

Schalltechnische Untersuchung

Bauvorhaben zwischen der Nibelungenstraße und der Hofer Straße in Tiefenbach



Dipl.-Ing. (FH) Arno Trautsch
Bericht Nr. ACB-1224-246349/03 Rev. 1
vom 07.02.2025

Titel: Schalltechnische Untersuchung
Bauvorhaben zwischen der Nibelungenstraße
und der Hofer Straße in Tiefenbach

Auftraggeber: Gemeinde Tiefenbach
Pilgrimstraße 2
94113 Tiefenbach

Auftrag vom: 29.10.2024

Bericht Nr.: ACB-1224-246349/03 Rev. 1

Ersetzt Bericht Nr.: ACB-1224-246349/03
vom: 04.12.2024

Umfang: 32 Seiten Bericht und 12 Anlagen

Datum: 07.02.2025

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Arno Trautsch

Zusammenfassung: Die Gemeinde Tiefenbach überplant eine Fläche an der Nibelungenstraße, um die Bebauung mit Mehrfamilienhäusern zu ermöglichen. Es wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrs einschließlich der öffentlichen Parkplätze sowie durch die Aktivitäten am Feuerwehrhaus ermittelt.

Durch den geringen Abstand der Bebauung zur Straße verursacht der Verkehrslärm an einem der drei geplanten Gebäude Beurteilungspegel, die über den schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung liegen. Es ergeben sich erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Die Berechnungen ergaben, dass die zu erwartenden Geräuschemissionen durch die Übungen und Einsätze der Feuerwehr die Richtwerte der TA Lärm an den geplanten Gebäuden überschreiten können. Aufgrund der Bedeutung der Feuerwehr bei der Erfüllung der gemeindlichen Pflichtaufgabe des abwehrenden Brandschutzes finden die Maßstäbe der TA Lärm hier jedoch keine uneingeschränkte Anwendung. Nach Ansicht des Berichtsverfassers kann trotz der zu erwartenden Geräuschemissionen davon ausgegangen werden, dass insbesondere aufgrund der geringen Ereignishäufigkeit keine unzumutbaren Geräuschemissionen verursacht werden und daher eine Wohnbebauung in der Nachbarschaft des Feuerwehrhauses möglich ist und nicht gegen das bauplanungsrechtliche Gebot der Rücksichtnahme verstößt. Eine abschließende Beurteilung sowie die Abwägung obliegen den zuständigen Behörden und dem Gemeinderat.

Revisionshistorie:

Bericht Nr.	Datum	Text, Änderungsgrund
ACB-1224-246349/03	04.12.2024	Originalfassung
ACB-1224-246349/03 Rev. 1	07.02.2025	Korrektur der letzten Spalte in der Ergebnisliste in der Anlage 5

Inhalt

Quellenverzeichnis	6
1 Anlass und Aufgabenstellung	8
2 Örtliche Gegebenheiten	8
3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	8
3.1 Allgemeines	8
3.2 DIN 4109	9
3.3 DIN 18005	9
3.4 Bundes-Immissionsschutzgesetz und TA Lärm	11
3.5 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	12
3.6 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (DIN ISO 9613-2)	13
3.7 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	13
4 Modellierung	13
5 Emissionsansätze	14
5.1 Straßenverkehrslärm	14
5.2 Feuerwehr	15
5.2.1 Übungen	15
5.2.2 Einsätze	20
5.3 Sonstige Geräuscheinwirkungen	20
6 Ergebnisse und Beurteilung	21
6.1 Straßenverkehrslärm	21
6.2 Feuerwehr	22
6.2.1 Übungen	22
6.2.2 Einsätze	23
6.3 Verkehrslärm in den Außenwohnbereichen	25
6.4 Maßgebliche Außenlärmpegel	25
7 Lärmschutzmaßnahmen	26
7.1 Aktiver Lärmschutz	27
7.1.1 Reduzierung der Geschwindigkeit	27
7.1.2 Einsatz eines lärmarmen Asphalts	27
7.1.3 Aufstellung einer Lärmschutzwand	27
7.1.4 Abrücken der Bebauung	27
7.2 Grundrissorientierung	28
7.3 Passiver Schallschutz gegen Außenlärm	28
8 Textvorschläge für den Bebauungsplan	30
8.1 Planzeichnung	30
8.2 Festsetzungen	30
8.3 Hinweise	31
8.4 Begründung	31
9 Zusammenfassung	32
Anlagenverzeichnis	I

Quellenverzeichnis

- [1] DIN 18005 Bbl1:2023-07 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, BGBl. I S. 1036, zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334).
- [3] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.
- [4] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503) zul. geän. d. Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5).
- [5] Vollzug des Art. 81a Abs. 1 Satz 1 der Bayerischen Bauordnung; Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB) - Ausgabe Juni 2022, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr.
- [6] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, 2019.
- [8] DIN 18005:2023-07 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung.
- [9] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissions-schutzgesetz – BImSchG), in der Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 11 Abs. 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202).
- [10] DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren.
- [11] CadnaA - EDV-Programm zur Berechnung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2024 MR1 - build 205.5427; DataKustik GmbH, Gilching.
- [12] Gebäudehöhen (LoD2) und Geländemodell (DGM1) der Bayerischen Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de) - Nutzung gemäß Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) - Geländemodell wurde im Planbereich den Planungen angepasst.
- [13] Bayerisches Straßeninformationssystem BAYSIS, Abrufbar unter www.baysis.bayern.de, München: Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr.
- [14] VDI 3770:2012-09 Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen.

- [15] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG: Lärmschutz in Hessen Heft 3 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005.
- [16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, HLUG; Lärmschutz in Hessen Heft 2 – Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Wiesbaden, 2004.
- [17] Richtlinie 2000/14/EG der Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen.
- [18] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007.
- [19] Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 6. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3549) geändert worden ist, 2017.
- [20] Oberverwaltungsgericht NRW, Urteil vom 13.08.2009, Aktenzeichen 7 D 34/07.NE.
- [21] DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [22] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Richtlinien für straßenverkehrsrechtliche Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Lärm (Lärmschutz-Richtlinien-StV) vom 23.11.2007.
- [23] VG München: Anspruch auf ermessensfehlerfreie Entscheidung über verkehrsberuhigende Maßnahmen, Urteil vom 24.07.2018 – M 23 K 17.4023.
- [24] Handlungsempfehlung für den Einsatz von lärm mindernden Asphaltdeckschichten auf Bundes- und Landesstraßen im Innerortsbereich, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, Aktenzeichen 2-3945.40190, Juli 2015.
- [25] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [26] VDI 2719:1987-08 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen.
- [27] Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanzV) vom 18. Dezember 1990, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057).
- [28] Kartenmaterial WMS TopPlusOpen, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html.
- [29] Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Bayerische Vermessungsverwaltung, Amt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung.

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Tiefenbach überplant eine Fläche an der Nibelungenstraße. Es soll die Errichtung von Wohngebäuden ermöglicht werden, wobei ein Gebäude als Wohn- und Geschäftshaus geplant wird. Hierfür sollen die an der geplanten Bebauung zu erwartenden Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrs einschließlich der öffentlichen Parkplätze ermittelt werden. Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte DIN 18005 [1] sowie der Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] durch den Straßenverkehrslärm an der geplanten Bebauung sind Maßnahmen zur Minderung der Einwirkungen oder Auflagen für die Bebauung vorzuschlagen.

Weiterhin ist zu prüfen, ob das vorhandene Feuerwehrhaus an der Hofer Straße durch die Wohnbebauung eingeschränkt oder in den geplanten Gebäuden unzulässige Geräuschemissionen verursacht werden können.

Die ACCON GmbH (ACCON) wurde am 29.10.2024 mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Gelände befindet sich zwischen der Hofer Straße, der Straße „Am Steppbach“ und der Nibelungenstraße in Tiefenbach. Die drei Straßen begrenzen die beplante Fläche im Norden, Westen und Süden. Östlich schließen sich Flächen mit Wohnbebauung an. Nördlich befinden sich auf der gegenüberliegenden Straßenseite das Feuerwehrhaus der Freiwilligen Feuerwehr Tiefenbach sowie nordwestlich der Bauhof der Gemeinde Tiefenbach. Westlich befindet sich innerhalb der beplanten Fläche ein öffentlicher Parkplatz, der erhalten werden soll.

Die südlich verlaufende Nibelungenstraße ist die Kreisstraße PA 1 und eine innerörtliche Hauptverkehrsstraße.

Ein Lageplan befindet sich in der Anlage 1.

3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

3.1 Allgemeines

Eine Feuerwehr erfüllt eine bedeutende gemeindliche Pflichtaufgabe und dient der Sicherheit der Bevölkerung. Gemäß eines Urteils des Bundesverwaltungsgerichts ist ein Feuerwehrhaus als eine Anlage für Verwaltungen im Sinne der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [3] anzusehen. Demnach ist ein Feuerwehrhaus in einem allgemeinen Wohngebiet (WA) gemäß § 34 Abs. 2 BauGB i. V. m. § 4 Abs. 3 Nr. 3 BauNVO zunächst einmal ausnahmsweise zulässig. Hier wird davon ausgegangen, dass sich die geplante Bebauung in einem Mischgebiet (MI) befinden wird, daher ist eine Verträglichkeit der beiden Nutzungen zunächst einmal anzunehmen. Es ist jedoch zu prüfen, ob die Einwirkungen oberhalb dessen liegen, was als sozial-

adäquat hinzunehmen und zumutbar anzusehen ist. Keinesfalls sollte die Grenze der Gesundheitsgefahr erreicht oder ein schwerer Eingriff in das Eigentum vorliegen (vgl. Urteils des Bundesverwaltungsgerichts vom 29.04.1988, Az. 7 C 33/87).

Da keine Vorschriften zur Beurteilung solcher Anlagen existieren, kann die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm [4] als eine Orientierungshilfe zur Beurteilung herangezogen werden, ob durch diese Anlage in der Nachbarschaft Geräuscheinwirkungen verursacht werden, die Zumutbarkeitsgrenzen überschreiten. Dies gilt insbesondere für auf dem Gelände durchgeführte Übungen und Gerätewartungen. Einsätze der Feuerwehr, die der Gefahrenabwehr dienen, sind getrennt zu betrachten und es davon auszugehen, dass hier höhere Geräuschemissionen als sozialadäquat hinzunehmen und zumutbar sind.

3.2 DIN 4109

Die DIN 4109 in ihrer Fassung vom Januar 2018 ist in Bayern baurechtlich eingeführt [5]. Die Erfüllung des darin geforderten Schallschutzes ist somit notwendig.

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ erfüllen. Das erforderliche Schalldämm-Maß ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem je nach Nutzungsart der Räume zulässigen, vom Außenlärm verursachten Innenraumpegel.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in der DIN 4109-2 [6] beschrieben. Diese verweist für die Berechnung des Straßenlärms auf die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2] und somit auf die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) [7]. Der maßgebliche Außenlärmpegel aus Gewerbe- und Industrieanlagen soll im Regelfall aus dem nach TA Lärm [4] für die Gebietskategorie angegebenen Tag-Immissionsrichtwert gebildet werden.

3.3 DIN 18005

Zur Beurteilung der Lärmeinwirkungen im Rahmen der Bauleitplanung ist die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ vom Juli 2023 [8] maßgebend und es sind die Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 der DIN 18005 [1] heranzuziehen.

Die Orientierungswerte sind nachfolgender Tabelle 1 zu entnehmen. Die ermittelten Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen jeweils allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Gemäß dieser Norm ist eine Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte „wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes [...] verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen“. Beim Bau neuer Wohngebiete haben diese Werte somit einen hinweisenden Charakter. Die Orientierungswerte sollen bereits auf dem Rand der Bau- oder Grundstücksflächen eingehalten werden.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Orientierungswert	
	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK)	63 bzw. 60	53 bzw. 45
Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen gelten, die höheren Orientierungswerte beziehen sich auf die Belastung durch Verkehrslärm.

Die Orientierungswerte beziehen sich in der Regel auf folgende Zeiten:

- tags 06:00 Uhr – 22:00 Uhr
- nachts 22:00 Uhr – 06:00 Uhr

Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen– insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Die schalltechnischen Orientierungswerte stellen somit keine strengen Grenzwerte dar. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Wenn konkurrierende städtebauliche Belange es erfordern, kann nach geltender Rechtsprechung eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bei sachgerechter städtebaulicher Begründung Akzeptanz finden. Als eine erste Grenze des Abwägungsspielraums, die nur unter besonderen Umständen überschritten werden sollte, werden häufig die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2] für Mischgebiete angesehen (siehe Abschnitt 3.5). Bei Verkehrsgeräuschimmissionen über 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird im Allgemeinen von einer Gesundheitsgefährdung und somit dem Erreichen der letzten gemeindlichen Abwägungsgrenze ausgegangen.

3.4 Bundes-Immissionsschutzgesetz und TA Lärm

Nach § 22 Bundes-Immissionsschutzgesetz [9] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen unter anderem so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche und nach dem Stand der Technik vermeidbare Umwelteinwirkungen verhindert und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [4]. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Für die Summe der Geräuscheinwirkungen (Gesamtbelastung) aus bestehenden Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) und den Geräuschen geplanter Anlagen (Zusatzbelastung) gelten nach TA Lärm, Ziffer 6.1 die in Tabelle 2 aufgeführten Immissionsrichtwerte. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Immissionen außerhalb der Gebäude.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert	
	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

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

In Punkt 6.3 der TA Lärm ist aufgeführt, dass bei seltenen Ereignissen, d. h. an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, Immissionsrichtwerte von tagsüber bis zu 70 dB(A) und nachts bis zu 55 dB(A) ausgeschöpft werden dürfen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte für seltene Ereignisse in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b (Gewerbegebiete) am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A) und in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g (urbane Gebiete, Kern-, Dorf- und Mischgebiete, allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete, reine Wohngebiete sowie Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten) am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	06:00 Uhr – 22:00 Uhr
nachts	22:00 Uhr – 06:00 Uhr

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01:00 Uhr bis 02:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, den die Anlagen in der Umgebung verursachen.

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, Ruhezeitenzuschlag K_R :**
 Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 1, Buchstaben e bis g (allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete, reine Wohngebiete sowie Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

an Werktagen	06:00 Uhr – 07:00 Uhr 20:00 Uhr – 22:00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06:00 Uhr – 09:00 Uhr 13:00 Uhr – 15:00 Uhr 20:00 Uhr – 22:00 Uhr
- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :**
 Für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T von (je nach Auffälligkeit) 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.
- Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :**
 Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I von (je nach Störwirkung) 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

3.5 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [2] gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen oder Schienenwege. Die Grenzwerte gelten für ihren Anwendungsbereich zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte durch den Bau oder einer wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen, Eisenbahnen und Straßenbahnen sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Die 16. BImSchV gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße oder Schiene. Diese Grenzwerte können jedoch zusätzlich für die Beurteilung der Geräuschbelastung von Verkehrswegen auf ein Bauvorhaben oder Baugebiet herangezogen werden.

Die Immissionsgrenzwerte sind Tabelle 3 zu entnehmen. Diese sind im Vergleich zu den Orientierungswerten der DIN 18005-1 [1] um 4 dB höher.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung

Anlagen und Gebiete	Immissionsgrenzwert	
	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
in Gewerbegebieten	69	59
in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64	54
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47

Die Immissionsgrenzwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

- tags 06:00 Uhr – 22:00 Uhr
- nachts 22:00 Uhr – 06:00 Uhr.

Die Immissionsgrenzwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden und während der Nacht für eine Beurteilungszeit von 8 Stunden. Abweichend von der TA Lärm [4] ist für die Beurteilung der Nacht nicht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel zu ermitteln.

3.6 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (DIN ISO 9613-2)

Die Berechnung der zu erwartenden akustischen Belastung der geplanten Gebäude durch die Aktivitäten der Feuerwehr erfolgt nach den Vorschriften der TA Lärm [4] gemäß der DIN ISO 9613-2 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ [10].

3.7 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen

Die zu erwartende akustische Belastung der geplanten Gebäude durch Straßenverkehrslärm wird auf Grundlage von Verkehrsdaten gemäß den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19“ [7] ermittelt.

4 Modellierung

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [11].

Das Rechenmodell berücksichtigt bei der Ermittlung der Immissionen gemäß TA Lärm die abschirmende Wirkung von Hindernissen, Reflexionen bis zur ersten Ordnung sowie die Beugung des Schalls über und seitlich um Hindernisse. Abweichend davon werden beim Straßenverkehr gemäß der RLS-19 [7] Reflexionen bis zur zweiten Ordnung bei den Berechnungen der Schallimmissionen berücksichtigt.

Die Berechnung erfolgt mit A-bewerteten Pegeln bei einer Frequenz von 500 Hz. Die Bodendämpfung wird gemäß Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [10] und somit nicht spektral berechnet. Dies kann als konservative Berechnungsmethode im Sinne des Immissions-

schutzes angesehen werden. Bei der Ermittlung der Straßenverkehrslärmimmissionen erfolgt die Berücksichtigung der Bodendämpfung gemäß der RLS-19 [7] ebenfalls nicht spektral.

Die Höhen und die Lage der als akustische Hindernisse oder Reflexionsflächen zu berücksichtigenden Gebäude werden aus den verfügbaren Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung [12] und die Lage der geplanten Gebäude aus den vorliegenden Unterlagen des Auftraggebers entnommen. Für Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust von 0,5 dB(A) angesetzt. Als relevante Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg werden die vorhandene und geplante Bebauung berücksichtigt. Das Höhenprofil des Geländes wird mittels eines, digitalen Höhenmodells auf Grundlage der Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung [12] dargestellt. Darüber hinaus sind keine relevanten Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg vorhanden.

Der Einfluss der Meteorologie (Windrichtungsverteilung) wird nicht berücksichtigt, da keine relevante, ständig vorherrschende Windrichtung bekannt ist. Daher wird bei Berechnungen gemäß ISO 9613-2 eine ständige Mitwindsituation zu den Immissionsorten unterstellt. Dies kann als Ansatz zur sicheren Seite gewertet werden. Die Berechnung der Schallimmissionen aus dem Straßenverkehr erfolgt gemäß den RLS-19 [7] bei „leichtem Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und/oder Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern“. Sowohl der pegelerhöhende Einfluss von Straßennässe als auch der pegelmindernde Einfluss von Schnee werden gemäß den Richtlinien nicht berücksichtigt.

Die Immissionen an den Gebäuden werden für alle Etagen und Seiten an mehreren Fassadenpunkten errechnet und somit für jedes Gebäude die jeweils maximalen Geräuschimmissionen ermittelt. Die Fassadenpunkte befinden sich im Erdgeschoss auf einer Höhe von 2,5 m, für alle weiteren Etagen werden 2,8 m als Geschosshöhe angenommen.

Die Lage der Gebäude und der Fassadenpunkte ist in der Anlage 6 dargestellt.

5 Emissionsansätze

5.1 Straßenverkehrslärm

Die geplante Fläche befindet sich an der Kreisstraße PA 1 (Nibelungenstraße), die eine innerörtliche Hauptverkehrsstraße darstellt. Die weiteren Straßen werden aufgrund der geringen verkehrlichen Bedeutung als nicht relevant angesehen. Westlich des Bauvorhabens befindet sich eine als öffentlicher Parkplatz genutzte Fläche; Nördlich des Vorhabens befindet sich an der Hofer Straße ein Parkstreifen, der im Zuge des Vorhabens geringfügig erweitert werden soll.

Die Verkehrsbelastung der PA 1 wurde dem Bayerischen Straßeninformationssystem entnommen [13]. Laut Auskunft der Auftraggeberin beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Kreisstraße PA 1 im Bereich des Vorhabens 50 km/h. Es wird davon ausgegangen, dass keine lärmarme Fahrbahnbeläge verbaut wurden. Laute Straßenoberflächen wie Betone oder Pflaster sind im relevanten Straßenabschnitt nicht vorhanden. Somit wird keine Straßendeckschichtkorrektur berücksichtigt. Gemäß der RLS-19 sind Steigungen über 2,0 % sowie Gefälle

über 4 % für Lkw und über 6,0 % für Pkw zu berücksichtigen. Die Zuschläge für Steigungen und Gefälle werden entsprechend der RLS-19 vom Rechenprogramm für die einzelnen Straßenabschnitte ermittelt und gegebenenfalls berücksichtigt. Die Verkehrsmengen und die sich aus den genannten Eingangsdaten gemäß den Vorgaben der RLS-19 ergebenden Emissionen des Straßenverkehrs sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Daten der berücksichtigten Straße

Bezeichnung	DTV	genaue Zählwerte								Geschwindigkeit in km/h	L _w ^I in dB(A)	
Straße	Kfz	MT	pT ₁	pT ₂	pT _{Kr}	MN	pN ₁	pN ₂	pN _{Kr}	Pkw/Lkw	Tag	Nacht
Kreisstr. PA 1 ¹	4.148	244	2,9	0,6	2,0	31	3,9	1,1	1,3	50 / 50	78,1	69,2

DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Kfz	Kraftfahrzeuge
MT	Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag) in Kfz/h
pT ₁	Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
pT ₂	Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
pT _{Kr}	Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Krafträder (Motorräder) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
MN	Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht) in Kfz/h
pN ₁	Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 an der Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)
pN ₂	Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 an der Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)
pN _{Kr}	Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Krafträder (Motorräder) an der Menge der Kfz/h von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)
L _w ^I 1	längenbezogener Schallleistungspegel der Straße in dB(A) gemäß RLS-19 gemäß Bayerischem Straßeninformationssystem, DTV-Wert informativ

Im Allgemeinen wird für die Zukunft von einer Zunahme des Straßenverkehrs ausgegangen. Bei einer angenommenen jährlichen Verkehrsmengenzunahme von 1 % erhöht sich der Pegel innerhalb von 22 Jahren um 1 dB. Diese Erhöhung kann als für die Beurteilung der Verkehrslärmbelastung des Vorhabens als nicht relevant angesehen werden.

Die Geräuschemissionen öffentlicher Parkplätze sind wie Straßen auf Grundlage der RLS-19 zu ermitteln. Für die Parkfläche werden 20 Stellplätze und für den Parkstreifen 18 Stellplätze berücksichtigt. Es wird der Ansatz für Park-and-ride-Parkplätze (P+R) der RLS-19 angewendet. Demnach sind pro Stellplatz am Tag 0,3 und in der Nacht 0,06 Fahrzeugbewegungen pro Stunde zu berücksichtigen. Ein Zuschlag auf die Emissionen ist für Pkw-Stellplätze nicht vorgesehen (D_{P,PT}=0).

Die berücksichtigte Straße und die Parkplätze sind in der Anlage 4 dargestellt und den Tabellen in der Anlage 3 aufgeführt.

5.2 Feuerwehr

5.2.1 Übungen

Aufgrund der Lage mit bereits vorhandener Wohnbebauung in der Nachbarschaft und der geringen Größe des Platzes vor dem Feuerwehrhaus wird davon ausgegangen, dass dort nur kleinere Übungseinheiten, wie beispielsweise Gerätekunde mit kurzem in Betrieb nehmen von Maschinen, stattfindet. Es ist bereits jetzt, unabhängig von dem Vorhaben, davon auszugehen,

dass der Vorplatz nicht für größere Übungen mit längerem Einsatz von lauten Geräten, wie beispielsweise Tragkraftspritzen oder fahrzeuggebundenen, mit dem Fahrzeugmotor betriebenen Löschwasserpumpen, Kettensägen oder Stromgeneratoren, geeignet ist. Es wird daher angenommen, dass für größere Übungen mit den Fahrzeugen andere Plätze angefahren werden. Nachfolgend wird ein Übungsszenario ohne besonders intensive Nutzung von geräuschintensiven Geräten betrachtet.

Gemäß der Auskunft des Auftraggebers finden jährlich ca. 15 Übungen statt, in der Regel freitags von 19:00 Uhr bis 22:00 Uhr. An einigen Wochenenden finden Leistungsprüfungen oder überörtliche Ausbildungen statt. Darüber hinaus finden regelmäßige Treffen der Mitglieder, die nicht mehr im aktiven Dienst sind, statt. Aufgrund der Häufigkeit und der zu erwartenden Geräuschemissionen wird vom Berichtsverfasser die Übung als relevant für die Beurteilung angesehen.

Es wird über den angegebenen Zeitraum hinaus davon ausgegangen, dass Ausbildungen, Übungen und Gerätewartung in den Abendstunden von 19:00 Uhr – 23:00 Uhr und somit teilweise auch innerhalb der ersten Nachtstunde stattfinden. Hierdurch werden die Emissionen in allen Beurteilungszeiträumen modelliert. Übungen zu anderen Zeiten am Tag führen somit nicht zu einer kritischeren Beurteilung und daher ist dieser zeitliche Ansatz als konservativ im Sinne des Immissionsschutzes anzusehen.

5.2.1.1 Gebäude

Es wird davon ausgegangen, dass in dem Feuerwehrhaus keine Geräusche entstehen, die bei geschlossenen Toren und Fenstern über die Gebäudehülle in die Nachbarschaft abgestrahlt werden. Die Geräuschabstrahlung bei Tätigkeiten in der Halle bei geöffneten Toren wird deutlich geringere Immissionen in der Umgebung verursachen als Übungen auf dem Vorplatz, die nachfolgend berücksichtigt werden. Daher ist eine Betrachtung der Geräuschabstrahlung des Gebäudes nicht erforderlich.

5.2.1.2 Kommunikationsgeräusche

Für die Beurteilung der Immissionen an den angrenzenden Wohngebäuden können die Kommunikationsgeräusche relevant sein. Die Berechnungsmethode und die Emissionsansätze hierfür werden der VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“ [14] entnommen. Die in der Richtlinie aufgelisteten, durch Messungen ermittelten Schallleistungspegel von Kommunikationsgeräuschen reichen von „normalem Sprechen“ bis „sehr lautem Schreien“.

Es wird davon ausgegangen, dass sich für die Übungen oder Ausbildung insgesamt maximal 40 Personen gleichzeitig auf dem Gelände aufhalten. Es werden auf dem Gelände drei Flächen angesetzt, auf denen parallel Übungen oder Ausbildungen stattfinden. Auf jeder dieser Flächen wird eine Person angenommen, die Kommandos oder Anweisungen gibt oder die Handhabung von Einsatzmaterial erläutert. Gemäß der VDI-Richtlinie 3770 ist für „Sprechen sehr laut“ ein L_{WAeq} von 75 dB anzusetzen. Aufgrund des hohen Informationsgehalts der Rufe wird ein Zuschlag für Informationshaltigkeit von +3 dB berücksichtigt, so dass bei der Berechnung ein L_{WAeq} von 78 dB pro sprechender Person verwendet wird. Es wird zudem zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass von 19:00 Uhr – 23:00 Uhr in jeder Stunde

20 Minuten gesprochen wird. Es wird eine Höhe der sprechenden Person von 1,8 m über dem Gelände angenommen. Diese Geräusche werden als Flächenschallquelle im Berechnungsmodell dargestellt.

Die diese Geräusche simulierenden Flächenquellen sind in der Grafik in der Anlage 4 dargestellt und in der Tabelle in Anlage 3 aufgeführt.

5.2.1.3 Fahrzeuge

Gemäß der TA Lärm [4] (siehe Abschnitt 3.4) sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Getrennt zu betrachten sind die Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück. Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrten auf öffentlichen Straßen hier nicht beurteilungsrelevant sind.

Es ist davon auszugehen, dass Feuerwehrfahrzeuge während der Übungen in Betrieb sind. So werden beispielsweise Pumpen bei Löschfahrzeugen in der Regel mit dem Fahrzeugmotor angetrieben. Der anzusetzende Schallleistungspegel des Motorengeräuschs der Fahrzeuge wird aus dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen des Hessischen Landesamts für Umwelt [15] (Lkw-Studie) abgeleitet. Demnach kann für einen Lkw als Emissionsansatz von einem längenbezogenen Schallleistungspegel von $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ ausgegangen werden. Hieraus ergibt sich bei einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$. Es wird ein Fahrzeug berücksichtigt, das auf dem Gelände eine Position für die Übung oder Ausbildung anfährt bzw. wieder in die Fahrzeughalle zurückfährt. Es werden für den Zeitraum von 19:00 Uhr – 23:00 Uhr für jede Stunde 5 Minuten Fahrzeugbewegungen berücksichtigt und als bewegte Punktschallquelle auf der Hoffläche in 0,5 m Höhe im Modell dargestellt.

Für den Hofbereich werden weitere Geräusche berücksichtigt, die üblicherweise durch Lkw und hier zusätzlich durch das Hantieren am Fahrzeug verursacht werden. Die Emissionsansätze für diese Vorgänge wurden der Lkw-Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [15] entnommen und sind in Tabelle 5 dargestellt. Es werden die Geräusche von zwei Fahrzeugen berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Geräusche durch das Öffnen oder Schließen der Geräteräume (Rollläden) sowie das Aus- und Einschieben der Geräteauszüge vergleichbar sind mit dem Geräusch des Türenschlagens.

Tabelle 5: Zusammensetzung sonstiger Geräusche durch die Feuerwehrfahrzeuge (Einzelereignisse)

Einzelgeräusch	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl Vorgänge pro Zeitraum	Einwirkzeit pro Vorgang und Stunde in s/h	Summenmittlungspegel pro Stunde in dB(A)
Betriebsbremse des Lkw (Entspannungsgeräusch des Bremsluftsystems)	108,0	1	5	79,4
Türenschiagen (zweimal Auf- oder Absitzen von einem Fahrzeug mit vier Türen)	100,0	4	5	84,4
Öffnen und Schließen von Geräte- raumrollläden (8 Vorgänge)		8		
Aus- und Einschieben von Geräteauszügen (8 Vorgänge)		8		
Fahrzeuganlasser betätigen	100,0	1	25	74,4
Fahrzeug im Leerlauf	94,0	1	90	78,0
Summe $L_{WA,1h}$ in dB(A)				86,6

Diese Einzelereignisse werden mit dem Summenschallleistungspegel von $L_{WA} = 86,6$ dB(A) und einer Einwirkzeit von drei Stunden und somit dem dreimaligen Ablauf der in Tabelle 5 dargestellten Vorgänge im Zeitraum von 19:00 Uhr – 23:00 Uhr als Punktschallquelle in 0,5 m Höhe im Hofbereich vor der Fahrzeughalle am Rand der Straße im Modell berücksichtigt.

Die diese Geräusche simulierenden Quellen sind in der Grafik in der Anlage 4 dargestellt und in den Tabellen in Anlage 3 aufgeführt.

5.2.1.4 Probetrieb von Geräten

Aufgrund der Vielzahl der Geräte, die bei Feuerwehren zum Einsatz kommen, können nur einige Geräte exemplarisch für die Emissionen bei Übungen berücksichtigt werden. Es wurde eine Auswahl getroffen, für die anzunehmen ist, dass deren Verwendung häufig zu erwarten ist und die einen hohen Emissionspegel aufweisen, sodass von einem im Sinne des Immissionsschutzes konservativen Ansatz ausgegangen werden kann.

Es werden die Geräusche durch einen Stromerzeuger, durch eine Kettensäge und durch das Aufschlagen von Schlauchkupplungen berücksichtigt. Gemäß [16] können die Emissionspegel für Stromerzeuger im Bereich von 85,8 bis 95,0 dB(A) liegen. Davon ausgehend, dass bei Feuerwehren häufig noch ältere Geräte im Einsatz sind, wird ein Pegel von 95 dB(A) für ein Stromaggregat angenommen. Für Kettensägen gibt es keine Begrenzung der zulässigen Geräuschemissionen [17]. Erfahrungsgemäß kann für benzinbetriebene Kettensägen ein Emissionspegel von $L_{WA} = 110$ dB(A) als ein sicherer Ansatz angesehen werden.

Bei Löschübungen entstehen durch das Aufschlagen von Schlauchkupplungen auf der befestigten Hofoberfläche Geräusche. Das Geräusch des Aufschlagens wird auf 90 dB(A) geschätzt.

Die aus diesen Tätigkeiten entstehen Emissionen sind in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammengefasst. Es wird, wie beschreiben, nur von kurzen Probetriebes ausgegangen, da größere Übungen nicht vor dem Feuerwehrhaus stattfinden können.

Tabelle 6: Zusammensetzung von Geräuschen durch Übungen oder Probetriebe

Einzelgeräusch	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)	Anzahl Vorgänge pro Zeitraum	Einwirkzeit pro Vorgang und Stunde	Summenmittelungspegel pro Stunde in dB(A)
Stromerzeuger	95,0	1	5 min	84,2
Kettensäge	110,0	1	1 min	95,2
Aufschlagen von Schlauchkupplungen	90,0	50	5 s	78,4
Summe $L_{WA,1h}$ in dB(A)				96,6

Das Geräusch der Kettensäge ist somit pegelbestimmend. Es wird davon ausgegangen, dass bei Übungen nur eine begrenzte Anzahl von Geräten betrieben wird, sodass mit diesen Annahmen auch die probeweise Inbetriebnahme von anderen Einsatzmitteln, wie z. B. Spreizer und Schere einschließlich des Hydraulikaggregats, Tragkraftspritzen oder auch Geräusche von Atemschutzgeräten, abgebildet sind.

Diese Geräusche durch Probetriebe oder Übungen sind als Flächenquelle in 0,5 m Höhe im nordwestlichen Bereich der Hoffläche im Modell berücksichtigt. Die Lage dieser Flächenquelle ist in der Grafik in der Anlage 4 dargestellt.

5.2.1.5 Pkw-Parkplatz

Es werden 18 Pkw-Parkplätze für die Fahrzeuge der Übungsteilnehmer angenommen. Die Emissionen der Parkplätze auf dem Parkstreifen nördlich des Vorhabens werden gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [18] berechnet, wobei der Parkplatztyp "P&R-Parkplatz/Besucher- und Mitarbeiterparkplatz" zugrunde gelegt wird. Daraus ergibt sich ein Zuschlag für die Parkplatzart von $K_{PA} = 0$ dB und ein Impulshaltigkeitszuschlag von $K_I = +4$ dB. Es wird das zusammengefasste Verfahren gemäß Abschnitt 7.1.2 der Parkplatzlärmstudie verwendet, das im Emissionsansatz bereits den Fahrverkehr (Durchfahrtanteil und Parksuchverkehr) und sonstige auf dem Parkplatz verursachte Geräusche berücksichtigt. Das Verfahren liefert Werte, die auf der sicheren Seite liegen. Es wird angenommen, dass die gesamte Fläche und somit auch die Fahrwege gepflastert werden, daher ist eine Korrektur für die Fahrbahnoberfläche (K_{Stro}) von anzuwenden.

Berücksichtigt werden die An- oder Abfahrt von 18 Fahrzeugen jeweils einmal in den Zeiträumen tags außerhalb der Ruhezeit, tags innerhalb der Ruhezeit sowie nachts und somit wird sowohl ein Übungsende vor 22:00 Uhr als auch im Nachtzeitraum berücksichtigt. Die Parkplatzfläche ist in der Grafik in der Anlage 4 dargestellt sowie in der Tabelle in Anlage 3 aufgeführt.

5.2.1.6 Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm können nach dem derzeitigen Kenntnisstand nur durch Vorgänge im Außenbereich verursacht werden. Hier stellt die Betriebsbremse

eines Fahrzeugs mit Druckluftbremse, für das gemäß Lkw-Studie der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [15] ein Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 108 \text{ dB(A)}$ angenommen werden kann, ein denkbares, kurzzeitiges lautes Schallereignis dar. Diese Geräuschspitze wird am Rand der Fläche vor dem Feuerwehrhaus als Punktquelle in 0,5 m Höhe im Modell simuliert.

5.2.2 Einsätze

Für die Beurteilung der bei Einsätzen entstehenden Geräuschbelastung wird der Nachtzeitraum als relevant angesehen. Die Feuerwehr Tiefenbach hatte gemäß der Angabe des Auftraggebers durchschnittlich 40 Einsätze jährlich. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die durch Einsätze verursachten Störungen zwar nur in wenigen Nächten verursacht werden, jedoch durchaus an mehr 10 Tagen im Jahr möglich sind und somit aufgrund der Anzahl nicht als seltenes Ereignis gemäß der TA Lärm anzusehen sind.

Die Feuerwehr Tiefenbach verfügt gemäß der veröffentlichten Liste der Einsatzfahrzeuge über ein Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug (HLF 20/16), ein Löschgruppenfahrzeug für den Katastrophenschutz (LF 20 KatS), ein Mehrzweckfahrzeug (MZF), einen Mehrzweckanhänger sowie ein weiteres Kleinfahrzeug. Um die Geräuscheinwirkungen durch Einsatzfahrten zu ermitteln, wird die Vorbeifahrt der drei großen Kraftfahrzeuge mit Betrieb des Folgetonhorns („Martinshorn“, Einsatzhorn) und ohne Folgetonhorn ermittelt.

Es wird die Anfahrt von 16 Pkw und die Ausfahrt von 3 Einsatzfahrzeugen über die Hofer Straße und die Straße „Am Steppbach“ zur Nibelungenstraße untersucht. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Ausfahrt in Richtung des Tiefenbacher Ortsteils Hof im Bereich des Vorhabens vergleichbare Geräuschbelastungen auftreten und somit für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen nicht mehrere Varianten untersucht werden müssen.

Für die Einsatzfahrt mit Folgetonhorn wird von einem in 2,0 m Höhe montierten Horn mit einem Schallleistungspegel von 120 dB(A) ausgegangen und es werden die Immissionen bei der Vorbeifahrt an dem nächstgelegenen Wohngebäude ermittelt. Für Fahrten ohne Folgetonhorn wird als Emissionsansatz ein längenbezogener Schallleistungspegel von $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ gemäß dem Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen des Hessischen Landesamts für Umwelt [15] (Lkw-Studie) verwendet. Die Emissionen der Pkw-Fahrten werden gemäß der RLS-19 mit einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h berücksichtigt.

Weiterhin werden die Geräusche durch die Pkw der anrückenden Einsatzkräfte auf dem Parkplatz gemäß der Parkplatzlärmstudie [18] berechnet. Die Ansätze sind identisch mit den Ansätzen für den Übungsbetrieb (siehe Abschnitt 0), es werden ebenfalls die An- oder Abfahrt von 16 Fahrzeugen innerhalb einer Nachtstunde berücksichtigt.

Die berücksichtigten Schallquellen sind in der Anlage 4 dargestellt und den Tabellen in der Anlage 3 aufgeführt.

5.3 Sonstige Geräuscheinwirkungen

Hinter dem Feuerwehrhaus befindet sich der Bauhof der Gemeinde Tiefenbach. Dort finden überwiegend Arbeiten nur während des Tageszeitraums statt. Im Nachtzeitraum gehen von dem Gelände und von den Zufahrtswegen nur Geräuschemissionen aus, wenn Einsätze des

Winterdienstes erforderlich sind. Das vorhandene Wohngebäude „Am Steppbach 1“ befindet sich in geringerem Abstand zum Bauhof als die geplanten Gebäude. Eine Einschränkung der Tätigkeiten des Bauhofs aufgrund einer heranrückenden Wohnbebauung kann daher ohne weitere Berechnungen ausgeschlossen werden.

6 Ergebnisse und Beurteilung

Das Berechnungsprogramm [11] teilt die Fassaden der Gebäude in Segmente und berechnet für einen Punkt in jedem Segment und für jedes Stockwerk einen Fassadenpegel, sodass der maximale Immissionspegel für jedes Haus ermittelt wird. Die Immissionen werden an mehreren Punkten am Haus und für jede Etage (Fassadenpunkte) errechnet, sodass der maximale Immissionspegel für jedes Haus ermittelt wird. Die Nummerierung der vom Programm generierten Fassadenpunkte sowie die Lage und Bezeichnungen der Häuser sind in der Abbildung in Anlage 6 dargestellt.

6.1 Straßenverkehrslärm

Die Beurteilungspegel werden gemäß DIN 4109-2 [6] und DIN 18005 [8] auf Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2] und somit nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen ermittelt.

Die jeweils berechneten maximalen Beurteilungspegel an den Gebäuden sind in der Tabelle 7 dargestellt. Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 sind hervorgehoben. Die errechneten Werte sind gemäß der 16. BImSchV und der RLS-19 auf ganzzahlige Werte aufzurunden. Die Berechnung des Straßenlärms ergibt erwartungsgemäß für die Fassaden, die der Nibelungenstraße zugewandt sind, höhere Außenlärmpegel als für die abgewandten Fassaden.

Tabelle 7: Maximaler Beurteilungspegel des Straßenverkehrs an den geplanten Häusern

Immissionsort		Beurteilungspegel Straßenverkehr		Orientierungswert DIN 18005		Differenz zum Orientierungswert Überschreitung (+) Unterschreitung (-)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	Nutzung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Haus 1	MI	56,9	48,0	60	50	-3,1	-2,0
Haus 2	MI	50,4	41,6	60	50	-9,6	-8,4
Haus 3	MI	63,9	55,0	60	50	3,9	5,0

Die errechneten Beurteilungspegel sind für alle Fassadensegmente und Etagen in der Ergebnistabelle in Anlage 5 dargestellt.

Es zeigt sich, dass die Verkehrslärmbelastung in Teilbereichen des Haus 3 die Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) überschreiten. Die Werte liegen zwar noch nicht im Bereich der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung, überschreiten jedoch im Nachtzeitraum auch den Grenzwert der 16. BImSchV [9] für Mischgebiete von 54 dB(A).

In Bereichen entlang von Verkehrswegen ist die Einhaltung der Orientierungswerte häufig nicht möglich. Gemäß DIN 18005-1 kann die Abwägung den Belang des Schallschutzes bei Überwiegen anderer Belange zurückstellen. Sofern von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich vorgesehen werden. Dieser Ausgleich kann durch geeignete Gebäudeanordnung, Grundrissgestaltung und bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume, erreicht werden. Hier bietet sich an, Schlafräume auf der von der Straße abgewandten Gebäudeseite anzuordnen.

6.2 Feuerwehr

Die Richtwerte der hier hilfsweise zur Beurteilung der Geräuschimmissionen herangezogenen TA Lärm [4] gelten grundsätzlich für die Gesamtbelastung der zu beurteilenden Geräusche. Es wird davon ausgegangen, dass hier keine relevante Vorbelastung durch Gewerbebetriebe vorliegt.

6.2.1 Übungen

In der Tabelle 8 sind die auf Grundlage der beschriebenen Annahmen zu Übungen oder Ausbildungen an den Geräten der Feuerwehr auf dem Platz vor dem Gebäude unter Berücksichtigung der anzuwendenden Bezugszeiten errechneten Beurteilungspegel sowie die zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen hilfsweise herangezogenen Richtwerte der TA Lärm dargestellt. Zur Einordnung der Belastung an den geplanten Gebäuden wurden zwei weitere, bereits vorhandene Wohngebäude als Immissionsorte in der Berechnung berücksichtigt.

Tabelle 8: Beurteilungspegel des Geräusche der Feuerwehr durch Übungen

Immissionsort	Beurteilungspegel Gewerbelärm		Richtwert TA Lärm		Differenz zum Richtwert Überschreitung (+) Unterschreitung (-)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Haus 1	57,5	65,9	60	45	-2,5	+20,9
Haus 2	56,1	64,5	60	45	-3,9	+19,5
Haus 3	50,4	58,8	60	45	-9,6	+13,8
Am Steppbach	44,0	52,4	60	45	-16,0	+7,4
Hofer Straße 1a	45,1	53,5	60	45	-14,9	+8,5

Die Immissionsrichtwerte werden am Tag eingehalten und in der Nacht erheblich überschritten. Diese Überschreitungen werden durch den Betrieb von Maschinen sowie durch die Fahrzeuge verursacht. Auch die Abfahrt der Pkw der Feuerwehrmitglieder innerhalb einer Stunde nach 22:00 Uhr führt zu nennenswerten Immissionen an den unmittelbar benachbarten Gebäuden, die so für einen Gewerbebetrieb nicht zulässig wären. Ob diese nur in Anlehnung an die TA Lärm zu beurteilenden Immissionen hier aufgrund der besonderen Aufgaben der Feuerwehr, der anzunehmenden Sozialadäquanz und des Auftretens der Geräusche in der ersten Nachtstunde zulässig sind, liegt nach Ansicht des Berichtsverfassers im Ermessen der Genehmigungsbehörde. Die für den Nachtzeitraum ermittelten Immissionen müssen jedoch als erheblich angesehen werden. Der Übungsbetrieb auf dem Gelände sollte daher möglichst

vor 22:00 Uhr beendet werden. Dies ist gemäß der Aussage des Auftraggebers auch so vorgesehen.

Gemäß der TA Lärm [4] sollen einzelne Geräuschspitzen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. An den unmittelbar benachbarten Gebäuden errechnen sich Geräuschspitzen von bis zu 78 dB(A). Im Tageszeitraum ergibt sich somit an keinem Immissionsort eine Überschreitung der Richtwerte. Im Nachtzeitraum sind Überschreitungen des Richtwerts um bis zu 18 dB(A) möglich. Somit sollte auch aufgrund der möglichen Geräuschspitzen der Übungsbetrieb auf dem Gelände möglichst vor 22:00 Uhr beendet werden.

6.2.2 Einsätze

Bei einem Einsatz ergeben sich durch die Abfahrt von drei Fahrzeugen ohne Martinshorn sowie den Geräuschen der Anfahrt und des Abstellens der Pkw der Einsatzkräfte auf dem Parkstreifen die in Tabelle 9 dargestellten Beurteilungspegel.

Tabelle 9: Beurteilungspegel der auf dem Gelände der Feuerwehr verursachten Geräusche im Einsatzfall ohne Folgetonhorn

Immissionsort	Beurteilungspegel Gewerbelärm		Richtwert TA Lärm		Differenz zum Richtwert Überschreitung (+) Unterschreitung (-)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Haus 1	46,8	56,6	60	45	-13,2	+11,6
Haus 2	46,3	55,6	60	45	-13,7	+10,6
Haus 3	36,6	48,1	60	45	-23,4	+3,1
Am Steppbach	39,0	50,8	60	45	-21,0	+5,8
Hofer Straße 1a	31,7	41,8	60	45	-28,3	-3,2

Im Falle eines Einsatzes ohne Folgetonhorn sind nachts somit zwar Überschreitungen der Richtwerte an den Gebäuden zu erwarten, da diese Fahrten im Regelfall jedoch der unmittelbaren Gefahrenabwehr dienen, ist eine Beurteilung gemäß der Richtwerte der TA Lärm hier sicherlich nicht erforderlich. Die Belastung bleibt sowohl aufgrund der geringen Anzahl der Einsätze als auch des Beurteilungspegels deutlich unterhalb der Schwelle der Gesundheitsgefahr, die bei einem länger andauernden Beurteilungspegel von 60 dB(A) in der Nacht anzusetzen ist.

Bei einem Einsatz mit Folgetonhorn ergeben sich durch die Abfahrt von drei Fahrzeugen sowie den Geräuschen der Anfahrt und des Abstellens der Pkw der Einsatzkräfte auf dem Parkstreifen die in Tabelle 10 dargestellten Beurteilungspegel.

Tabelle 10: Beurteilungspegel der auf dem Gelände der Feuerwehr verursachten Geräusche im Einsatzfall mit Folgetonhorn

Immissionsort	Beurteilungspegel Gewerbelärm		Richtwert TA Lärm		Differenz zum Richtwert Überschreitung (+) Unterschreitung (-)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Haus 1	63,9	64,9	60	45	+3,9	+19,9
Haus 2	59,1	61,5	60	45	-0,9	+16,5
Haus 3	59,9	60,2	60	45	-0,1	+15,2
Am Steppbach	62,9	63,2	60	45	+2,9	+18,2
Hofer Straße 1a	50,9	51,6	60	45	-9,1	+6,6

Im Falle eines Einsatzes mit Folgetonhorn sind tags und nachts Überschreitungen der Richtwerte an den Gebäuden zu erwarten. Bei Einsatzfahrten mit Folgetonhorn verursacht das Folgetonhorn an den geplanten Gebäuden Spitzenpegel von bis zu 93 dB(A). Gemäß der hier, in Ermangelung anderer geeigneter Regelwerke, nur zur Einordnung der Geräuschbelastung im Einsatzfall herangezogenen TA Lärm dürfen kurzzeitige Geräuschspitzen den Richtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten, im MI somit maximal 90 dB(A) am Tag und 65 dB(A) in der Nacht betragen. Bei Einsatzfahrten mit Folgetonhorn werden somit auch die Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nicht eingehalten. Für die Beurteilung der Geräuschbelastung ist jedoch zu beachten, dass die Feuerwehr eine bedeutende gemeindliche Pflichtaufgabe im Bereich des abwehrenden Brandschutzes und der technischen Hilfeleistung erfüllt und dass der Sinn des Folgetonhorns gerade in einer eindringlichen, akustischen Warnung vor einer Gefahrensituation besteht und daher als störend empfunden werden soll. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm, insbesondere auch ihre Differenzierung nach Tag- und Nachtzeiten, stellen daher keinen geeigneten Maßstab zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch ein Folgetonhorn dar (vgl. Urteil des Bayerischen Verwaltungsgerichts Regensburg vom 5. Juli 2011, Az. RN 6 K 09.1343). Die Sonderrechte der Feuerwehr gelten gemäß § 35 Abs. 1 der Straßenverkehrsordnung (StVO) [19] nur, soweit das zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben dringend geboten ist und das Folgetonhorn darf gemäß § 38 Abs. 1 StVO nur verwendet werden, wenn höchste Eile geboten ist, um Menschenleben zu retten, schwere gesundheitliche Schäden abzuwenden oder eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung abzuwenden.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der Einsatz des Folgetonhorns auf dem Gelände der Feuerwehr und auf den Straßen je nach Verkehrssituation von den Einsatzkräften auf das notwendige Maß beschränkt wird und insbesondere im Nachtzeitraum nur selten benötigt wird. Letztendlich obliegt jedoch die Entscheidung für die Benutzung des Folgetonhorns bei dem für die sichere Fahrt verantwortlichen Fahrzeugführer.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass an einigen der geplanten Gebäuden Störungen durch Geräusche verursacht werden, die nach den Maßstäben der TA Lärm unzulässig wären, jedoch als sozialadäquat angesehen werden können. Bei einem rücksichtsvollen Verhalten der Mitglieder der Feuerwehr bei Übungen und Ausbildung sollten keine Geräuschimmissi-

onen entstehen, die von verständigen, durchschnittlich empfindlichen Mitbürgern als Störung empfunden werden.

6.3 Verkehrslärm in den Außenwohnbereichen

Als Außenwohnbereiche werden insbesondere Terrassen und Balkone angesehen. An die Außenwohnbereiche werden geringere Anforderungen als für Innenräume gestellt, insbesondere ist nur von einer Nutzung am Tag auszugehen. Einwirkungen im Nachtzeitraum müssen daher nicht betrachtet werden.

Die Lärmkarten in Anlage 12 zeigen die Beurteilungspegel des Verkehrslärms in den Außenwohnbereichen unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung. Die Beurteilung der Geräuschbelastung in den Außenwohnbereichen erfolgt anhand der Orientierungswerte der DIN 18005-1 [1] (siehe Abschnitt 3.3).

Die Lärmbelastung der Außenwohnbereiche am Tag in 2 m Höhe beträgt unter Berücksichtigung der geplanten Baukörper bis zu 66 dB(A). Der Orientierungswert der DIN 18005-1 für ein Mischgebiet (MI) beträgt 60 dB(A) und wird somit in den Bereichen entlang der Straße nicht eingehalten. Gemäß eines Urteils des Oberverwaltungsgerichts Nordrhein-Westfalen [20] zum zulässigen Dauerschallpegel für Außenwohnbereichsflächen sind Dauerschallpegel bis zu 62 dB(A) hinnehmbar, da bis zu dieser Schwelle unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten seien. Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [2] gilt zwar nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße, die Grenzwerte können jedoch zusätzlich zur DIN 18005-1 für die Beurteilung der Geräuschbelastung von Verkehrswegen auf ein Bauvorhaben oder Baugebiet herangezogen werden. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (siehe Abschnitt 3.5) kennzeichnen die Grenze zur Lärmbelästigung im Sinne des BImSchG [9]. Der Grenzwert beträgt 64 dB(A) in Mischgebieten. Auf der der Nibelungenstraße zugewandten Seite des Haus 3 sind somit Verkehrslärmeinwirkungen zu erwarten, die die Aufenthaltsqualität in den Außenwohnbereichen erheblich einschränken. Die Einwirkungen liegen noch in einem Bereich, in dem nicht von einer m tolerierbaren Bereich. Aus Sicht des Berichtsverfassers sollte bei der Detailplanung der Gebäude in Erwägung gezogen werden, Balkone und sonstige Außenwohnbereiche auf der von der Nibelungenstraße abgewandten Gebäudeseite anzuordnen oder durch Verglasungen oder ähnliche Maßnahmen die Einwirkungen zu reduzieren.

6.4 Maßgebliche Außenlärmpegel

Gemäß der in Bayern baurechtlich eingeführten [5] und daher anzuwendenden DIN 4109-2 in ihrer Fassung vom Januar 2018 [6] werden die Beurteilungspegel ($L_{a,i}$) verschiedener Lärmquellen getrennt für Tag und Nacht energetisch summiert und so ein resultierender Beurteilungspegel ($L_{a,res}$) ermittelt.

Für den Verkehrslärm werden die gemäß der 16. BImSchV [2] ermittelten Beurteilungspegel verwendet.

Für Gewerbe- und Industrielärm soll im Regelfall der für die jeweilige Gebietsart angegebene Immissionsrichtwert eingesetzt werden, wenn nicht im Einzelfall die Vermutung besteht, dass

die Richtwerte der TA Lärm [4] überschritten werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Einwirkungen aufgrund ihrer besonderen Bewertung bei der Ermittlung des erforderlichen baulichen Schallschutzes nicht berücksichtigt werden müssen. Da ansonsten von einer Einhaltung der Richtwerte ausgegangen werden kann, werden hier diese Richtwerte angesetzt. Die Verwendung der Richtwerte zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist sinnvoll, da umliegendes Gewerbe diese Richtwerte ausschöpfen darf und somit Vorsorge für eine entsprechende, zukünftig mögliche und zulässige Geräuschbelastung getroffen wird.

Zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel sind in diesem Fall somit die Richtwerte der TA Lärm [4] für Gewerbelärm in Mischgebieten (MI) und die Beurteilungspegel des Straßenverkehrslärms summieren. Anschließend werden gemäß DIN 4109-2 auf die errechneten Summenbeurteilungspegel 3 dB(A) addiert. Sofern die Differenz zwischen dem Tag- und Nachtpegel kleiner als 10 dB(A) ist, werden weitere 10 dB(A) auf den Nachtpegel addiert. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höheren Anforderungen ergibt.

Die für das geplante Gebäude ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel sowie zusätzlich und informativ die Lärmpegelbereiche gemäß der DIN 4109-01:2016 [21] sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 11: Maximale Gesamtpegel und resultierende Außenlärmpegel pro Hausgruppe

Hausgruppe	Gesamtpegel		maßgeblicher Außenlärmpegel	
	Tag	Nacht	dB(A)	LPB
	dB(A)	dB(A)		
Haus 1	61,7	49,8	65	III
Haus 2	60,5	46,6	64	III
Haus 3	65,4	55,4	69	IV

LPB.: Lärmpegelbereich

Die errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel sind für alle Fassadensegmente in den Grafiken in Anlage 11 dargestellt. Eine detaillierte Ergebnistabelle befindet sich in Anlage 5.

7 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte werden nachfolgend Lärmschutzmaßnahmen für die gemeindliche Abwägung untersucht. Es wird geprüft, ob Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte, wie z. B. der Orientierungswerte DIN 18005-1 [1] (siehe Abschnitt 3.3), führen können. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden, sofern die Abwägung nicht zum Ergebnis kommt, dass die Maßnahmen aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht umsetzbar oder unverhältnismäßig sind oder die Überschreitung hinnehmbar ist.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet und zu prüfen. Grundsätzlich sind aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Ent-

scheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

7.1 Aktiver Lärmschutz

Es wird zunächst untersucht, ob Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes möglich sind. Beim aktiven Lärmschutz werden durch eine Reduzierung der Schallemission der Quelle oder durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg die Geräuschimmissionen im Plangebiet reduziert. Sofern ein aktiver Lärmschutz umsetzbar ist, wird geprüft, ob hierdurch gewünschten Zielwerte erfüllt oder Überschreitungen relevant reduziert werden können. Durch aktive Schallschutzmaßnahmen werden im Vergleich zu passiven Maßnahmen auch Außenbereiche und Balkone qualitativ aufgewertet.

7.1.1 Reduzierung der Geschwindigkeit

Eine Reduzierung der Geschwindigkeit innerorts auf 30 km/h führt zu ca. 2 dB geringeren Straßenverkehrslärmimmissionen. Diese Maßnahme kann jedoch nicht im Zuge dieses Bebauungsplanverfahrens ausgelöst werden. Außerdem ist aufgrund der Bedeutung der Straße für den inner- und überörtlichen Verkehr die Anordnung einer Geschwindigkeitsreduzierung im aktuellen Rechtsrahmen schwierig, da bei der Anordnung von Geschwindigkeitsbegrenzungen auch die Belange des Straßenverkehrs zu berücksichtigen sind. Die Grenze der zumutbaren Lärmbelastung, bei deren Überschreitung ein Anspruch auf eine ermessensfehlerfreie Entscheidung über Maßnahmen besteht, ist nicht durch auf Rechtsetzung beruhende Grenzwerte festgelegt. Auch durch die in den Lärmschutz-Richtlinien-StV [22] enthaltenen Schallpegel wird diese Grenze nicht bestimmt, wobei sich jedoch bei Überschreitung dieser Richtwerte das Ermessen der Behörde zu einer Pflicht zum Einschreiten verdichten kann (Urteil VG München [23]). Demnach wären Maßnahmen erst bei Überschreitung von Beurteilungspegel von 60 dB(A) in der Nacht und 70 dB am Tag erforderlich. Diese Werte werden hier nicht erreicht.

7.1.2 Einsatz eines lärmarmen Asphalts

Durch den Einsatz einer lärmmindernden Asphaltdeckschicht kann bei Geschwindigkeiten von 30 bis 50 km/h eine Pegelreduktion von im Mittel 3 dB(A) erreicht werden [24]. Ein Austausch von Deckschichten dürfte hier jedoch einen unverhältnismäßigen Aufwand darstellen. Im Zuge von gegebenenfalls notwendigen Straßensanierungen sollte zumindest eine Asphaltdeckschicht in Regelbauweise verwendet werden, die auch bei geringen Geschwindigkeiten geringere Fahrbahngeräusche verursacht.

7.1.3 Aufstellung einer Lärmschutzwand

Eine Lärmschutzwand entlang der Nibelungenstraße dürfte aufgrund der erforderlichen Höhe kaum realisierbar sein und wegen des geringen Abstands zur Wohnbebauung und der optischen Wirkung aus städtebaulichen Gründen ausscheiden.

7.1.4 Abrücken der Bebauung

Ein nennenswertes Abrücken der Bebauung von der Nibelungenstraße ist aufgrund der Grundstückstiefe nur möglich, wenn die Bebauung insgesamt reduziert wird.

7.2 Grundrissorientierung

Gewünschte Zielwerte können durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden, sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind. Dies ist hier gegeben. Das Haus 3 entlang der Nibelungenstraße sollten daher so geplant werden, dass schutzbedürftige Räume sowie deren Fensterflächen, insbesondere zur Belüftung dienende Fenster, an den ruhigeren Gebäudeseiten angeordnet werden. Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch eine natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden, die schalltechnisch akzeptabel ist. Bei der Anordnung von Terrassen und Balkone an leisen Gebäudeseiten werden diese qualitativ aufgewertet. Wird eine angepasste Grundrissorientierung als Lärminderungsmaßnahme vorgesehen, so sollten insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer und die zu ihrer Belüftung erforderlichen Fenster nicht zur Kreisstraße orientiert werden.

7.3 Passiver Schallschutz gegen Außenlärm

Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formuliert.

Basierend auf den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln (siehe Tabelle 11) lassen sich die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm ableiten. Es wird zunächst das *geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* (erf. $R'_{w,ges}$) gemäß DIN 4109-1 [25] ohne Berücksichtigung der Raumgeometrie gemäß folgender Gleichung ermittelt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit	erf. $R'_{w,ges}$	gefordertes gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
	L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2
	K_{Raumart}	Korrekturwert für unterschiedliche Raumarten

Der Korrekturwert für unterschiedliche Raumarten beträgt

25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches und
35 dB	für Büroräume und Ähnliches.

Unabhängig von dem maßgeblichen Außenlärmpegel beträgt das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß mindestens 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches.

Nach der DIN 4109-2 [6] muss das ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) abzüglich eines Sicherheitsbeiwertes (Unsicherheit der Prognose u_{prog}) mindestens so groß sein, wie das in Abhängigkeit vom vorherrschenden maßgeblichen Außenlärmpegel laut DIN 4109-1 [25] geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$, dass in Abhängigkeit von dem Verhältnis der Außenfläche zur Grundfläche eines Raumes noch mit dem Korrekturwert K_{AL} zu korrigieren ist:

$$R'_{w,ges} - u_{prog} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

Die Korrektur kann zu geringeren oder höheren Anforderungen führen (Tabelle 12).

Tabelle 12: Beispiele der Korrekturwerte für das erforderliche $R'_{w,ges}$

Verhältnisse von S_s/S_G	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
$K_{AL} = 10 \log \left(\frac{S_s}{0,8 * S_G} \right)$	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB

S_s vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in m^2
 S_G Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m^2

Für die geplanten Gebäude ergeben sich, ohne Berücksichtigung des Korrekturwerts K_{AL} , die in Tabelle 13 aufgeführten, maximal erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$.

Tabelle 13: Pro Hausgruppe maximal erforderliches Schalldämmmaß

Haus-gruppe	Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2	erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gem. DIN 4109-1
	dB(A)	dB
Haus 1	65	35
Haus 2	64	34
Haus 3	69	39

Eine Tabelle mit den geforderten Bau-Schalldämm-Maßen erf. $R'_{w,ges}$ für alle Stockwerke und Fassadenpunkte befindet sich in der Anlage 5.

Übliche Baukonstruktionen erreichen im Allgemeinen ein Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 35$ dB. Somit ergeben sich erhöhte Anforderungen an den Schallschutz für schutzbedürftige Räume wie Wohnräume, Wohndielen, Wohnküchen oder Schlafräume auf der Straßenseite des Haus 3. Für Gebäudeseiten mit nur nicht schutzbedürftigen Räumen, wie z. B. Küchen, Bädern, Toiletten oder Fluren, bestehen keine besonderen Anforderungen an den Schallschutz.

Darüber hinaus fordert die VDI 2719 [26] eine fensterunabhängige Belüftung für schutzbedürftige Räume ab mittleren Außengeräuschpegeln über 50 dB(A), wobei sich diese Richtlinie nicht auf den Maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, sondern auf den errechneten Pegel ohne Aufschläge bezieht. Die fensterunabhängige Belüftung ist gemäß der VDI 2719 zumindest für Schlafräume vorzusehen, da dort bei Lüftung über Fenster in Spaltöffnung von einem für die Nachtruhe zu hohen Innenpegel ausgegangen werden muss und eine Stoßlüftung in der Nachtzeit nicht möglich ist. Von einem Außengeräuschpegel über 50 dB(A) in den Nachtstunden ist auf der Straßenseite des Haus 3 auszugehen.

8 Textvorschläge für den Bebauungsplan

Sofern im Zusammenhang mit dem untersuchten Vorhaben ein Bebauungsplan aufgestellt oder geändert werden soll, können nachfolgende Ergänzung der Planzeichnung und Texte zum Schallimmissionsschutz für die Festsetzungen und die Begründung im Bebauungsplan verwendet werden.

8.1 Planzeichnung

Auf Grundlage dieser schalltechnischen Untersuchung wird vorgeschlagen, in der Planzeichnung zum Bebauungsplan den Bereich zu markieren, in dem von einer Überschreitung eines Beurteilungspegels von 50 dB(A) im Nachtzeitraum durch den Straßenverkehrslärm ausgegangen werden muss. Hierfür sollte der Bereich nördlich der Kreisstraße PA 1 durch eine „Zackenlinie“ (Planzeichen „Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen“ gemäß Nr. 15.6 der Anlage zur Planzeichenverordnung [27]) in 20 m Abstand zur Straßenmitte gekennzeichnet und mit dem Hinweis „bauliche Maßnahmen zum Lärmschutz für schutzbedürftige Räume erforderlich“ versehen werden.

8.2 Festsetzungen

Zum Schlafen nutzbare Räume sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten, sofern deren einzige natürliche Belüftungsmöglichkeiten über Fassaden erfolgen, bei denen von nächtlichen Geräuschpegeln über 50 dB(A) auszugehen ist. Hiervon ist innerhalb des gekennzeichneten Bereichs auszugehen. Von diese Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des Gebäudes, zwischenzeitlich veränderter Bebauung in der Umgebung oder dauerhaft verringerter Lärmemissionen der Straße die tatsächliche Lärmbelastung im Nachtzeitraum, ermittelt gemäß der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung gültigen Regeln zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Straßenlärm, geringer als 50 dB(A) ist.

Außenwohnbereiche wie Balkone oder Loggien ohne Maßnahmen zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen sind in einem Bereich mit einer Entfernung von weniger als 20 m von der Mitte der Kreisstraße PA 1 unzulässig, sofern die jeweilige Wohnung nicht über einen weiteren, mindestens gleichgroßen Außenwohnbereich in einem nicht vom Straßenlärm betroffenen Bereich verfügt. Von der Festsetzung kann abgewichen werden, wenn im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Verfahrens auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung üblichen Berechnungsverfahren ein Einzelnachweis erbracht wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des konkret geplanten Gebäudes, zwischenzeitlich veränderter Bebauung in der Umgebung oder der deutlichen und dauerhaften Verringerung der Verkehrslärmimmissionen der Beurteilungspegel im Tageszeitraum im jeweiligen Außenwohnbereich weniger als 62 dB(A) beträgt.

8.3 Hinweise

Auf die schalltechnische Untersuchung „Schalltechnische Untersuchung Bauvorhaben zwischen der Nibelungenstraße und der Hofer Straße in Tiefenbach“ der ACCON GmbH, Bericht Nr. ACB-1224-246349/03 Rev. 1 vom 07.02.2025, wird hingewiesen.

Es gelten die baurechtlich eingeführten Normen und Richtlinien. Diese sind im Baugenehmigungsverfahren zur Bestimmung der maßgeblichen Außenlärmpegel an der konkret geplanten Bebauung, des erforderlichen baulichen Schallschutzes und der sich hieraus ergebenden Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile zu beachten.

8.4 Begründung

Die Lärmsituation im Plangeltungsbereich wurde untersucht.

Es zeigt sich, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Mischgebiete 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts nicht auf der ganzen Baufläche eingehalten werden. Aktive Schallschutzmaßnahmen, die gegenüber passiven grundsätzlich zu bevorzugen sind, wurden im Zusammenhang mit der Planung geprüft. Nach Abwägung der möglichen Maßnahmen wird kein aktiver Lärmschutz verwirklicht und es werden ausschließlich passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt. Aufgrund der Orientierungswertüberschreitungen werden als Maßnahme vorrangig eine Grundrissgestaltung mit der Ausrichtung von schutzbedürftigen Räumen zu den von den Verkehrswegen abgewandten Fassadenseiten empfohlen. Ersatzweise oder ergänzend werden als passive Schallschutzmaßnahmen fensterunabhängige schallgedämmte Belüftungen für schutzbedürftige Räume mit nächtlichen Außengeräuschpegeln über 50 dB(A) festgesetzt.

Die Einwirkungen durch die Feuerwehr werden als ortsüblich, sozialadäquat und für einen von verständigen, durchschnittlich empfindlichen Mitbürgern als nicht störend angesehen.

9 Zusammenfassung

Die Gemeinde Tiefenbach überplant eine Fläche an der Nibelungenstraße, um die Bebauung mit Mehrfamilienhäusern zu ermöglichen. Es wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen des Straßenverkehrs einschließlich der öffentlichen Parkplätze sowie durch die Aktivitäten am Feuerwehrhaus ermittelt.

Durch den geringen Abstand der Bebauung zur Straße verursacht der Verkehrslärm an einem der drei geplanten Gebäude Beurteilungspegel, die über den schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung liegen. Es ergeben sich erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Die Berechnungen ergaben, dass die zu erwartenden Geräuschemissionen durch die Übungen und Einsätze der Feuerwehr die Richtwerte der TA Lärm an den geplanten Gebäuden überschreiten können. Aufgrund der Bedeutung der Feuerwehr bei der Erfüllung der gemeindlichen Pflichtaufgabe des abwehrenden Brandschutzes finden die Maßstäbe der TA Lärm hier jedoch keine uneingeschränkte Anwendung. Nach Ansicht des Berichtsverfassers kann trotz der zu erwartenden Geräuschemissionen davon ausgegangen werden, dass insbesondere aufgrund der geringen Ereignishäufigkeit keine unzumutbaren Geräuschemissionen verursacht werden und daher eine Wohnbebauung in der Nachbarschaft des Feuerwehrhauses möglich ist und nicht gegen das bauplanungsrechtliche Gebot der Rücksichtnahme verstößt. Eine abschließende Beurteilung sowie die Abwägung obliegen den zuständigen Behörden und dem Gemeinderat.

Nördlingen, den 07.02.2025

ACCON GmbH



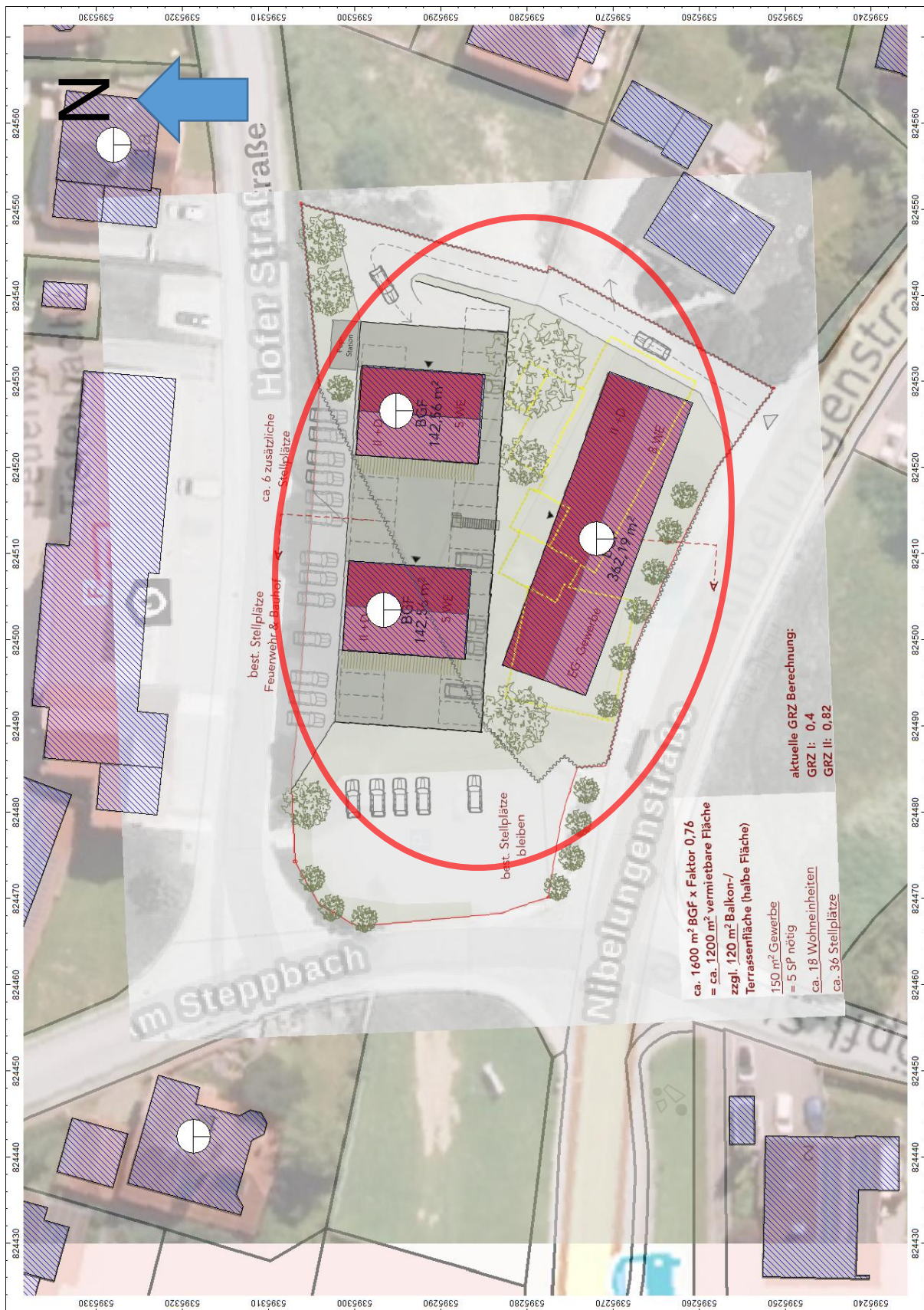
Dipl.-Ing. (FH) Arno Trautsch

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan	II
Anlage 2	Lageplan	III
Anlage 3	Tabellen der Schallquellen.....	IV
Anlage 4	Lage der Schallquellen	V
Anlage 5	Ergebnistabelle	VI
Anlage 6	Bezeichnung der Häuser und Fassadenpunkte.....	IX
Anlage 7	Gebäudelärmkarten Straßenverkehrslärm	X
Anlage 8	Gebäudelärmkarten Feuerwehr Übung	XII
Anlage 9	Gebäudelärmkarten Einsatz ohne Folgetonhorn	XIV
Anlage 10	Gebäudelärmkarten Einsatz mit Folgetonhorn	XVI
Anlage 11	Gebäudelärmkarten Maßgebliche Außenlärmpegel	XVIII
Anlage 12	Lärmkarte Außenwohnbereiche Verkehrslärm	XIX



Anlage 2 Lageplan



Quellen: Entwurf des Bebauung, WMS TopPlusOpen [28], Auszug aus dem Liegenschaftskataster [29]

Anlage 3 Tabellen der Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richt- wirkung	Höhe		Koordinaten		
	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	min	min	min	dB	Hz		m		m	m	m
sonstige Fahrzeugg	86,6	86,6	86,6	Lw	86,6		60	120	60		500	(keine)	0,5	r	824504	5395315	369,5
Geräuschspitze	108,0	108,0	108,0	Lw	108		stat	stat	stat		500	(keine)	0,5	r	824508	5395315	369,5

Lw Schallleistungspegel
 stat statisch (dauerhafter Betrieb)
 a absolute Höhe
 Li Innenpegel (Schalldruckpegel im Gebäude)
 KO Raumwinkelmaß (ohne Boden)
 g Höhe über Gebäudedach
 R Schalldämmmaß
 Freq. Frequenz
 r relative Höhe über Boden

Linienquellen

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen				
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht	Anzahl	Geschw.		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		Tag	Abend	Nacht	(km/h)
Folgetonhorn 1	94,1	94,1	94,1	75,2	75,2	75,2	Lw-PQ	120		1	1	1	stat	stat	stat	500	(keine)		1	1	1	30
Folgetonhorn 2	94,1	94,1	94,1	75,2	75,2	75,2	Lw-PQ	120		1	1	1	stat	stat	stat	500	(keine)		1	1	1	30
Folgetonhorn 3	95,0	95,0	95,0	75,2	75,2	75,2	Lw-PQ	120		1	1	1	stat	stat	stat	500	(keine)		1	1	1	30
Einsatzfahrt 1	81,9	81,9	81,9	63,0	63,0	63,0	Lw'	63					60		60	500	(keine)					
Einsatzfahrt 2	81,9	81,9	81,9	63,0	63,0	63,0	Lw'	63					60		60	500	(keine)					
Einsatzfahrt 3	82,8	82,8	82,8	63,0	63,0	63,0	Lw'	63					60		60	500	(keine)					
Lw	Schallleistungspegel									Li	Innenpegel (Schalldruckpegel im Gebäude)											
Lw'	längenbezogener Schallleistungspegel									R	Schalldämmmaß											
K0	Raumwinkelmaß (ohne Boden)									Freq.	Frequenz											

Flächenquellen, horizontal

Bezeichnung	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw''			Lw / Li			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Anzahl bewegte Punktquellen		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)		(min)	(min)	(min)	dB	(Hz)				
Sprechen/Rufen 1	78,0	78,0	78,0	64,2	64,2	64,2	Lw	75+3		20	40	20		500	(keine)			
Sprechen/Rufen 2	78,0	78,0	78,0	64,2	64,2	64,2	Lw	75+3		20	40	20		500	(keine)			
Sprechen/Rufen 3	78,0	78,0	78,0	64,2	64,2	64,2	Lw	75+3		20	40	20		500	(keine)			
Fahrzeuggeräusche	103,0	103,0	103,0	79,6	79,6	79,6	Lw-PQ	103,0		5	10	5		500	(keine)	1	1	1
Probetriebe Geräte	96,6	96,6	96,6	72,9	72,9	72,9	Lw	96,6		60	60	60		500	(keine)			
Abluft Restaurant (2)	70,0	70,0	70,0	66,5	66,5	66,5	Lw	70,0		stat	stat	stat	3	500	(keine)			

Lw Schallleistungspegel
 Lw'' flächenbezogener Schallleistungspegel
 R Schalldämmmaß
 Freq. Frequenz
 Lw Schallleistungspegel
 Lw'' flächenbezogener Schallleistungspegel
 Li Innenpegel (Schalldruckpegel im Gebäude)
 Lw-PQ Schallleistungspegel bewegte Punktquelle
 KO Raumwinkelmaß (ohne Boden)
 stat statisch (dauerhafter Betrieb)

Straßen

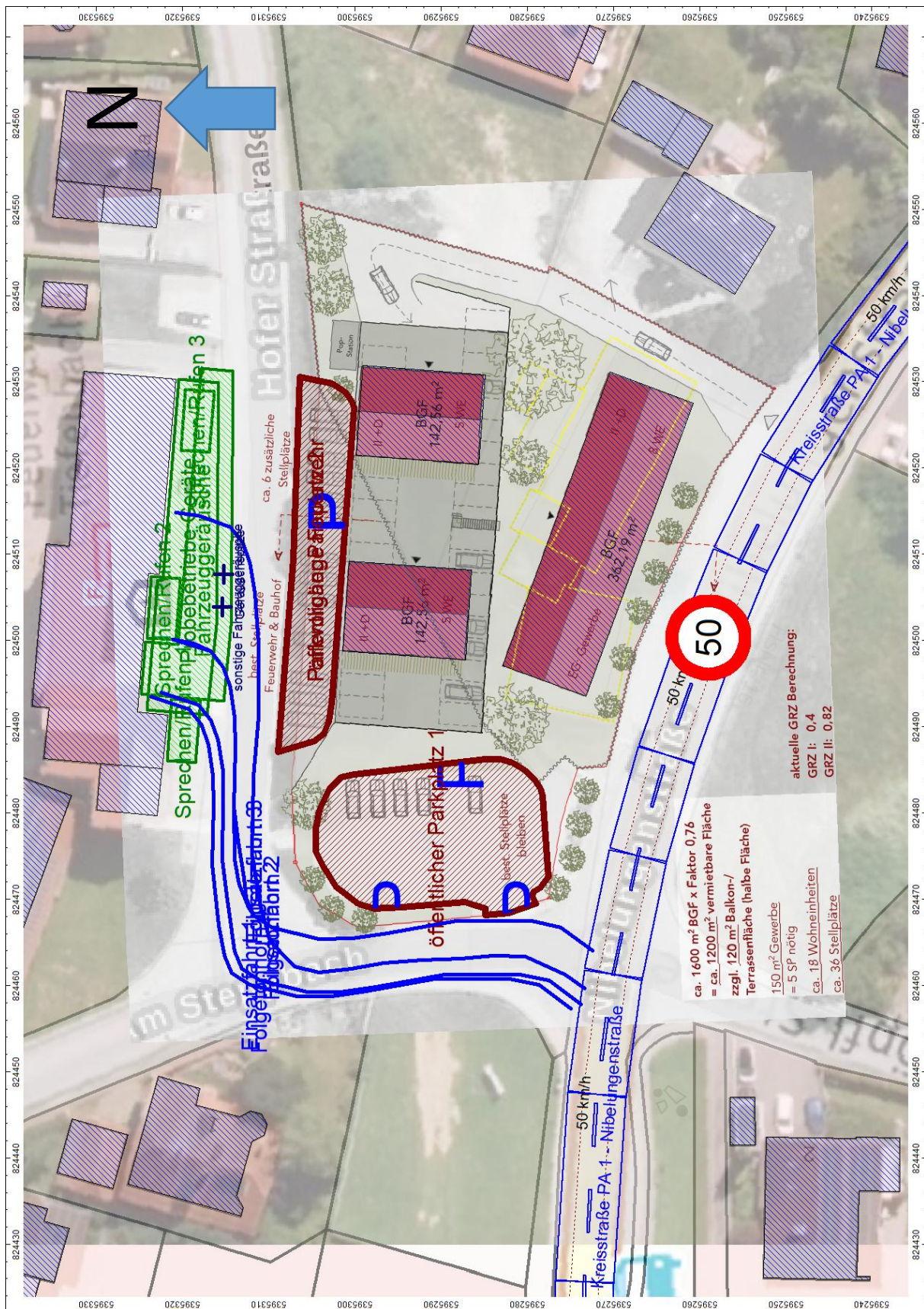
Bezeichnung	Lw'		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Str.-ob.		Steig.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	pmc (%)	Tag	Nacht	pmc (%)	Tag	Nacht	km/h	km/h	(dB)	%
	dB(A)	dB(A)	M	p1	p2	M	p1	p2	Tag	Nacht	km/h	km/h	(dB)	%
Kreisstraße PA 1 - Nibelungenstraße	78,1	69,2	244	2,9	0,6	31	3,9	1,1	2	1,3	50	50	RQ 10	0 RLS REF auto VA

Lw' Emissionspegel (gem. RLS-19)
 M maßgebliche stündliche Verkehrsstärke (Kfz/h)
 p1 Anteil der Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse in %
 p2 Anteil Lastkraftwagen mit Anhänger und Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t in %
 DStro Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
 DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
 RQ Regelquerschnitt
 Steig. Steigung

Parkplätze

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zahldaten						Zuschlag Art		Zuschl. Fahrbahn		Berechnung nach	Einwirkzeit		
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugs- größe (B0)	Anzahl (B)	Stellpl. BezGr (f)	Beweg/h/BezGr. (N)	Kpa+Kpi	Park- platzart	KStrO	Fahrbahn- oberfläche				Tag	Ruhe	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)					dB		dB					(min)	(min)	(min)
öffentlicher Parkplatz 1	RLS	70,8	70,8	63,8	Stellplatz	20	1	0,3	0,3	0,06	0	PKW-Parkplatz	0	-	RLS-19	stat	stat	stat
öffentlicher Parkplatz 2	RLS	70,3	70,3	63,3	Stellplatz	18	1	0,3	0,3	0,06	0	PKW-Parkplatz	0	-	RLS-19	stat	stat	stat
Parkvorgänge Feuerwehr	ind	81,9	81,9	81,9	Stellplatz	18	1	1	1	1	4	P+R-Parkplatz	0	asphalt. Fahrg.	LfU-Studie 2007	60,0	60,0	60,0
Parkvorgänge Feuerwehr	ind	81,9	81,9	81,9	Stellplatz	18	1	1	1	1	4	P+R-Parkplatz	0	asphalt. Fahrg.	LfU-Studie 2007	60,0	60,0	60,0
Parkvorgänge Feuerwehr	ind	81,9	81,9	81,9	Stellplatz	18	1	1	1	1	4	P+R-Parkplatz	0	asphalt. Fahrg.	LfU-Studie 2007	60,0	60,0	60,0

ind gewerblicher Parkplatz
 Kpa + Kpi Zuschlag für Parkplatzart und Zuschlag für die Impulshaltigkeit
 Lwa Schallleistungspegel
 KStrO Zuschlag Fahrbahnoberfläche



Anlage 5 Ergebnistabelle

Hausbezeichnung	Himmels- richtung	Lage		Pegel		Maßgeblicher Außenlärmm- pegel gem. DIN 4109-2	Lärmpegel- bereich gem. DIN 4109-1 (2016-07)	erforderliches Schalldämm- maß R _w ges
		Stw.	FP	Tag	Nacht			
Haus 1	274° (W)	EG	1	60,8	47,7	64	III	34
Haus 1	274° (W)	1.OG	1	61,3	48,9	65	III	35
Haus 1	274° (W)	2.OG	1	61,7	49,8	65	III	35
Haus 1	274° (W)	EG	2	60,8	47,7	64	III	34
Haus 1	274° (W)	1.OG	2	61,1	48,5	65	III	35
Haus 1	274° (W)	2.OG	2	61,5	49,2	65	III	35
Haus 1	274° (W)	EG	3	60,8	47,8	64	III	34
Haus 1	274° (W)	1.OG	3	61,0	48,2	64	III	34
Haus 1	274° (W)	2.OG	3	61,3	48,8	65	III	35
Haus 1	4° (N)	EG	4	60,3	46,3	64	III	34
Haus 1	4° (N)	1.OG	4	60,1	45,6	64	III	34
Haus 1	4° (N)	2.OG	4	60,1	45,5	64	III	34
Haus 1	4° (N)	EG	5	60,3	46,3	64	III	34
Haus 1	4° (N)	1.OG	5	60,1	45,6	64	III	34
Haus 1	4° (N)	2.OG	5	60,1	45,5	64	III	34
Haus 1	94° (O)	EG	6	60,1	45,3	64	III	34
Haus 1	94° (O)	1.OG	6	60,1	45,3	64	III	34
Haus 1	94° (O)	2.OG	6	60,1	45,6	64	III	34
Haus 1	94° (O)	EG	7	60,0	45,2	63	III	33
Haus 1	94° (O)	1.OG	7	60,1	45,3	64	III	34
Haus 1	94° (O)	2.OG	7	60,1	45,6	64	III	34
Haus 1	94° (O)	EG	8	60,0	45,1	63	III	33
Haus 1	94° (O)	1.OG	8	60,1	45,4	64	III	34
Haus 1	94° (O)	2.OG	8	60,1	45,5	64	III	34
Haus 1	184° (S)	EG	9	60,3	46,1	64	III	34
Haus 1	184° (S)	1.OG	9	60,4	46,5	64	III	34
Haus 1	184° (S)	2.OG	9	60,5	46,7	64	III	34
Haus 1	184° (S)	EG	10	60,5	46,9	64	III	34
Haus 1	184° (S)	1.OG	10	60,8	47,7	64	III	34
Haus 1	184° (S)	2.OG	10	61,1	48,4	65	III	35
Haus 2	274° (W)	EG	1	60,2	45,7	64	III	34
Haus 2	274° (W)	1.OG	1	60,2	45,6	64	III	34
Haus 2	274° (W)	2.OG	1	60,3	46,0	64	III	34
Haus 2	274° (W)	EG	2	60,2	45,7	64	III	34
Haus 2	274° (W)	1.OG	2	60,1	45,5	64	III	34
Haus 2	274° (W)	2.OG	2	60,2	46,0	64	III	34
Haus 2	274° (W)	EG	3	60,2	45,8	64	III	34

Hausbezeichnung	Himmels- richtung	Lage		Pegel		Maßgeblicher Außenlärm- pegel gem. DIN 4109-2	Lärmpegel- bereich gem. DIN 4109-1 (2016-07)	erforderliches Schalldämm- maß R _{w,ges}
		Stw.	FP	Tag	Nacht			
Haus 2	274° (W)	1.OG	3	60,1	45,5	64	III	34
Haus 2	274° (W)	2.OG	3	60,2	45,9	64	III	34
Haus 2	4° (N)	EG	4	60,3	46,2	64	III	34
Haus 2	4° (N)	1.OG	4	60,1	45,5	64	III	34
Haus 2	4° (N)	2.OG	4	60,1	45,4	64	III	34
Haus 2	4° (N)	EG	5	60,2	45,9	64	III	34
Haus 2	4° (N)	1.OG	5	60,1	45,4	64	III	34
Haus 2	4° (N)	2.OG	5	60,1	45,3	64	III	34
Haus 2	94° (O)	EG	6	60,1	45,6	64	III	34
Haus 2	94° (O)	1.OG	6	60,2	45,9	64	III	34
Haus 2	94° (O)	2.OG	6	60,3	46,2	64	III	34
Haus 2	94° (O)	EG	7	60,2	45,6	64	III	34
Haus 2	94° (O)	1.OG	7	60,3	46,0	64	III	34
Haus 2	94° (O)	2.OG	7	60,4	46,3	64	III	34
Haus 2	94° (O)	EG	8	60,2	45,7	64	III	34
Haus 2	94° (O)	1.OG	8	60,3	46,2	64	III	34
Haus 2	94° (O)	2.OG	8	60,4	46,5	64	III	34
Haus 2	184° (S)	EG	9	60,2	45,8	64	III	34
Haus 2	184° (S)	1.OG	9	60,3	46,3	64	III	34
Haus 2	184° (S)	2.OG	9	60,5	46,6	64	III	34
Haus 2	184° (S)	EG	10	60,2	45,6	64	III	34
Haus 2	184° (S)	1.OG	10	60,3	46,1	64	III	34
Haus 2	184° (S)	2.OG	10	60,4	46,3	64	III	34
Haus 3	290° (W)	EG	1	62,6	51,4	66	IV	36
Haus 3	290° (W)	1.OG	1	62,9	51,9	66	IV	36
Haus 3	290° (W)	2.OG	1	62,8	51,7	66	IV	36
Haus 3	290° (W)	EG	2	61,6	49,6	65	III	35
Haus 3	290° (W)	1.OG	2	62,2	50,6	66	IV	36
Haus 3	290° (W)	2.OG	2	62,2	50,7	66	IV	36
Haus 3	20° (N)	EG	3	60,2	45,7	64	III	34
Haus 3	20° (N)	1.OG	3	60,2	45,9	64	III	34
Haus 3	20° (N)	2.OG	3	60,1	45,3	64	III	34
Haus 3	20° (N)	EG	4	60,2	45,7	64	III	34
Haus 3	20° (N)	1.OG	4	60,2	45,8	64	III	34
Haus 3	20° (N)	2.OG	4	60,2	45,9	64	III	34
Haus 3	20° (N)	EG	5	60,2	45,6	64	III	34
Haus 3	20° (N)	1.OG	5	60,2	45,7	64	III	34
Haus 3	20° (N)	2.OG	5	60,2	45,9	64	III	34

Hausbezeichnung	Himmels- richtung	Lage		Pegel		Maßgeblicher Außenlärm- pegel gem. DIN 4109-2	Lärmpegel- bereich gem. DIN 4109-1 (2016-07)	erforderliches Schalldämm- maß R _{w,ges}
		Stw.	FP	Tag	Nacht			
Haus 3	20° (N)	EG	6	60,1	45,6	64	III	34
Haus 3	20° (N)	1.OG	6	60,2	45,9	64	III	34
Haus 3	20° (N)	2.OG	6	60,2	45,9	64	III	34
Haus 3	20° (N)	EG	7	60,2	45,7	64	III	34
Haus 3	20° (N)	1.OG	7	60,2	45,9	64	III	34
Haus 3	20° (N)	2.OG	7	60,3	46,0	64	III	34
Haus 3	20° (N)	EG	8	60,1	45,4	64	III	34
Haus 3	20° (N)	1.OG	8	60,1	45,4	64	III	34
Haus 3	20° (N)	2.OG	8	60,1	45,5	64	III	34
Haus 3	110° (O)	EG	9	61,2	48,6	65	III	35
Haus 3	110° (O)	1.OG	9	61,7	49,7	65	III	35
Haus 3	110° (O)	2.OG	9	61,9	50,1	65	III	35
Haus 3	110° (O)	EG	10	61,8	49,8	65	III	35
Haus 3	110° (O)	1.OG	10	62,5	51,1	66	IV	36
Haus 3	110° (O)	2.OG	10	62,6	51,3	66	IV	36
Haus 3	200° (S)	EG	11	64,3	53,9	68	IV	38
Haus 3	200° (S)	1.OG	11	65,0	54,9	68	IV	38
Haus 3	200° (S)	2.OG	11	64,9	54,7	68	IV	38
Haus 3	200° (S)	EG	12	64,6	54,3	68	IV	38
Haus 3	200° (S)	1.OG	12	65,1	55,1	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	2.OG	12	65,0	54,9	68	IV	38
Haus 3	200° (S)	EG	13	64,9	54,7	68	IV	38
Haus 3	200° (S)	1.OG	13	65,3	55,3	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	2.OG	13	65,1	55,0	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	EG	14	65,1	55,0	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	1.OG	14	65,3	55,4	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	2.OG	14	65,1	55,0	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	EG	15	65,2	55,1	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	1.OG	15	65,4	55,4	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	2.OG	15	65,1	55,1	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	EG	16	65,2	55,2	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	1.OG	16	65,4	55,4	69	IV	39
Haus 3	200° (S)	2.OG	16	65,1	55,0	69	IV	39

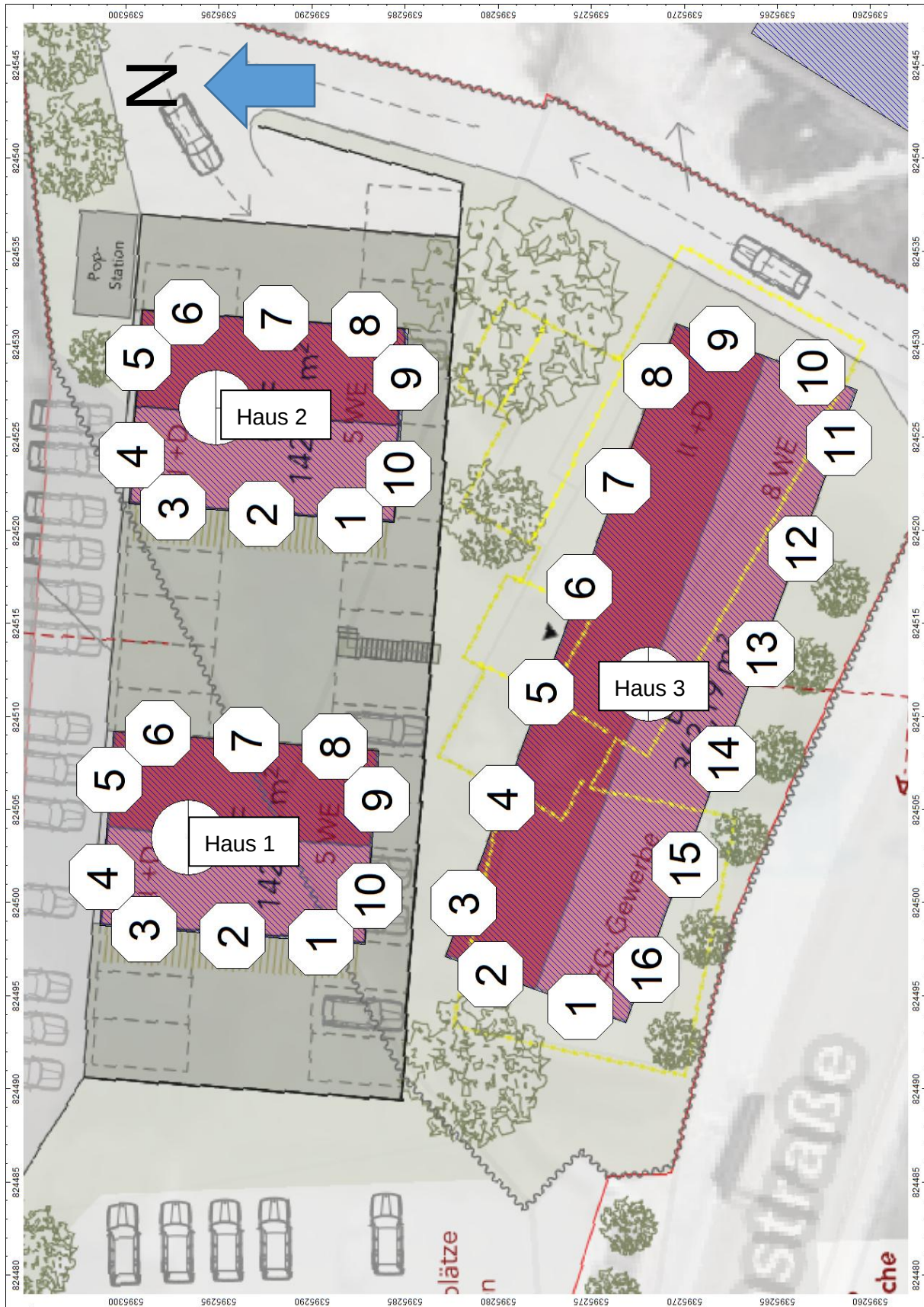
Stw. Stockwerk

FP Fassadenpunkt

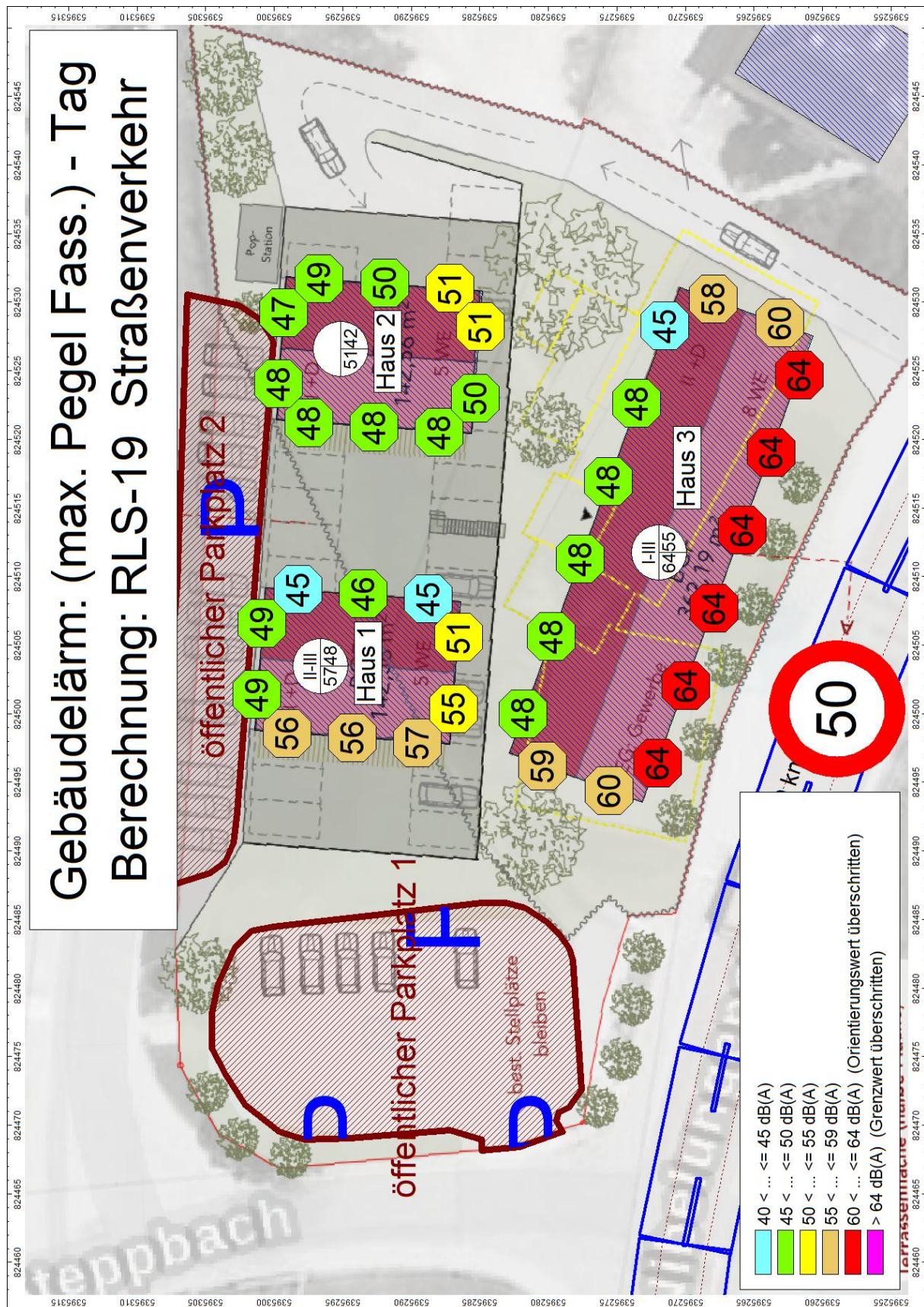
Beurteilungspegel über 50,0 dB(A) in der Nacht hervorgehoben.

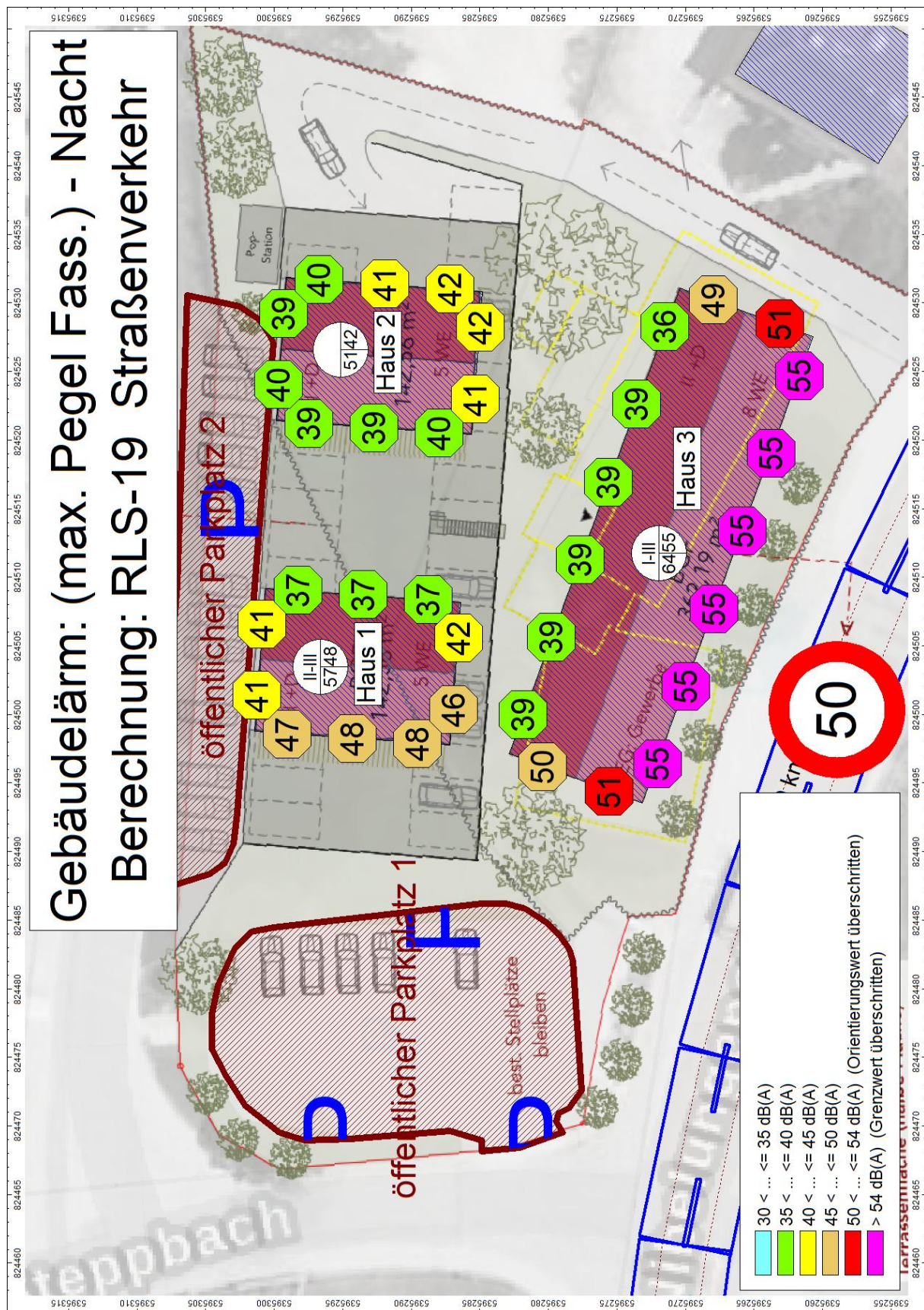
Maßgeblicher Außenlärmpegel	≤55 dB	≤60 dB	≤65 dB	≤70 dB	≤75 dB	≤80 dB	>80 dB
Lärmpegelbereich DIN 4109-1:2016-07	I	II	III	IV	V	VI	VII

Anlage 6 Bezeichnung der Häuser und Fassadenpunkte

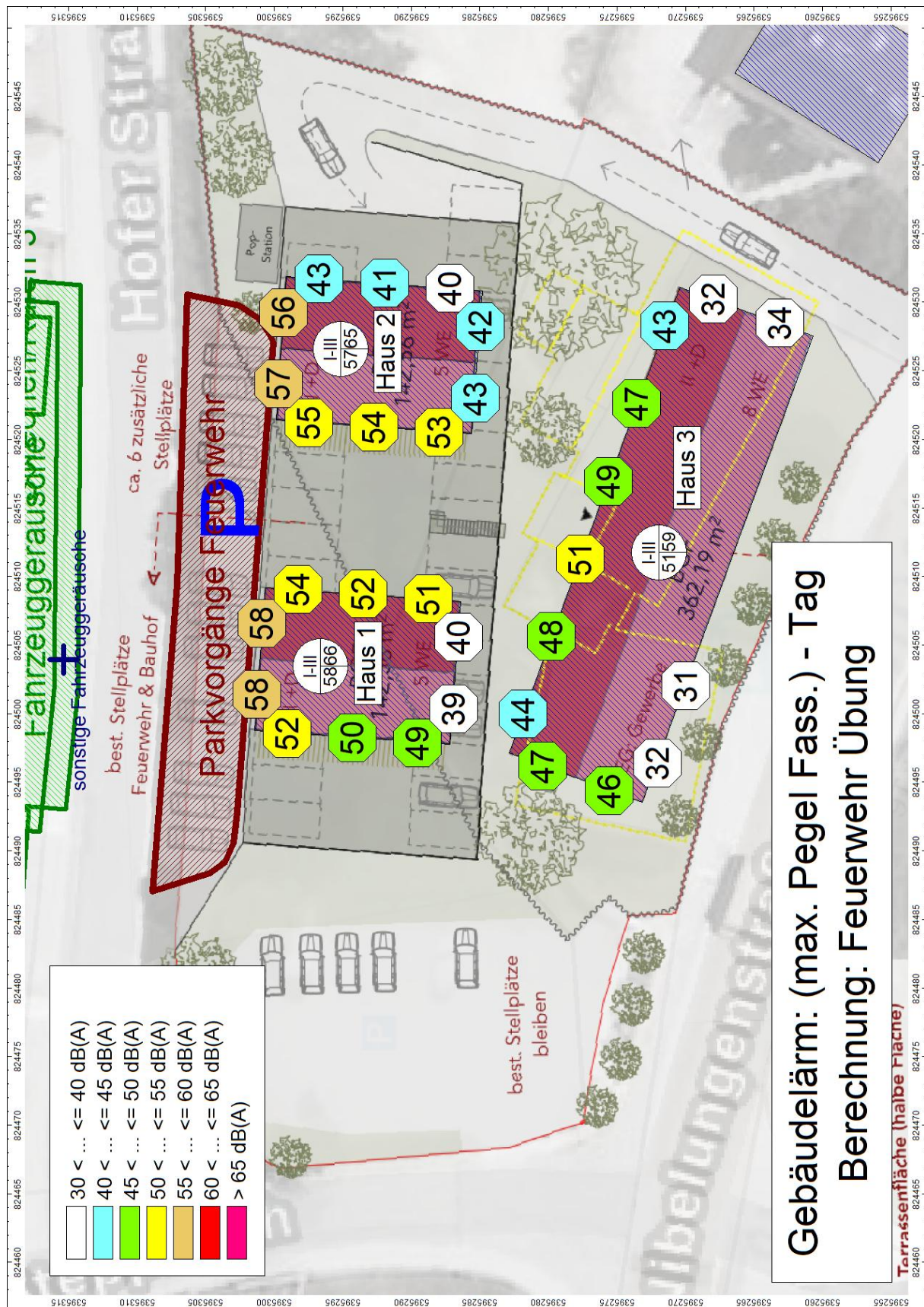


Anlage 7 Gebäudelärmkarten Straßenverkehrslärm





Anlage 8 Gebäudelärmkarten Feuerwehr Übung





30 < ... ≤ 40 dB(A)
 40 < ... ≤ 45 dB(A)
 45 < ... ≤ 50 dB(A)
 50 < ... ≤ 55 dB(A)
 55 < ... ≤ 60 dB(A)
 60 < ... ≤ 65 dB(A)
 > 65 dB(A)

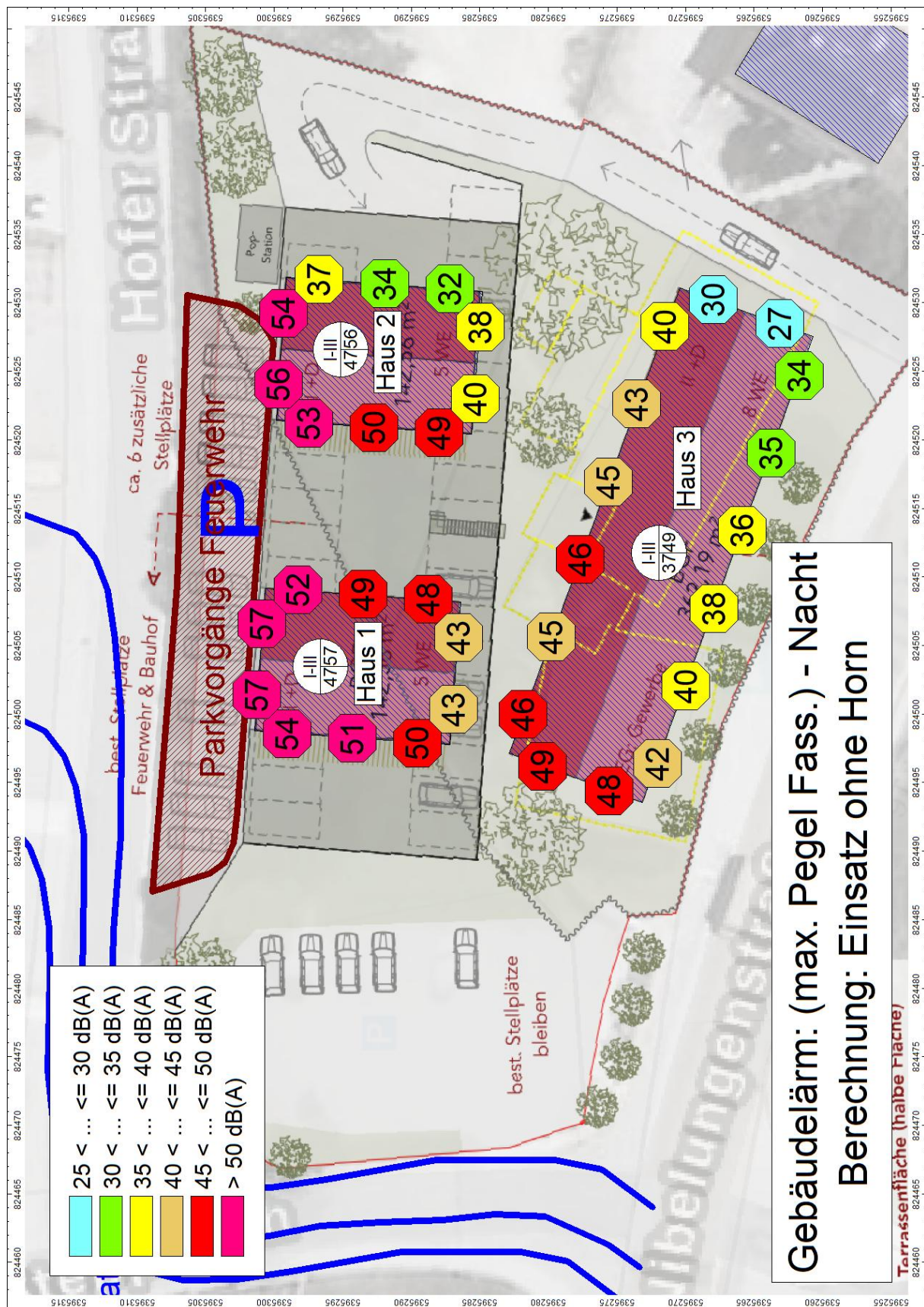
best. Stellplätze
 best. Stellplätze Feuerwehrr & Bauhof
 Parkvorgänge Feuerwehr

Haus 1
 Haus 2
 Haus 3

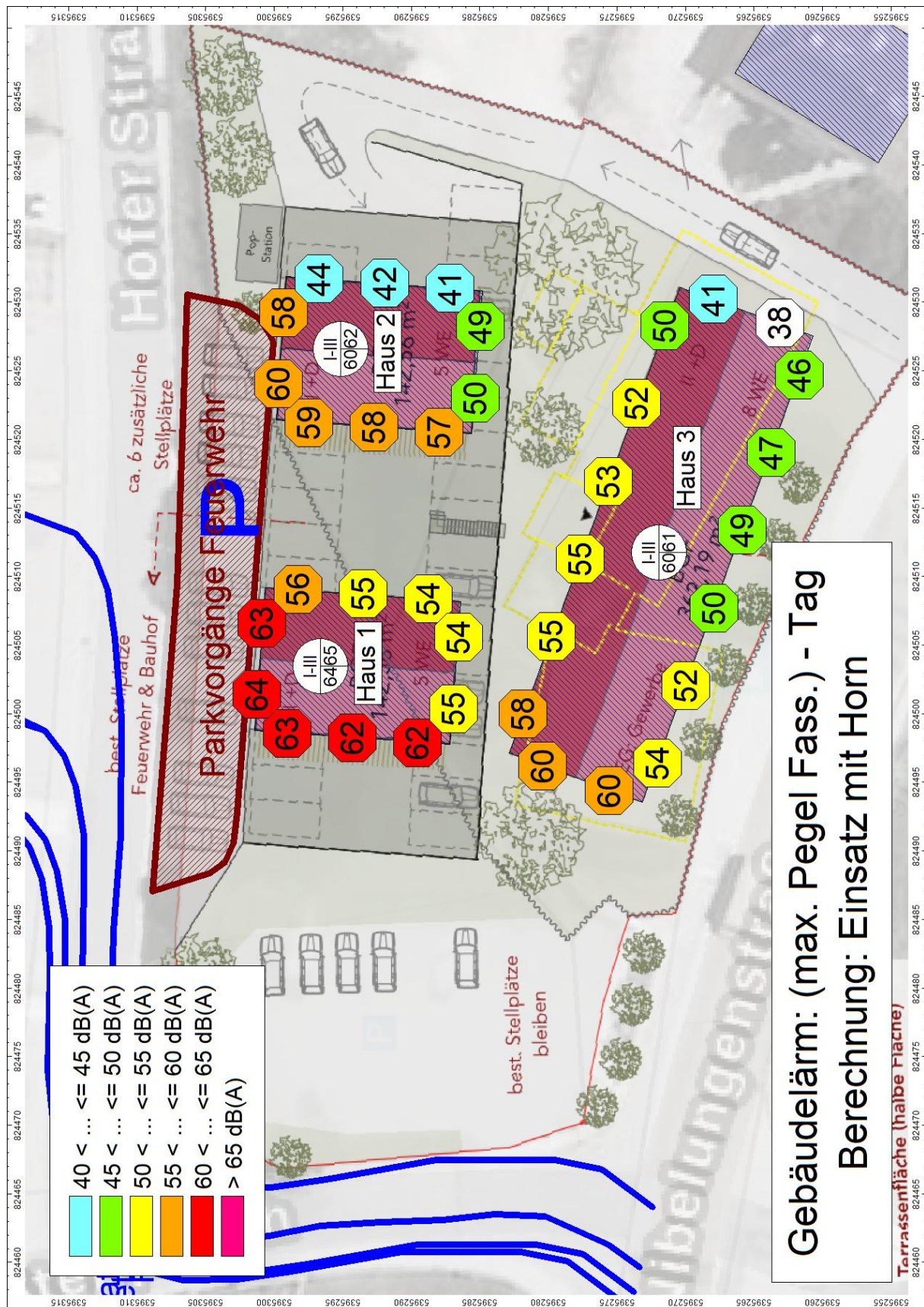
best. Stellplätze bleiben

Gebäudelärm: (max. Pegel Fass.) - Tag
 Berechnung: Einsatz ohne Horn

Terrassenfläche (halbe Fläche)



Anlage 10 Gebäudelärmkarten Einsatz mit Folgetonhorn





Anlage 12 Lärmkarte Außenwohnbereiche Verkehrslärm

