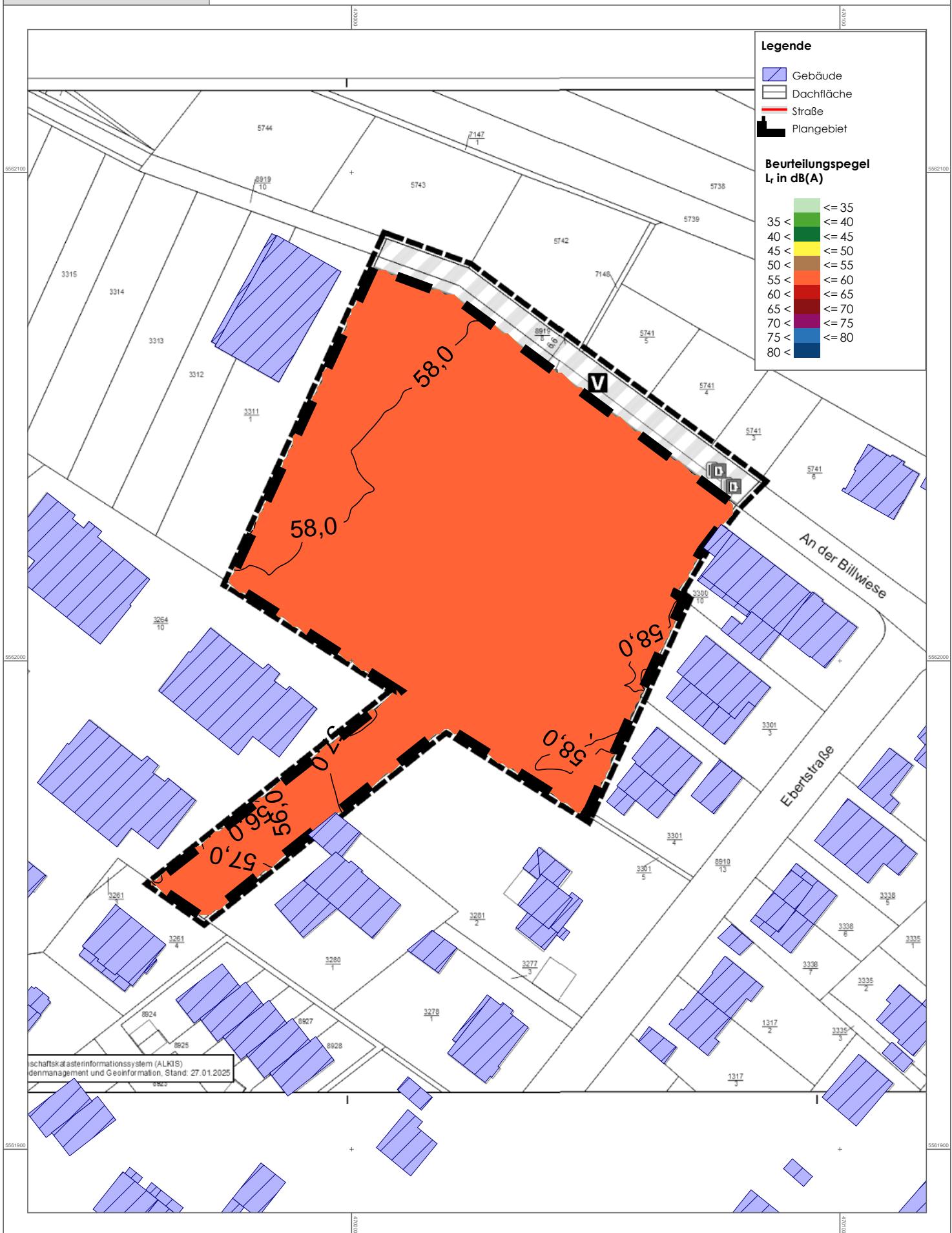
- 20 Straßendaten
- 21-22 Gewerbequellen
- 23-24 Tiefgaragenquellen
- 25 Berechnung Transporter-Nebengeräusche

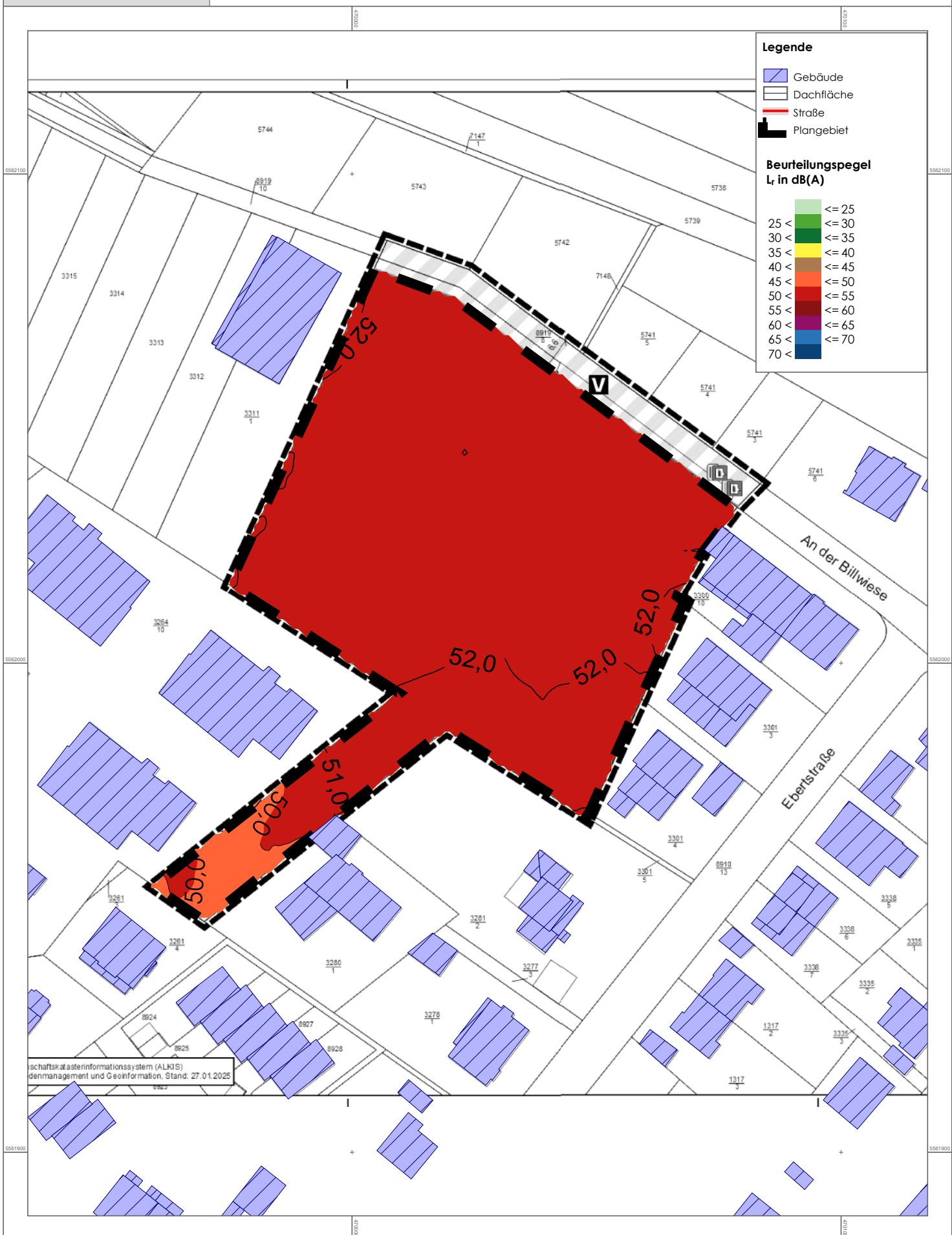


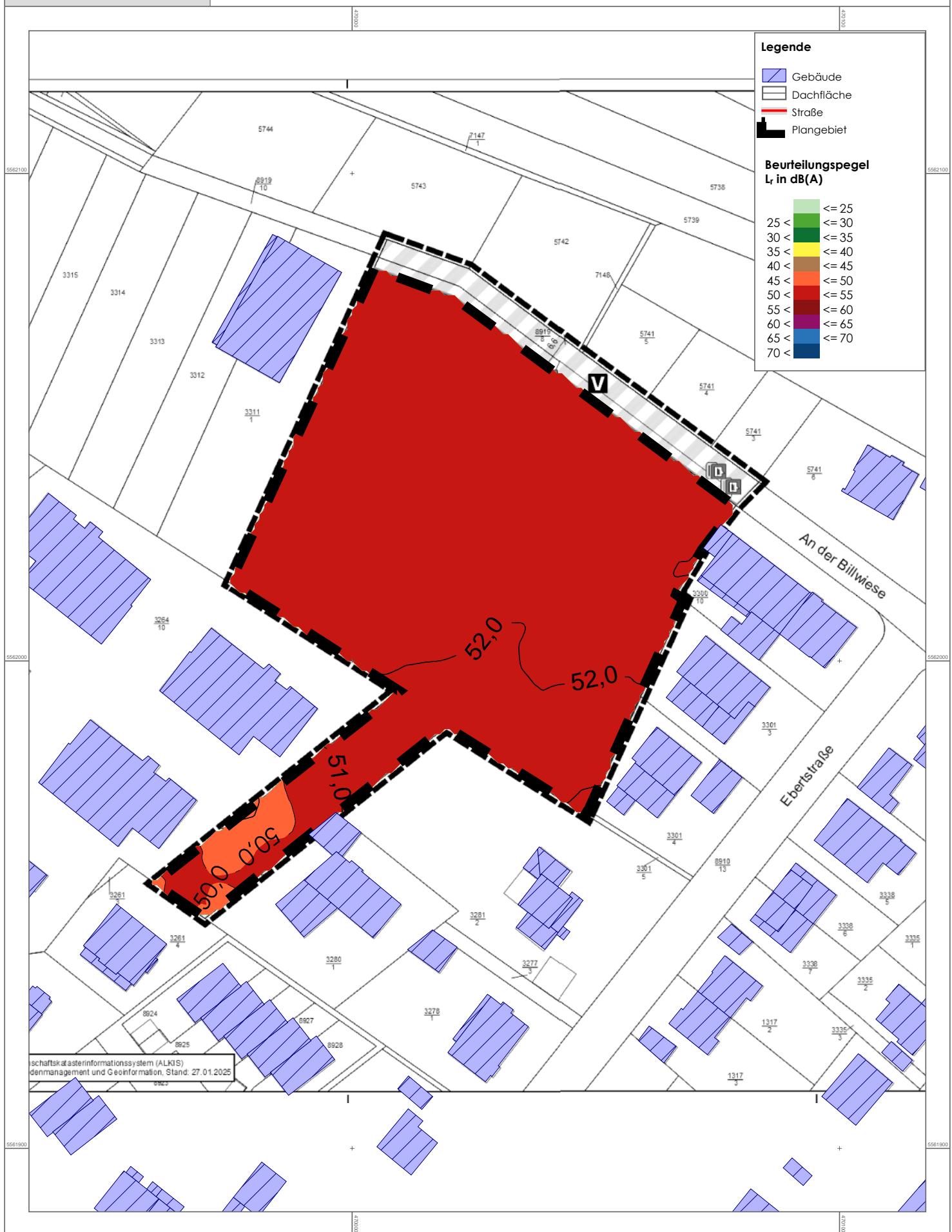




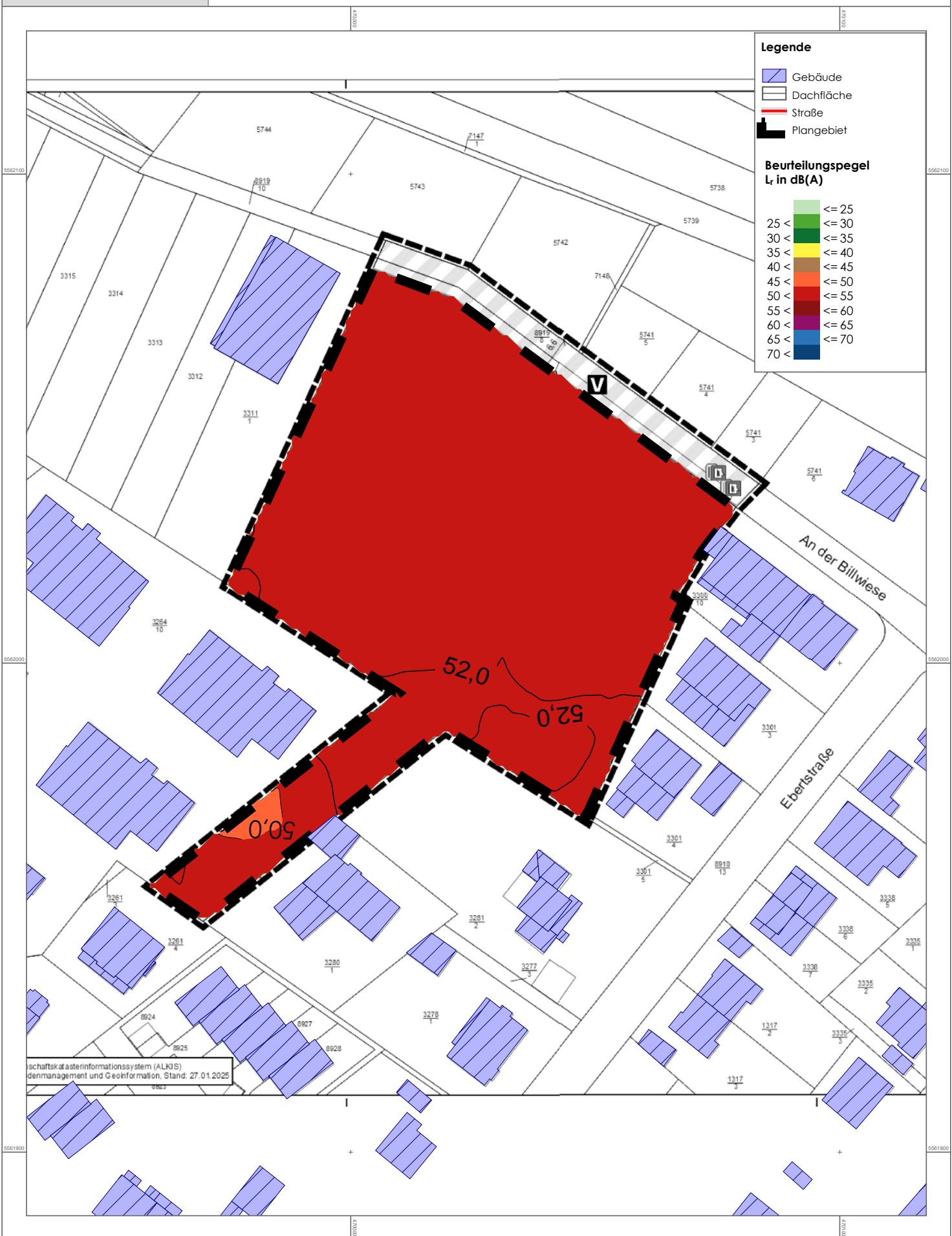


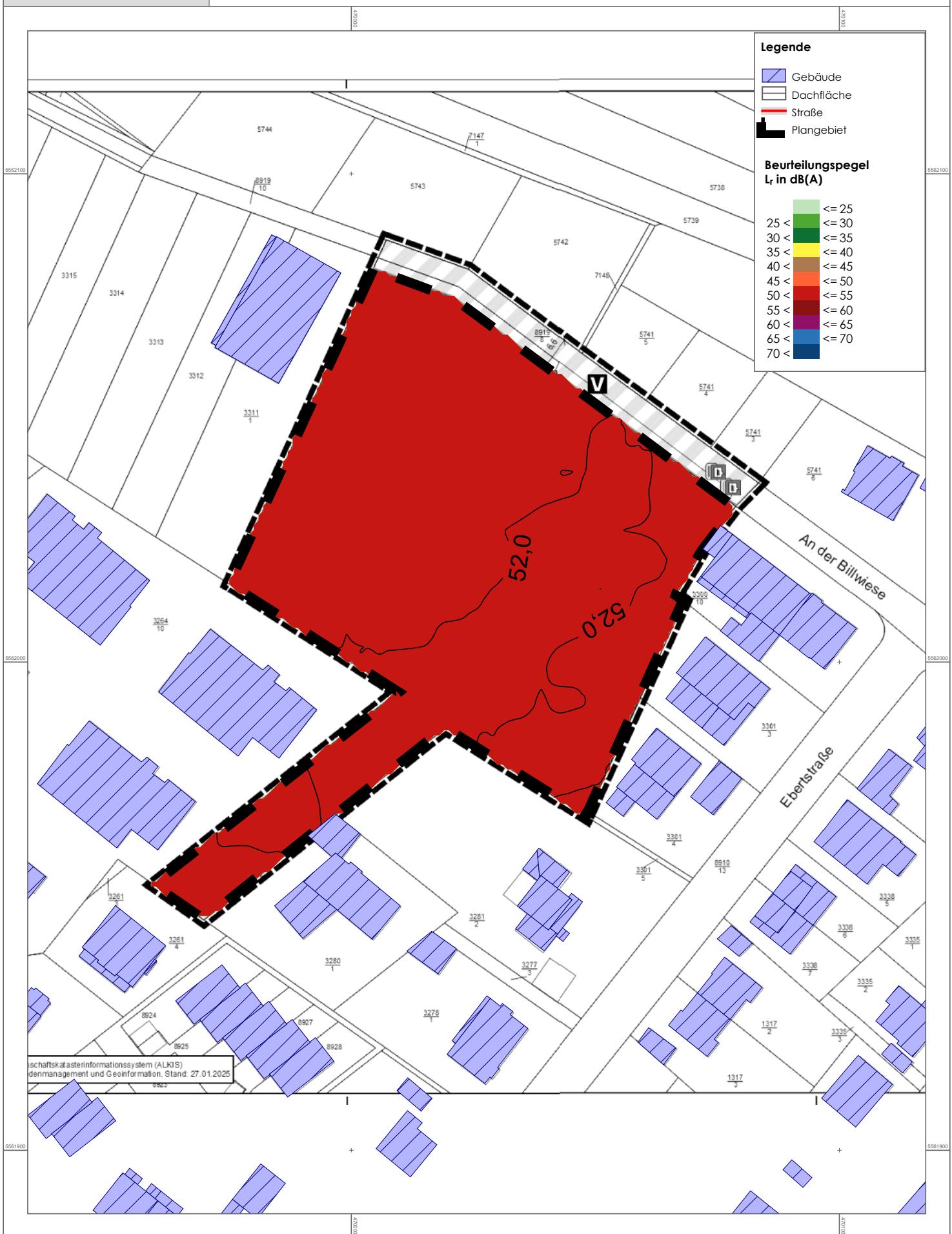






berechnet nach RLS-19.





Gewerbelärm Tag (2,5 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.



Legende

Gewerbelärm Tag (5 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.



Gewerbelärm Tag (7,5 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.





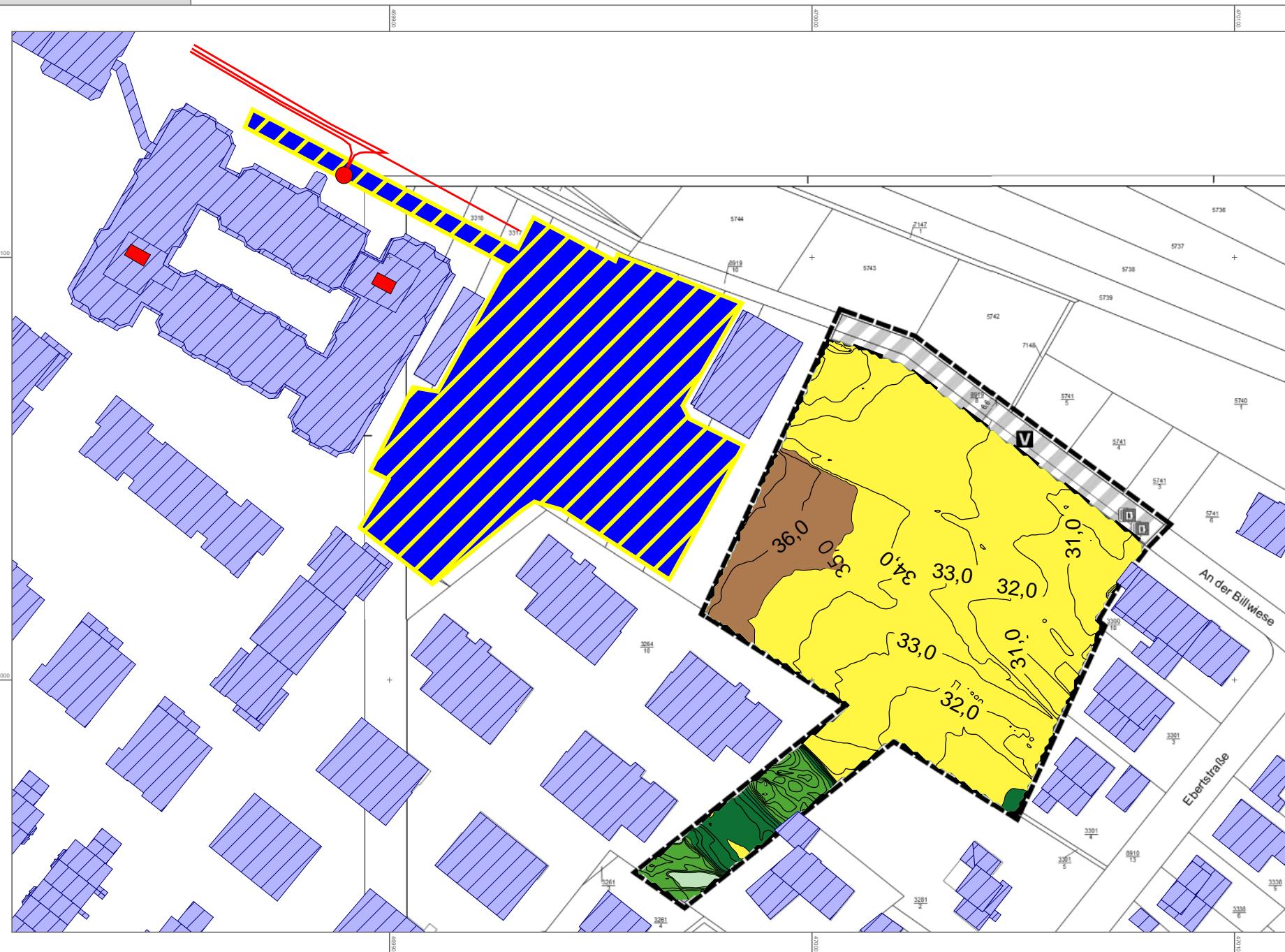
Gewerbelärm Tag (5 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.



Gewerbelärm Nacht (5 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.



Gewerbelärm Nacht (7,5 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.



Gewerbelärm Nacht (10 m über Gelände)

berechnet nach TA Lärm für den Betrieb der ALH Gruppe.



Legende

- Gebäude
- Dachfläche
- Parkplatz
- Flächenschallquelle
- Linienschallquelle
- Schallquelle

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

<= 20	Dark Green
20 <	Medium Green
25 <	Light Green
30 <	Yellow
35 <	Orange/Yellow
35 <=	Orange
40 <	Red/Orange
45 <	Red
45 <=	Dark Red
50 <	Magenta
50 <=	Dark Magenta
55 <	Purple
55 <=	Dark Purple
60 <	Dark Blue
60 <=	Very Dark Blue
65 <	Dark Teal

Tiefgaragenlärm Tag

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm für die Nutzung der Tiefgaragenrampe.



Legende

- Gebäude
- Dachfläche
- Linienschallquelle
- Punkt ohne Überschreitung
- Punkt mit Überschreitung

Stockwerke mit Beurteilungs- und Maximalpegeln in dB(A)

Maximalpegel L_{max} in dB(A)

<= 65	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	<= 90
90 <	<= 95
95 <	<= 100
100 <	<= 105
105 <	<= 110
110 <	

Projekt Nr. 25542



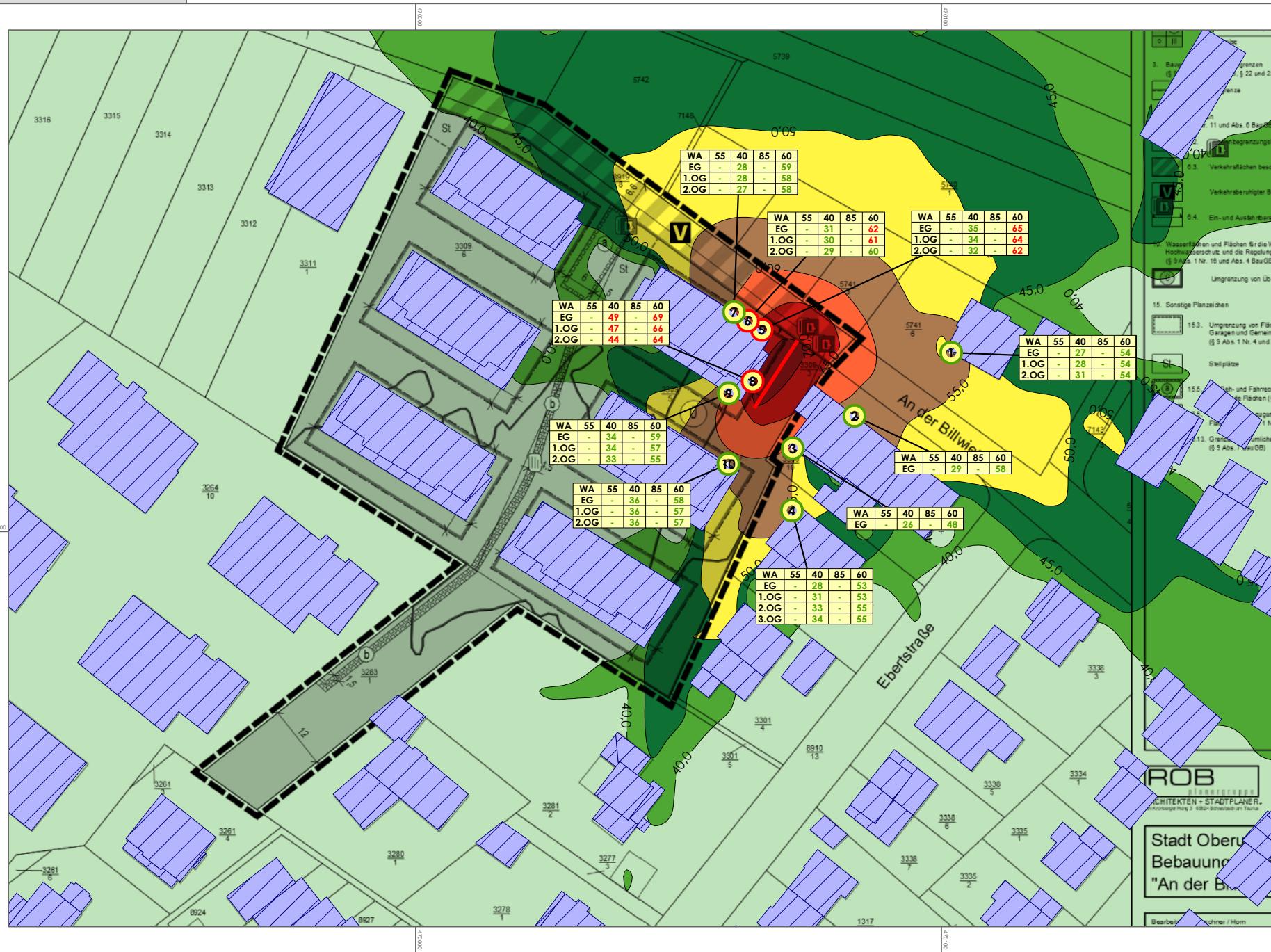
Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m

RL: 16

Tiefgaragenlärm Nacht

berechnet nach DIN ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm für die Nutzung der Tiefgaragenrampe.



Legende

- Gebäude
 - Dachfläche
 - Linienschallquelle
 - Punkt ohne Überschreitung
 - Punkt mit Überschreitung
- Stockwerke mit Beurteilungs- und Maximalpegeln in dB(A)

Maximalpegel L_{max} in dB(A)

<= 40	<= 45
40 <	<= 50
45 <	<= 55
50 <	<= 60
55 <	<= 65
60 <	<= 70
65 <	<= 75
70 <	<= 80
75 <	<= 85
80 <	<= 85
85 <	

Projekt Nr. 25542



Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m

RL: 17

STRASSEN DATEN

Bericht Nr.: 25542

Straße	Straßenoberfläche	DTV	vPkW	vPkW	vLkW	vLkW	M	M	pLkW1	pLkW2	pKrad	pLkW1	pLkW2	pKrad	Steig-	L'w	L'w
		Kfz/24h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Kfz/h	Tag	%	Tag	%	Tag	Nacht	Nacht	%	Tag	dB(A)
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-1,7	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-2,0	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-1,5	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-2,2	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-1,7	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-2,9	96,2	90,7
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-1,4	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-2,2	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-1,0	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-2,5	96,1	90,6
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-1,0	96,1	90,5
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	-14,2	99,2	94,9
A616	Nicht geriffelter Gussasphalt	45591	130	130	90	90	2530	638	0,5	1,7	0,0	1,5	3,8	0,0	0,0	96,1	90,5

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Kaltwassersatz 1 ALH	15,6	100%/24h			85,0	73,1	0,0	0,0	52,4	70,1	79,1	78,5	76,7	77,9	75,2	71,6
Kaltwassersatz 2 ALH	16,3	100%/24h			85,0	72,9	0,0	0,0	52,4	70,1	79,1	78,5	76,7	77,9	75,2	71,6
Parkplatz ALH	4989,6	Parkplatz			96,8	59,9	0,0	0,0	80,2	91,8	84,3	88,8	88,9	89,3	86,6	80,4
Pkw-Fahrten Parkplatz ALH	88,8	615 Bew. tags a.R.			67,5	48,0	0,0	0,0	52,4	56,4	58,4	60,4	62,4	60,4	55,4	47,4
Sprinter-Fahrt	114,8	2 Bew. tags a.R.			78,6	58,0	0,0	0,0	63,5	67,5	69,5	71,5	73,5	71,5	66,5	58,5
Transporter nebengeräusche		2 Bew. tags a.R.			74,0	74,0	0,0	0,0	54,3	57,3	63,4	66,4	70,3	67,3	61,4	53,4

PARKPLATZ GEWERBELÄRM

Bericht Nr.: 25542

Parkplatz	Parkplatz-typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA in dB	Zuschlag Impulshaltigkeit Kl in dB	Zuschlag Durchfahranteil KD in dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStrO in dB	Fahrgassen separat modelliert	lärmarme Einkaufswagen
Parkplatz ALH	Besucher- und Mitarbeiter	205	0,00	4,00	5,73	1,00		

QUELLEDATEN TIEFGARAGE

Bericht Nr.: 25542

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Tiefgarage Tag 15%	10,6	tags			75,2	64,9	0,0	0,0	60,0	64,0	66,1	68,1	70,0	68,0	63,1	55,0
Tiefgarage Tag 5%	3,4	tags			64,2	58,9	0,0	0,0	49,1	53,1	55,1	57,1	59,1	57,1	52,1	44,1
Tiefgarage Tag 7,5%	1,7	tags			62,6	60,4	0,0	0,0	47,5	51,5	53,6	55,6	57,5	55,5	50,5	42,5

QUELLEDATEN TIEFGARAGE

Bericht Nr.: 25542

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Tiefgarage Nacht 15%	10,6	nachts			72,9	62,6	0,0	0,0	57,7	61,7	63,8	65,8	67,7	65,7	60,8	52,7
Tiefgarage Nacht 5%	3,4	nachts			61,9	56,6	0,0	0,0	46,8	50,8	52,8	54,8	56,8	54,8	49,8	41,8
Tiefgarage Nacht 7,5%	1,7	nachts			60,3	58,1	0,0	0,0	45,2	49,2	51,3	53,3	55,2	53,2	48,2	40,2

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, HfU 1999

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

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [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)
Türenschlagen	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 _{WA,1h} =	84,3	

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

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [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)
Türenschlagen	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 _{WA,1h} =	84,2	

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

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Entspannung						
Bremsluftsystem	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschlagen	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 _{WA,1h} =	81,6	

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

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Betriebsbremse	1	108	5	79,4	79,4	(2)
Druckluft	1	103,5	5	74,9	74,9	(1)
Türenschlagen	1	98,5	5	69,9	69,9	(1)
Summenpegel aller Einzelgeräusche auf 1 h bezogen:				L _{WA,1h} =	81,1	

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

Geräusch	Anzahl Vorgänge	L _{WA} [dB(A)]	t	L _{WA,1h} [dB(A)/h]	L _{WA,1h,gesamt} [dB(A)/h]	Quelle
Türenschlagen	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 _{WA,1h} =	74,0	