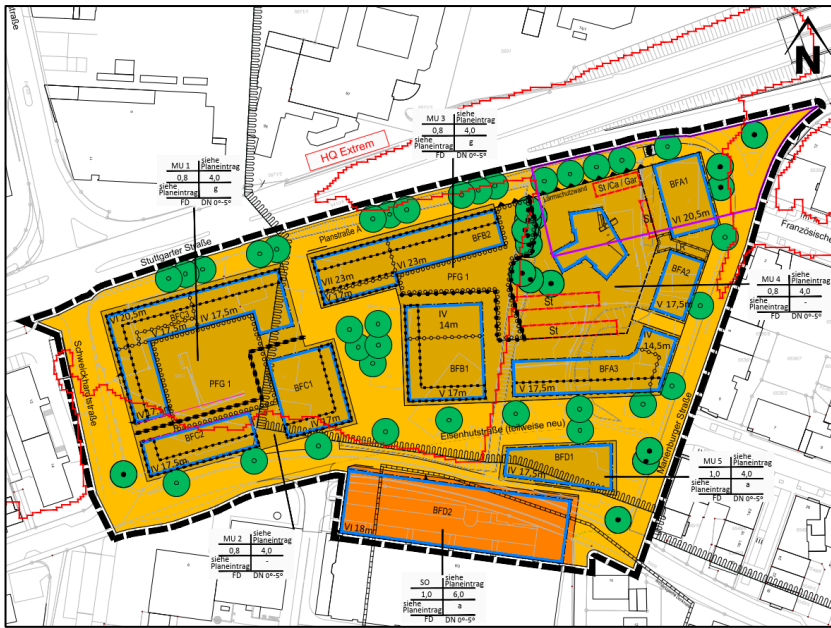




Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen



Projekt:
3948/t2 - 13. März 2025

Auftraggeber:
Universitätsstadt Tübingen
Fachbereich Planen Entwickeln Liegenschaften
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Bearbeitung:
Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner, M.Eng.

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Forststraße 9
70174 Stuttgart
Tel: 0711 / 250 876-0
Fax: 0711 / 250 876-99
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 0
Fax: 0761 / 154 290 99

BÜRO DORTMUND
Ruhrallee 9
44139 Dortmund
Tel: 0231 / 177 408 20
Fax: 0231 / 177 408 29

Email: info@heine-jud.de



THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

AXEL JUD · Dipl.-Geograph



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Ur-
kunde aufgeführten Standorte und Prüfverfahren.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Dokumentenhistorie

Berichts- version	Datum	Änderung / Bemerkung	geprüft
e1	25.02.2025	Entwurfsfassung	SeG
t1	26.02.2025	Finalisierung	
t2	13.03.2025	Ergänzung in Kapitel 8: Karten zu Lärmpegel- bereichen an der geplanten Bebauung	

Der vorliegende Bericht ist ausschließlich für den Gebrauch des Auftraggebers im Zusammenhang mit dem oben genannten Projekt bestimmt. Jegliche Verwendung, Weitergabe an Dritte und Veröffentlichung des Berichts, vollständig oder auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Stuttgart, den 13. März 2025

Fachlich Verantwortliche/r

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

Projektbearbeiter/in

Dipl.-Geogr. Stefanie Rahner, M.Eng.



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Unterlagen	2
2.1	Projektbezogene Unterlagen.....	2
2.2	Gesetze, Normen und Regelwerke.....	3
3	Beurteilungsgrundlagen	5
3.1	Anforderungen der DIN 18005	6
3.2	Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren.....	7
3.3	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	9
3.4	Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung.....	10
3.5	Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit	12
3.6	Zusammenfassung der zulässigen Werte.....	14
4	Örtliche Situation und Berechnungsgrundlagen.....	15
5	Bildung der Beurteilungspegel	18
5.1	Straßenverkehr	18
5.2	Gewerbe und Parkhaus	22
5.3	Ausbreitungsberechnung	31
5.4	Qualität der Prognose	32
6	Ergebnisse und Beurteilung.....	33
6.1	Straßenverkehr – Auswirkungen auf das Plangebiet	33
6.2	Gewerbe und Parkhaus	34
6.3	Straßenverkehr – Beurteilung der Verlagerung der Eisenhutstraße	35
7	Diskussion von Schallschutzmaßnahmen.....	36
7.1	Straßenverkehr.....	36
7.2	Parkhaus	40
8	Ausblick – Pegelverteilung Straßenverkehr mit Planbebauung.....	41
9	Auswirkungen des Plangebiets auf die bestehende Bebauung	47
10	Zusammenfassung	50
11	Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan	53
12	Anhang.....	56

Die Untersuchung enthält 59 Seiten (einschließlich Deckblatt, Dokumentenhistorie und Inhaltsverzeichnis), 20 Anlagen und 5 Karten.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans „Marienburger Straße“ in Tübingen geplant. Für das Plangebiet ist die Ausweisung als urbanes Gebiet vorgesehen. Es sollen die Schallimmissionen ermittelt werden, die vom angrenzenden Straßenverkehr auf das Plangebiet einwirken. Darüber hinaus sollen die Auswirkungen des benachbarten, bestehenden Gewerbes sowie des geplanten Parkhauses auf das Plangebiet sowie die umliegende Bebauung untersucht werden. Ergänzend sind die Auswirkungen der geplanten Verlagerung eines Teils der Eisenhutstraße sowie die Veränderungen des Fahrverkehrs im öffentlichen Straßenraum aufzuzeigen.

Die Beurteilungsgrundlagen sind die DIN 18005^{1,2}, die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)³ sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)⁴ mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Richtwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Verkehrsdaten, Literatur- und Betreiberangaben und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen
- Ermittlung der Beurteilungspegel an der geplanten Bebauung
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der zulässigen Orientierungs-/Richtwerte
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse

¹ DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2023.

² DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

⁴ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan „Marienburger Straße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:1.000, digital, per E-Mail vom 20.02.2025
- Bebauungsplan „Eberhardstraße – Galgenbergstraße / Stuttgarter Straße“, Stadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.04.1976
- Bebauungsplanänderung „Stuttgarter Straße / Königsberger Straße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 11.04.2007
- Bebauungsplan „Wennfelder Garten“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 22.11.2012
- Bebauungsplanänderung „Französisches Viertel - West“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 12.01.2006
- Bebauungsplan „Hindenburgareal - West“, Stadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 03.06.1996
- Bebauungsplan „Östlich der Schweickhardtstraße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 10.07.1979
- Bebauungsplan „Stadtwerke Eisenhutstraße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 10.08.1977
- Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Schweickhardtstraße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 08.08.2008
- Amtliches Liegenschaftskataster und digitales Geländemodell des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL), www.lgl-bw.de
- Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße, INOVAPLAN GmbH, Stand 10.01.2025
- Plangrundlagen Parkhaus Stadtwerke Tübingen, IWB Architekten und Ingenieure, Stand Dezember 2024
- Projektentwicklung Entwicklungsgebiet Stuttgarter Straße / Französisches Viertel Marienburger Straße, Maßstab 1:1.000, digital, Stand 05.12.2024
- Angaben der Stadtwerke zur Auslastung

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.
- Bischopink, Olaf; Külpmann, Christoph; Wahlhäuser, Jens (2021): Der sachgerechte Bebauungsplan. Bonn: vhw Verlag.
- Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) (2006) - 4 A 1075.04.
- DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 2023.
- DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2023.
- DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.
- DIN 45687:2006-05, Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. 2017.
- DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. S. 1792) geändert worden ist.
- Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.
- Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: HLFU.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.
- Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen (2008) - 7 D 34/07.NE.
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.
- Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97.
- Romer, Mihael-Nikola; Ziegler, Matthias; Lingenau, Andreas, et al. (2024): Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen. Wiesbaden: HLNUG.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.
- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen; Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz (2021): Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021. Berlin.
- Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik.
- VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten (zurückgezogen). 1976.
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. 1987.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der Situation werden folgende Regelwerke angewendet:

- Die DIN 18005^{1,2} wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.
- Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV³ für den Verkehrslärm ein weiteres Abwägungskriterium dar. Die 16. BImSchV wird darüber hinaus zur Beurteilung des Baus oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen herangezogen.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörigen Schallimmissionen ist die TA Lärm⁴ heranzuziehen. Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Die TA Lärm ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können.

Die Richtwerte der TA Lärm entsprechen weitestgehend den Orientierungswerten der DIN 18005. Durch die Berücksichtigung von besonders schutzbedürftigen Stunden (Ruhezeiten) und die Betrachtung der lautesten Nachtstunde, liegen die Anforderungen der TA Lärm über denen der DIN 18005 und stellen die „strengere“ Beurteilungsgrundlage dar.

¹ DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2023.

² DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

³ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

⁴ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BA nz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Das Beiblatt 1 der DIN 18005¹ enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Gewerbegebiet (GE)	65	55 / 50
Kerngebiete (MK)	63 / 60	53 / 45
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

Bei zwei Orientierungswerten gilt der jeweils niedrigere Wert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005² sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschezusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

² DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2023.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3.2 Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005¹ stellen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² ein weiteres Abwägungskriterium für die verkehrlichen Schallimmissionen dar. Die „Städtebauliche Lärmfibel“³ führt hierzu folgendes aus:

Für die Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplan ist die 16. BImSchV insofern von inhaltlicher Bedeutung, als bei Überschreitung von „Schalltechnischen Orientierungswerten“ der DIN 18005-1 Beiblatt 1 mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV eine weitere Schwelle, nämlich die Zumutbarkeitsgrenze erreicht wird.“

Tabelle 2 – Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete, urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Zur Problematik der Schallimmissionen in Bebauungsplanverfahren im Zusammenhang mit der Anwendung der DIN 18005 führen Bishopink et al. (2021)⁴ außerdem folgendes aus: „Werden bereits vorbelastete Bereiche überplant, die (auch) zum Wohnen genutzt werden, können die Werte der DIN 18005 häufig nicht eingehalten werden. Dann muss die Planung zumindest sicherstellen, dass keine städtebaulichen Missstände auftreten bzw. verfestigt werden. In der Rechtsprechung des BVerwG hat sich die Tendenz abgezeichnet, die Schwelle zur Gesundheitsgefahr, bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen

¹ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.

⁴ Bishopink, Olaf; Külpmann, Christoph; Wahlhäuser, Jens (2021): Der sachgerechte Bebauungsplan. Bonn: vhw Verlag.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

greifen, bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) am Tag [und 60 dB(A) nachts] anzusetzen“.

Zu Außenwohnbereichen (AWB) wird darüber hinaus folgendes ausgeführt: „Zu den Außenwohnbereichen gehören insbesondere Terrassen, Balkone und in ähnlicher Weise zu Aufenthaltszwecken nutzbare Außenanlagen. Diese sind allerdings nur tagsüber schutzwürdig, da sie nachts nicht zum dauernden Aufenthalt von Menschen zu dienen pflegen. Hier können im Einzelfall auch höhere Werte als 55 dB(A) noch als zumutbar gewertet werden, denn das Wohnen im Freien ist nicht im gleichen Maße schutzwürdig wie das an die Gebäudenutzung gebundene Wohnen.“

Gemäß der Urteile 4 A 1075.04 des Bundesverwaltungsgerichts¹ und 7 D 34/07.NE des Oberverwaltungsgerichts NRW² ist eine angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen nur gewährleistet, wenn diese einem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62 dB(A) tags nicht überschreitet. Dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind und erhebliche Belästigungen unter lärmmedizinischen Aspekten vermieden werden.

Es wird empfohlen, 62 dB(A) als Schwellenwert zum Schutz von Außenwohnbereichen heranzuziehen.

¹ Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) (2006) - 4 A 1075.04.

² Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen (2008) - 7 D 34/07.NE.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3.3 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der gewerblichen Schallimmissionen werden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹ herangezogen. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes nicht überschritten werden:

Tabelle 3 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es soll vermieden werden, dass kurzzeitige Geräuschspitzen den Tagrichtwert um mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten. Innerhalb von Ruhezeiten (werktags 6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr, sonn- und feiertags 6 bis 9 Uhr, 13 bis 15 Uhr und 20 bis 22 Uhr) ist für die Gebietskategorien e) bis g) ein Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel in der entsprechenden Teilzeit anzusetzen. Für die Nachtzeit ist die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr maßgeblich.

Die Richtwerte gelten für alle Anlagen / Gewerbebetriebe gemeinsam, d.h. die Vorbelastung durch die ansässigen Betriebe muss berücksichtigt werden. Nach Nr. 3.2.1 der TA Lärm gilt als Irrelevanz-Kriterium für die Vorbelastung eine Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um 6 dB(A) durch den Beurteilungspegel der Anlage.

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3.4 Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG¹. Nach § 41 (1) des BImSchG ist „bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen [...] sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.“ Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, „soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden.“

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Rechtsverordnung, Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV², legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest.

Zunächst ist zu prüfen, ob die geplante Maßnahme unter den Geltungsbereich der 16. BImSchV fällt. Die Verkehrslärmschutzverordnung gilt „für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen...“. Die wesentlichen Kriterien, ob ein „Bau“ oder eine „wesentliche Änderung“ vorliegt, können den Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen (VLärmSchR 97)³, Teil C, Kapitel VI., Absatz 10.1 entnommen werden. Die VLärmSchR 97 führen hierzu folgendes aus:

„Bau von Straßen im Sinne des § 41 BImSchG ist der Neubau. Von einem Neubau ist auch dann auszugehen, wenn die bestehende Straße auf einer längeren Strecke verlassen wird. [...] Die Einziehung oder Funktionsänderung von Teilen der vorhandenen Straße, z.B. bei Kurvenstreckung, ist Indiz für eine Änderung, nicht für einen Neubau.“

Nach dieser Definition ist bei der Verlagerung eines Teils der Straße nicht von einem Neubau auszugehen. Es ist deshalb zu prüfen, ob eine „wesentliche Änderung“ vorliegt.

¹ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. S. 1792) geändert worden ist.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Gemäß 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich, wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen erweitert wird. Dies trifft im vorliegenden Fall nicht zu. Weiterhin ist eine Änderung wesentlich, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärm

- um mindestens 3 dB(A) erhöht wird,
- auf mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts,
- von mindestens 70 dB(A) oder mindestens 60 dB(A) nachts weiter erhöht wird; dies gilt nicht für Gewerbegebiete.

Kennzeichnend für einen „erheblichen baulichen Eingriff“ sind solche Maßnahmen, die in die bauliche Substanz und in die Funktion der Straße als Verkehrsweg eingreifen.

Durch die geplanten Baumaßnahmen wird die Geometrie der Straße verändert. Die baulichen Maßnahmen stellen daher einen „erheblichen baulichen Eingriff“ dar, so dass die Kriterien der wesentlichen Änderung für die zukünftige Situation zu prüfen sind.

Tabelle 4 – Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete, urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3.5 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Der Schutzcharakter der geplanten Bebauung entspricht dem eines urbanen Gebietes (MU), für den Bereich des geplanten Parkhauses ist die Ausweisung eines Sondergebietes (SO) geplant¹.

Im Umfeld des Plangebietes befinden sich allgemeine Wohngebiete (WA)^{2,3,4}, Mischgebiete (MI)^{5,6,7}, Sondergebiete (SO)⁸ und Flächen für Versorgung⁹. Die Schutzbedürftigkeit des Plangebietes sowie des Umfelds ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

¹ Bebauungsplan „Marienburger Straße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:1.000, digital, per E-Mail vom 20.02.2025

² Bebauungsplan „Eberhardstraße – Galgenbergstraße / Stuttgarter Straße“, Stadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.04.1976

³ Bebauungsplanänderung „Stuttgarter Straße / Königsberger Straße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 11.04.2007

⁴ Bebauungsplan „Wennfelder Garten“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 22.11.2012

⁵ Bebauungsplanänderung „Französisches Viertel - West“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 12.01.2006

⁶ Bebauungsplan „Hindenburgareal - West“, Stadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 03.06.1996

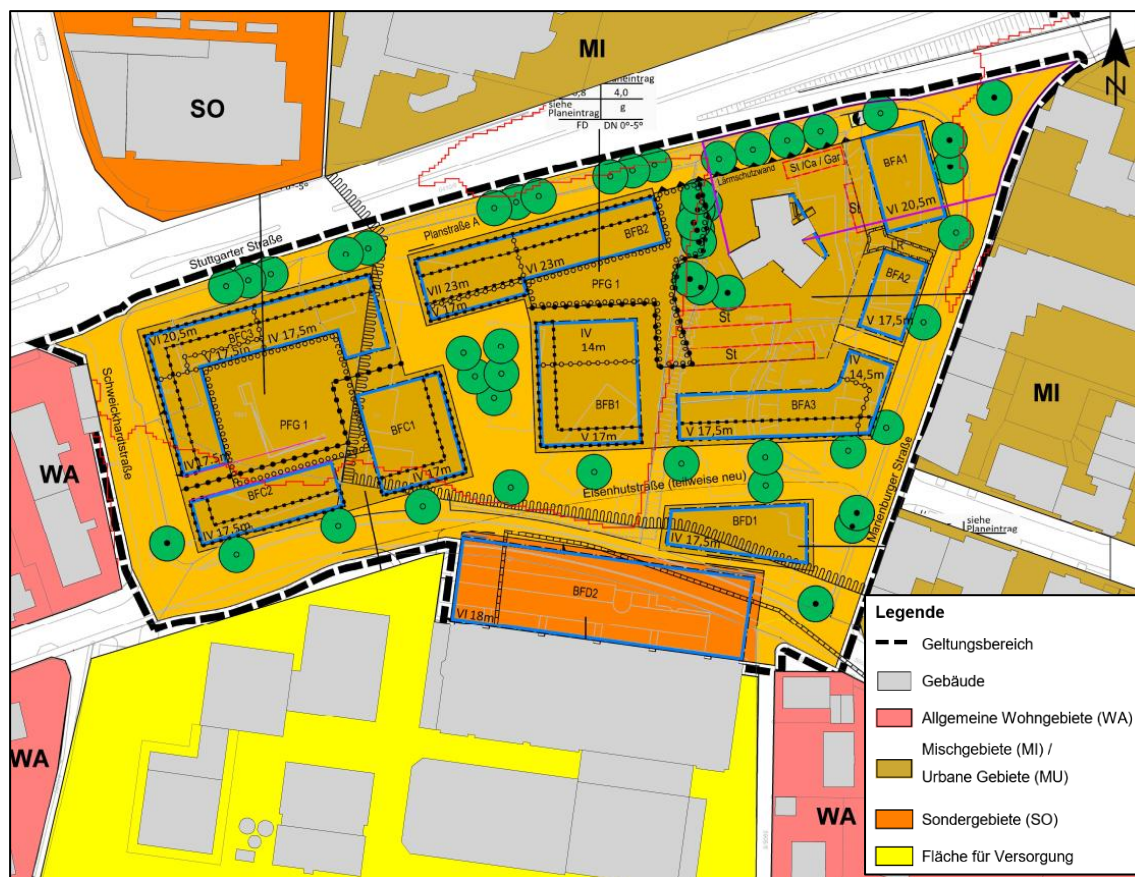
⁷ Bebauungsplan „Östlich der Schweickhardtstraße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 10.07.1979

⁸ Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Schweickhardtstraße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 08.08.2008

⁹ Bebauungsplan „Stadtwerke Eisenhutstraße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 10.08.1977

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Abbildung 1 – Gebietseinstufung¹



¹ Hintergrundgrafik: Bebauungsplan „Marienburger Straße“, Universitätsstadt Tübingen, Maßstab 1:1.000, digital, per E-Mail vom 20.02.2025

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

3.6 Zusammenfassung der zulässigen Werte

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Orientierungs-, Immissionsricht-, bzw. Immissionsgrenzwerte für urbane Gebiete sowie allgemeine Schwellenwerte dargestellt.

Tabelle 5 – Orientierungs-, Immissionsricht- und Immissionsgrenzwerte sowie allgemeine Schwellenwerte

Regelwerk	Zulässige Werte für urbane Gebiete in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
DIN 18005 (Verkehr / Gewerbe)	60	50 / 45 ¹
TA Lärm	63	45 ²
TA Lärm - Spitzenpegel	93	65
16. BImSchV	64	54
Außenwohnbereiche	62	-
Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung	70	60

¹ Der höhere Wert gilt für Verkehrsimmissionen, der niedrigere für die anderen Lärmarten.

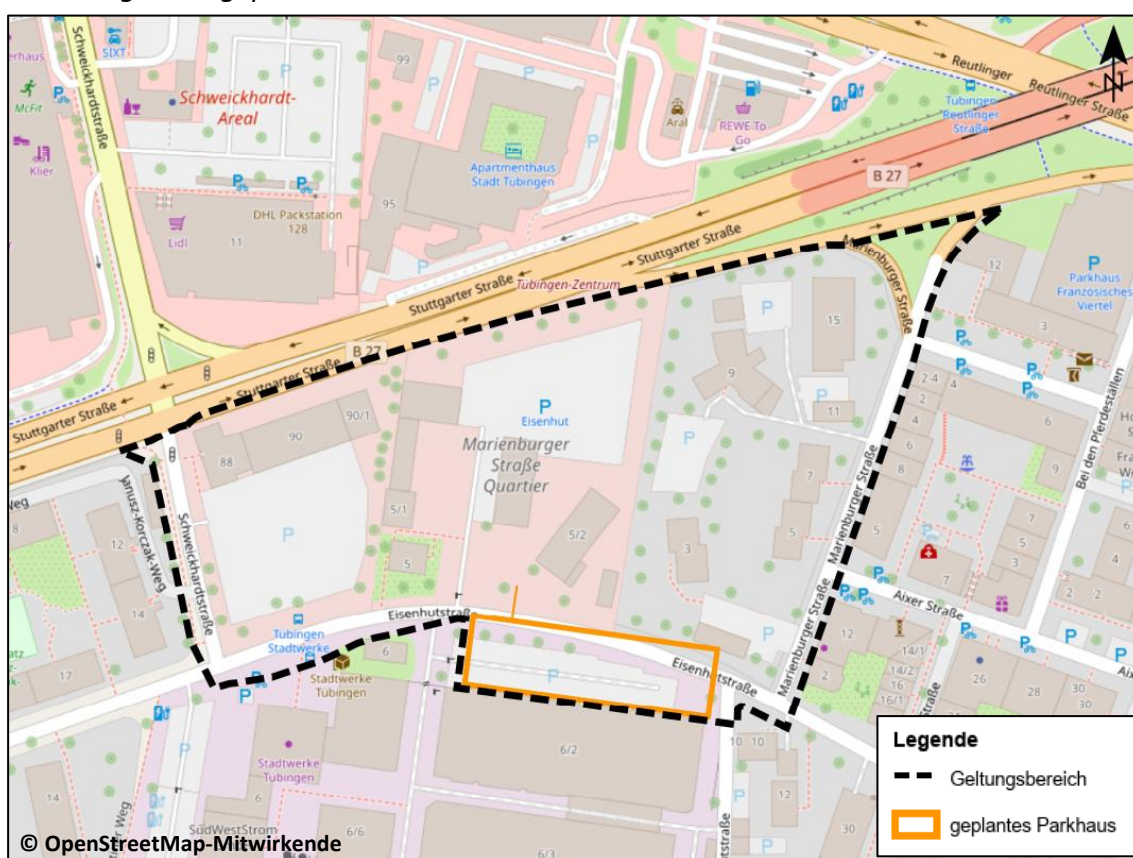
² Maßgeblich ist die lauteste Nachtstunde.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

4 Örtliche Situation und Berechnungsgrundlagen

Nördlich an das Bebauungsplangebiet angrenzend verläuft die Bundesstraße B 27 (Stuttgarter Straße). Nördlich der Bundesstraße befinden sich verschiedene gewerbliche Betriebe (Einkaufszentrum/Edeka, LIDL, Hotel, Tankstelle). Südlich liegen die Stadtwerke Tübingen. Im Bereich des bestehenden Parkplatzes der Stadtwerke soll zukünftig ein Parkhaus entstehen.

Abbildung 2 – Lageplan



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Die für die Stadtwerke sowie das geplante Parkhaus zugrunde gelegten Schallquellen werden nachfolgend beschrieben.

Stadtwerke (SWT)

Für die Stadtwerke werden folgende Randbedingungen und Schallquellen in Ansatz gebracht:

- Regelbetrieb ausschließlich im Tagzeitbereich (6⁰⁰ - 22⁰⁰ Uhr)¹
- 20 Lkw-Ein-/Ausfahrten und 10 Rangiervorgänge
- 100 Transporter- Ein-/Ausfahrten, 50 Rangiervorgänge
- 180 Pkw-Ein-/Ausfahrten und Parkvorgänge
- Verlade- und Transporttätigkeiten (Elektro-Gabelstapler): 2 Stunden tags
- 1 Containerwechsel
- Technische Einrichtungen (Dachfläche): 24 Stunden pro Tag

Geplantes Parkhaus

Für das vorgesehene Parkhaus liegt bisher keine endgültige Planung vor. Es wird daher die grundsätzliche Machbarkeit aus schalltechnischer Sicht untersucht. Für die Berechnungen wird der zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Untersuchung bestehende Planungsstand (einschließlich vorab geplanter Schallschutzmaßnahmen) herangezogen.

- Parkhaus mit insgesamt 6 Parketagen (E0 bis E5)² und jeweils rund 50 Stellplätzen pro Etage
- Ebenen E0 und E1 mit geschlossenen Außenwänden, mit Zuweisung der Stellplätze für Anwohnerparken und Car-Sharing
- Entsprechend Verkehrsuntersuchung³ 390 Pkw-Bewegungen pro Tag durch Anwohnerparken und Car-Sharing; Für den Nachtzeitbereich werden in Anlehnung an die Parkplatzlärmstudie⁴ 0,09 Bewegungen je Stellplatz in der

¹ Ein nächtlicher Betrieb erfolgt nur im Rahmen von Notfalleinsätzen. Es wird davon ausgegangen, dass nächtliche Einsätze maximal 10 Mal pro Jahr erfolgen und somit als seltene Ereignisse im Sinne der TA Lärm einzustufen sind. Diese werden im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung nicht separat betrachtet.

² Ggf. soll eine zusätzliche Parketage mit weiteren 50 Stellplätzen (Nutzung durch die Stadtwerke) vorgesehen werden. Da sich die Anzahl der zugrunde gelegten Pkw-Bewegungen hierdurch nicht verändert, ergeben sich auch keine maßgeblichen Änderungen der Ergebnisse.

³ Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße, INOVAPLAN GmbH, Stand 10.01.2025

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

lautesten Nachtstunde¹ zugrunde gelegt. Es werden 10 Pkw-Bewegungen in der lautesten Nachtstunde angesetzt.

- Ebenen E2 bis E5 für Stadtwerke, Nutzung ausschließlich tags (nächtliche Sperrung); entsprechend Verkehrsuntersuchung² 500 Pkw-Bewegungen pro Tag
- Die zugrunde gelegte Gebäudeplanung ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Abbildung 3 – Parkhaus Ansicht Nord³

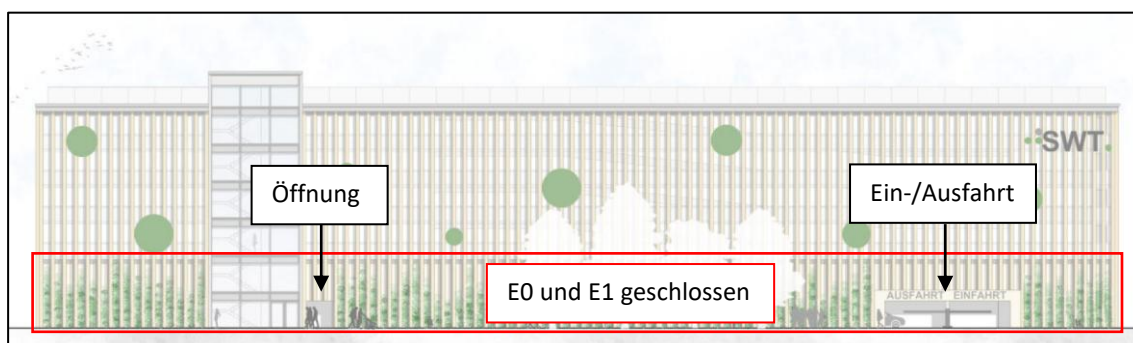
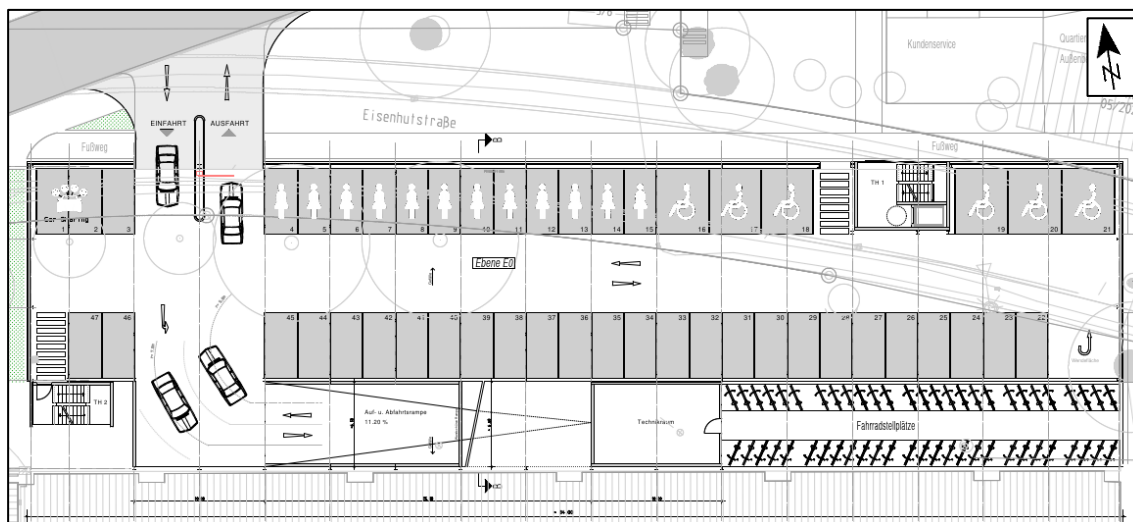


Abbildung 4 – Grundriss Ebene E0



¹ Ansatz: Anhaltswert für Wohnanlagen-Parkplätze in Tiefgaragen

² Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße, INOVAPLAN GmbH, Stand 10.01.2025

³ Plangrundlagen Parkhaus Stadtwerke Tübingen, IWB Architekten und Ingenieure, Stand Dezember 2024

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5 Bildung der Beurteilungspegel

5.1 Straßenverkehr

Der maßgebende Wert für den Schall am Immissionsort ist der Beurteilungspegel. Die Beurteilungspegel werden für den Tag (von 6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) und die Nacht (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) berechnet.

Emissionsberechnung

Zur Berechnung der Schallemissionen nach den RLS-19¹ werden bei einer zweistreifigen Straße Linienschallquellen in 0,5 m über den Mitten dieser Fahrstreifen angenommen. Stehen drei oder vier Fahrstreifen in eine Fahrtrichtung zur Verfügung wird die Linienschallquelle 0,5 m über der Trennlinie zwischen den beiden äußersten Fahrstreifen angenommen. Bei fünf oder mehr Fahrstreifen liegt die Linienschallquelle 0,5 m über der Mitte des zweitäußersten Fahrstreifens.

In die Berechnung der Schallemissionen des Straßenverkehrslärms gehen ein:

- die maßgebende Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht, ermittelt aus der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV)
- die Lkw-Anteile (> 3,5 t) für Lkw ohne Anhänger und Busse (Lkw1) für Tag und Nacht
- die Lkw-Anteile (> 3,5 t) für Lkw mit Anhänger (Lkw2) für Tag und Nacht
- die Anteile von Motorrädern (emissionsmäßig eingestuft wie Lkw2) für Tag und Nacht
- die zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw
- die Steigung und das Gefälle der Straße
- die Korrekturwerte für den Straßendeckschichttyp

Verkehrskennwerte

Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand der RLS-19. Die Verkehrszahlen entstammen einer Verkehrsuntersuchung². Den Berechnungen liegen die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Kennwerte zugrunde. Die Lage der Straßenquerschnitte ist in der Abbildung 5 dargestellt.

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

² Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße, INOVAPLAN GmbH, Stand 10.01.2025

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Tabelle 6 – Verkehrskennwerte Straßenverkehr (Prognose-Planfall 2035)

Quer-Schnitt	Straße	DTV* (gerundet)	Stündlicher Verkehr tags / nachts	Schwerverkehrs-Anteil tags / nachts		Geschw. Pkw / Lkw
		Kfz/24 h	Kfz / h	Lkw1	Lkw2	
				in %		km/h
1	Stuttgarter Straße	3.820	220 / 38	3,5 / 5,8	4,2 / 7,0	50 / 50
2	Stuttgarter Straße	3.270	188 / 33	3,6 / 5,9	4,3 / 7,1	50 / 50
3	Marienburger Straße	3.100	178 / 31	2,1 / 4,3	1,5 / 3,0	50 / 50
4	Marienburger Straße	1.460	84 / 15	1,9 / 3,9	1,3 / 2,7	30 / 30
5	Marienburger Straße	1.010	58 / 10	6,9 / 14,2	4,8 / 9,8	30 / 30
6	Aixer Straße	3.380	194 / 34	8,1 / 16,6	5,6 / 11,4	30 / 30
7	Eisenhutstraße	1.010	58 / 10	2,1 / 4,3	1,5 / 3,0	30 / 30
8	Eisenhutstraße	3.500	201 / 35	4,7 / 9,5	3,2 / 6,6	30 / 30
9	Königsberger Straße	3.250	187 / 32	3,6 / 7,3	2,5 / 5,0	30 / 30
10	Schweickhardtstraße	4.940	284 / 49	2,6 / 5,3	1,8 / 3,7	30 / 30
11	Schweickhardtstraße	11.270	648 / 113	5,1 / 10,4	3,5 / 7,2	50 / 50
12	Stuttgarter Straße	26.770	1.539 / 268	4,4 / 7,3	5,3 / 8,8	120 / 90 80 / 80 60 / 60 50 / 50
13	Schweickhardtstraße	5.260	302 / 53	5,4 / 11,1	3,8 / 7,7	30 / 30
14	Stuttgarter Straße	22.120	1.272 / 221	4,9 / 8,1	5,9 / 9,7	50 / 50
15	Eberhardstraße	2.640	152 / 26	3,2 / 6,6	2,2 / 4,5	30 / 30
17	Galgenbergstraße	3.760	216 / 38	4,6 / 9,3	3,1 / 6,4	30 / 30
18	Stuttgarter Straße	24.180	1.390 / 242	4,8 / 8,0	5,8 / 9,7	50 / 50

* Durchschnittlicher täglicher Verkehr

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Tabelle 7 – Verkehrskennwerte Straßenverkehr (Prognose-Nullfall 2035)

Quer-Schnitt	Straße	DTV*	Stündlicher Verkehr tags / nachts	Schwerverkehrs-Anteil tags / nachts		Geschw. Pkw / Lkw
		(gerundet)		Lkw1	Lkw2	
		Kfz/24 h	Kfz / h	in %		km/h
1	Stuttgarter Straße	4.520	260 / 45	3,5 / 5,8	4,2 / 7,0	50 / 50
2	Stuttgarter Straße	3.390	195 / 34	3,6 / 5,9	4,3 / 7,1	50 / 50
3	Marienburger Straße	3.980	229 / 40	2,1 / 4,3	1,5 / 3,0	50 / 50
4	Marienburger Straße	1.140	66 / 11	1,9 / 3,9	1,3 / 2,7	30 / 30
5	Marienburger Straße	1.810	104 / 18	6,9 / 14,2	4,8 / 9,8	30 / 30
6	Aixer Straße	730	42 / 7	8,1 / 16,6	5,6 / 11,4	30 / 30
7	Eisenhutstraße	3.140	181 / 31	2,1 / 4,3	1,5 / 3,0	30 / 30
8	Eisenhutstraße	3.200	184 / 32	4,7 / 9,5	3,2 / 6,6	30 / 30
9	Königsberger Straße	3.040	175 / 30	3,6 / 7,3	2,5 / 5,0	30 / 30
10	Schweickhardtstraße	3.950	227 / 40	2,6 / 5,3	1,8 / 3,7	30 / 30
11	Schweickhardtstraße	11.170	642 / 112	5,1 / 10,4	3,5 / 7,2	50 / 50
12	Stuttgarter Straße	27.290	1.569 / 273	4,4 / 7,3	5,3 / 8,8	120 / 90 80 / 80 60 / 60 50 / 50
13	Schweickhardtstraße	4.980	286 / 50	5,4 / 11,1	3,8 / 7,7	30 / 30
14	Stuttgarter Straße	22.190	1.276 / 222	4,9 / 8,1	5,9 / 9,7	50 / 50
15	Eberhardstraße	2.580	148 / 26	3,2 / 6,6	2,2 / 4,5	30 / 30
17	Galgenbergstraße	3.510	202 / 35	4,6 / 9,3	3,1 / 6,4	30 / 30
18	Stuttgarter Straße	24.140	1.388 / 241	4,8 / 8,0	5,8 / 9,7	50 / 50

* Durchschnittlicher täglicher Verkehr

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Abbildung 5 – Lage der Straßenquerschnitte¹



Straßendeckschicht

Die Straßenoberfläche geht mit einem Korrekturwert von ± 0 dB(A) in die Berechnungen ein.

Steigungen und Gefälle

Für Steigungen und Gefälle wurden die entsprechenden Zuschläge gemäß RLS-19 vergeben.

Mehrfachreflexionen

Ein Zuschlag für Mehrfachreflexionen gemäß RLS-19 wurde nicht vergeben.

Knotenpunkte

In den relevanten Abschnitten sind lichtzeichengeregelten Knotenpunkte vorhanden. Dementsprechend wurde eine Knotenpunktkorrektur gemäß RLS-19 vorgenommen.

¹ Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße, INOVAPLAN GmbH, Stand 10.01.2025

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5.2 Gewerbe und Parkhaus

5.2.1 Verfahren

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm¹ beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Betreiber- und Literaturangaben sowie einer Verkehrsuntersuchung erarbeitet.

Entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Verordnungen werden nur die Tätigkeiten auf dem Betriebsgelände betrachtet und den Richtwerten gegenübergestellt. Sobald sich ein Fahrzeug im öffentlichen Straßenraum befindet, unterliegt es einer gesonderten Betrachtung und Beurteilung.

Die Immissionspegel der einzelnen Geräusche werden unter Berücksichtigung der Einwirkdauer sowie besonderer Geräuschmerkmale (Ton- und Impulshaltigkeit) zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Die Beurteilungspegel werden nach dem Verfahren der TA Lärm nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

T_r	Beurteilungszeitraum, 16 Stunden tags und 1 Stunde nachts
T_j	Teilzeit j
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit j
C_{met}	meteorologische Korrektur
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5.2.2 Emissionen der maßgeblichen Schallquellen – Stadtwerke (SWT)

Lkw Fahrwege und Rangieren

Für die Zu- und Abfahrt der Lkw wurde in den Berechnungen jeweils ein längenbezogener Schallleistungspegel von 63 dB(A)/m je Fahrt zugrunde gelegt¹.

Der Lkw-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Betriebsbremsen, Türenschiagen, Anlassen sowie dem Einsatz von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen zusammen. Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell unter Berücksichtigung der Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 89,5 dB(A) zusammengefasst (vgl. folgende Tabelle). Pro Lkw wurde jeweils ein Rangiervorgang berücksichtigt.

Tabelle 8 – Teilpegel des Rangiervorgangs für 1 Lkw

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	$L_{WA}^{2,3}$ dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Lkw	1	2 Min.	99	-14,8	84,2
Betriebsbremse	2	5 Sek. *	108	-25,6	82,4
Türenschiagen	2	5 Sek. *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sek. *	100	-28,6	71,4
Rückfahrwarner	1	1 Min.	104 ⁴	-17,8	86,2
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel					$L_{WA,1h}$ 89,5 dB(A)

* Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: SWT Lkw-Fahrten, SWT Lkw-Rangieren)

¹ Romer, Mihael-Nikola; Ziegler, Matthias; Lingenau, Andreas, et al. (2024): Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen. Wiesbaden: HLNUG.

² ebd.

³ Knothe, Ekkehard (1995): Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen. Wiesbaden: HLFU.

⁴ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Transporter Fahrwege und Rangieren

Für die Zu- und Abfahrt der Transporter wurde in den Berechnungen jeweils ein längenbezogener Schallleistungspegel von 56,6 dB(A)/m je Fahrt zugrunde gelegt.^{1,2}

Der Transporter-Rangiervorgang setzt sich aus mehreren Einzelereignissen wie Rangieren, Türenschiagen und Anlassen zusammen. Diese Einzelereignisse wurden im Rechenmodell unter Berücksichtigung der Anzahl und Einwirkzeit der Ereignisse zu einer Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 78,3 dB(A) zusammengefasst (vgl. folgende Tabelle). Pro Transporter wurde jeweils ein Rangiervorgang berücksichtigt.

Tabelle 9 – Teilpegel des Rangiervorgangs für 1 Transporter

	Anzahl	Einwirkzeit je Ereignis	L _{WA} dB(A)	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel dB(A)
Rangieren Transporter	1	2 Min.	89	-14,8	74,2
Türenschiagen	2	5 Sek. *	100	-25,6	74,4
Anlassen	1	5 Sek. *	100	-28,6	71,4
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel			L _{WA,1h} 78,3 dB(A)		

* Bezogen auf einen „5-Sekunden-Takt“, damit wird von vornherein die Impulshaltigkeit berücksichtigt.

(Schallquellen im Rechenmodell: SWT Transporter-Fahrten, SWT Transporter-Rangieren)

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

² Der angegebene längenbezogene Schallleistungspegel ergibt sich entsprechend den RLS-19 für die Fahrzeuggruppe Lkw1 bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Pkw-Verkehr

Für die Zu- und Abfahrt der Pkw wurde pro Fahrt ein längenbezogener Schallleistungspegel von 47,5 dB(A)¹ je Meter angesetzt. Die Parkvorgänge auf dem Betriebsgelände werden nach dem Normalfall (sog. zusammengefasstes Verfahren) der Parkplatzlärmstudie² wie folgt bestimmt:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

L_W	anlagenbezogener Schallleistungspegel des Parkplatzes
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier: Besucher- und Mitarbeiterparkplätze +0 dB(A)
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier +4 dB(A)
K_D	Zuschlag für den Durchfahranteil, hier +3,9 dB(A)
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A) (Fahrgassen: Asphalt)
B	Bezugsgröße, hier 45 Stellplätze
N	Bewegungshäufigkeit, hier 0,25 Bewegungen je Stellplatz und Stunde tags

Der in den Anlagen dargestellte Schallleistungspegel für den Parkplatz bezieht sich auf den gesamten Parkplatz bei einer Bewegung je Stellplatz und Stunde.

(Schallquellen im Rechenmodell: SWT Pkw-Fahrten, SWT Pkw-Verkehr)

¹ Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

² Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Gabelstapler

Der Betrieb des Elektro-Gabelstaplers wurde mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 91 dB(A)¹ zuzüglich eines Zuschlags für Impulshaltigkeit von 6 dB über eine Dauer von 2 Stunden tags in Ansatz gebracht.

(Schallquelle im Rechenmodell: SWT Gabelstapler)

Containerwechsel

Für den Containerwechsel muss ein leerer Container abgesetzt und der volle Container aufgenommen werden. Daraus ergeben sich 2 Vorgänge mit einer Dauer von jeweils 1,5 Minuten. Die beiden Teilpegel werden zu einem Gesamtschallleistungspegel ($L_{WAT,1h}$) von 90,8 dB(A) zusammengefasst (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10 – Teilpegel des Containerwechsels für 1 Absetzcontainer²

	Einwirkzeit je Vorgang	L_{WA} dB(A)	Impuls- zuschlag dB	Korrektur Einwirkzeit dB(A)	Teilpegel* dB(A)
Absetzen	1,5 Min.	100	2	-16,0	86,0
Aufnehmen	1,5 Min.	100	5	-16,0	89,0
Auf die Beurteilungszeit (1 Std.) bezog. Schallleistungspegel*					$L_{WAT,1h}$ 90,8 dB(A)

* einschließlich Impulshaltigkeit

(Schallquelle im Rechenmodell: SWT Containerwechsel)

Technische Einrichtungen

Für die auf dem Dach befindlichen technischen Einrichtungen wird eine Flächenschallquelle mit einem anlagenbezogenen Schallleistungspegel von 79 dB(A) über eine Dauer von 24 Stunden pro Tag in Ansatz gebracht.

(Schallquelle im Rechenmodell: SWT Technik)

¹ Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik.

² Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5.2.3 Emissionen der maßgeblichen Schallquellen – Parkhaus

Die Schallemissionen durch das Parkhaus wurden anhand der Parkplatzlärmstudie¹ ermittelt. Aus den anlagenbezogenen Schallleistungspegeln der Park Ebenen wird ein Innenpegel für das Parkhaus bestimmt.

Die Schallleistung berechnet sich anhand der Parkplatzlärmstudie wie folgt:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

L_W	anlagenbezogener Schallleistungspegel je Parkebene
L_{W0}	Ausgangsschallpegel, eine Bewegung je Stellplatz und Stunde $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart, hier +0 dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze bzw. Parkplätze an Wohnanlagen
K_I	Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier +4 dB(A)
K_D	Zuschlag für Durchfahrverkehr, hier +4 dB(A)
K_{StrO}	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche, hier 0 dB(A) für Asphalt
B	Anzahl der Stellplätze, hier rund 50 pro Ebene
N	Bewegungshäufigkeiten je Stellplatz und Stunde, hier: ○ Ebenen E0 und E1 (Wohnen und Carsharing): rund 0,24 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde tags² und 0,09 Bewegungen pro Stellplatz in der lautesten Nachtstunde³ ○ Ebenen E2 bis E5 (Gewerbe): rund 0,16 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde tags²

Bezogen auf die oben angegebenen Bewegungshäufigkeiten ergeben sich somit folgende Schallleistungspegel:

- Ebenen E0 und E1: 81,9 dB(A) tags und 77,6 dB(A) nachts
- Ebenen E2 bis E5: 80,0 dB(A) tags

¹ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

² Abgeleitet aus der Verkehrsuntersuchung: Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße, INOVAPLAN GmbH, Stand 10.01.2025

³ In Anlehnung an die Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie für Parkplätze an Wohnanlagen (Tiefgarage)

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Innenpegel

Aus dem Schallleistungspegel wird nach der VDI 2571¹ der Innenpegel wie folgt berechnet:

$$L_i \approx L_w + 14 + 10 \lg (T/V) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

- L_i Pegel im Innern
- L_w Schallleistungspegel
- T Nachhallzeit $T = 0,16 V/A$, ca. 2 s
- V Volumen, hier rund 5.600 m³ je Ebene

Für das Parkhaus ergeben sich somit Innenpegel von 61,4 dB(A) tags und 57,1 dB(A) nachts (Ebenen E0 und E1) bzw. 59,5 dB(A) tags (Ebenen E2 bis E5).

Schallabstrahlung der Außenbauteile

Nach Anhang A.2.3.3 der TA Lärm² ist für die Ermittlung der Schallabstrahlung über die Außenbauteile die VDI 2571³ heranzuziehen, diese wurde jedoch im Oktober 2006 zurückgezogen. Aus diesem Grund wurde die Schallabstrahlung der Außenbauteile anhand der DIN EN 12354-4⁴ ermittelt.

Die anlagenbezogenen Schallleistungspegel der einzelnen Bauteile berechnen sich frequenzabhängig nach:

$$L_{WA} = L_{p,in} - C_d - R' + 10 \lg (S/S_0) \quad \text{dB(A)}$$

Mit:

- L_{WA} anlagenbezogener Schallleistungspegel des Außenbauteils
- $L_{p,in}$ Schalldruckpegel im Abstand von 1 bis 2 m vor dem Bauteil Innen
- C_d Diffusitätsterm, hier 3 dB:

¹ VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976.

² Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

³ VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten (zurückgezogen). August 1976.

⁴ DIN EN ISO 12354-4 Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017. November 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

- 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

R' Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils

S/S_0 Fläche des betrachteten Bauteils, Bezugsgröße $S_0 = 1\text{m}^2$

Schalldämmung

Die Öffnungsflächen des Parkhauses werden mit einem Schalldämm-Maß $R_w = 0\text{ dB}$ angesetzt. Die Schallabstrahlung über die massiven Außenbauteile kann erfahrungsgemäß vernachlässigt werden.

(Schallquellen im Rechenmodell: Parkhaus + Fassade + Ebene / Bauteil)

Pkw Fahrwege

Für die Zu- und Abfahrt der Pkw in das bzw. aus dem Parkhaus wurde pro Fahrt ein längenbezogener Schallleistungspegel von $47,5\text{ dB(A)}^1$ je Meter angesetzt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten)

¹ Der Emissionspegel wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990 ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel umgerechnet.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5.2.4 Spitzenpegel

Maßgeblich sind Geräuschspitzen durch Vorgänge im Freien. Demnach ist mit folgenden Schallleistungspegeln für Einzelereignisse zu rechnen:

- Gabelstapler 112 dB(A)¹
- Absetzcontainer 109 dB(A)²
- Betriebsbremse Lkw 108 dB(A)³
- Transporter (Türenschiagen) 100 dB(A)³
- Parkplatz (Pkw Türenschiagen) 97,5 dB(A)⁴
- Parkhaus Fassade 88 dB(A)⁴

¹ Ströhle, Mark (2000): Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Einsatz. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik.

² Job, Ralf; Kurtz, Wilhelm (2002): Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen. TÜV-Bericht Nr. 933/423901 bzw. 933/132001. Wiesbaden: HLUG.

³ Romer, Mihael-Nikola; Ziegler, Matthias; Lingenau, Andreas, et al. (2024): Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen. Wiesbaden: HLNUG.

⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5.3 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPLAN auf der Basis der RLS-19¹ (Straßenverkehr) sowie der DIN ISO 9613-2² (Gewerbe). Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 2. Reflexion (Straßenverkehr) bzw. 3. Reflexion (Gewerbe)
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption
- Pegeländerungen aufgrund der Bodendämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,3 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen)
- schallausbreitungsbegünstigende Bedingungen entsprechend der verwendeten Regelwerke (z. B. einen leichten Mitwind und / oder Temperaturinversion)
- Die Minderung durch die meteorologische Korrektur C_{met} wurde im Sinne einer „Worst Case“-Betrachtung mit 0 dB(A) angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 2 m und in einer Höhe von 12 m über Gelände (ca. 3. OG) wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt. Die Farbabstufung wurde so gewählt, dass ab den hellroten Farbtönen die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm für urbane Gebiete (MU) überschritten werden.

Die Lärmkarten können aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen und Reflexionen nur eingeschränkt mit Pegelwerten aus Einzelpunktberechnungen verglichen werden. Maßgeblich für die Beurteilung sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

¹ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

² DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). Oktober 1999.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

5.4 Qualität der Prognose

Folgende Einflussfaktoren haben Auswirkungen auf die Qualität der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung:

- Die Angaben zu den Emissionsansätzen basieren auf einer Maximalauslastung.
- Die Emissionsansätze für den Lkw-Verkehr wurden dem „Technischen Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen“, entnommen. Darin werden keine Angaben zur „Qualität“ der Emissionsansätze gemacht, sie liegen jedoch erfahrungsgemäß „auf der sicheren Seite“.
- Den Lkw wird unterstellt, dass diese beim Rückwärtsfahren/-rangieren akustische Rückfahrwarneinrichtungen einsetzen.
- Die Anzahl der nächtlichen Pkw-Bewegungen innerhalb des Parkhauses wurde mithilfe der Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie abgeleitet. Mit den Anhaltswerten ergeben sich Ergebnisse „auf der sicheren Seite“.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPLAN in der aktuellen Version (9.1) durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687¹.

Mit den gewählten Ansätzen befinden sich die in dieser Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Schallimmissionen.

¹ DIN 45687:2006-05, Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschemissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

6 Ergebnisse und Beurteilung

6.1 Straßenverkehr – Auswirkungen auf das Plangebiet

Die Beurteilung erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005¹. Es treten folgende Beurteilungspegel an den geplanten Baugrenzen auf:

Tabelle 11 – Beurteilungspegel Straßenverkehr, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Orientierungs- wert dB(A)	Über- schreitung dB
	tags / nachts		
IO 1 _{1.OG}	74 / 67	60 / 50	14 / 17
IO 2 _{1.OG}	71 / 64		11 / 14
IO 4 _{1.OG}	71 / 64		11 / 14
IO 5 _{1.OG}	64 / 58		4 / 8
IO 9 _{2.OG}	66 / 60		6 / 10

Die Beurteilungspegel durch die Straßenverkehrsimmissionen betragen an den geplanten Baugrenzen bis 74 dB(A) tags und bis 67 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags bis 14 dB und nachts bis 17 dB überschritten. Es sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Die detaillierten Ergebnisse können den Anlagen A15 bis A17 entnommen werden. Die Pegelverteilung ist in den Karten 1 und 2 dargestellt.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

6.2 Gewerbe und Parkhaus

Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm¹. Die in Kapitel 4 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen für das Parkhaus sind in den Berechnungen bereits berücksichtigt. Es treten folgende Beurteilungspegel an der geplanten bzw. umliegenden Bebauung auf:

Tabelle 12 – Beurteilungspegel Gewerbe, ausgewählte Immissionsorte

Immissionsort	Beurteilungs- pegel dB(A)	Immissions- richtwert dB(A)	Über- schreitung dB
	tags / nachts		
IO 6 EG	56 / 41		- / -
IO 7 3.OG	50 / 37	63 / 45	- / -
IO 8 3.OG	53 / 39		- / -
IO 10 Eisenhutstraße 10 2.OG	54 / 28	55 / 40	- / -

Die Beurteilungspegel durch das Gewerbe und das geplante Parkhaus betragen an den geplanten Baugrenzen bis 56 dB(A) tags und bis 41 dB(A) nachts. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für urbane Gebiete werden tags und nachts eingehalten. An der nächstgelegenen bestehenden Bebauung werden Beurteilungspegel bis 54 dB(A) tags und bis 28 dB(A) nachts erreicht. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete werden tags und nachts eingehalten.

Die detaillierten Ergebnisse können den Anlagen A8 bis A17 entnommen werden. Die Pegelverteilung ist in den Karten 3 und 4 dargestellt.

Spitzenpegel

An den geplanten Baugrenzen werden im ungünstigsten Fall Pegelspitzen bis 67 dB(A) tags und nachts erreicht, an der bestehenden Bebauung im allgemeinen Wohngebiet bis 60 dB(A) tags und bis 28 dB(A). Die Forderung der TA Lärm, dass Maximalpegel die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten sollen (urbane Gebiete 93 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts; allgemeine Wohngebiete 85 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts), wird an allen Immissionsorten außer an der dem Parkhaus am nächsten gelegenen Baugrenze (Immissionsort IO 6) nachts erfüllt.

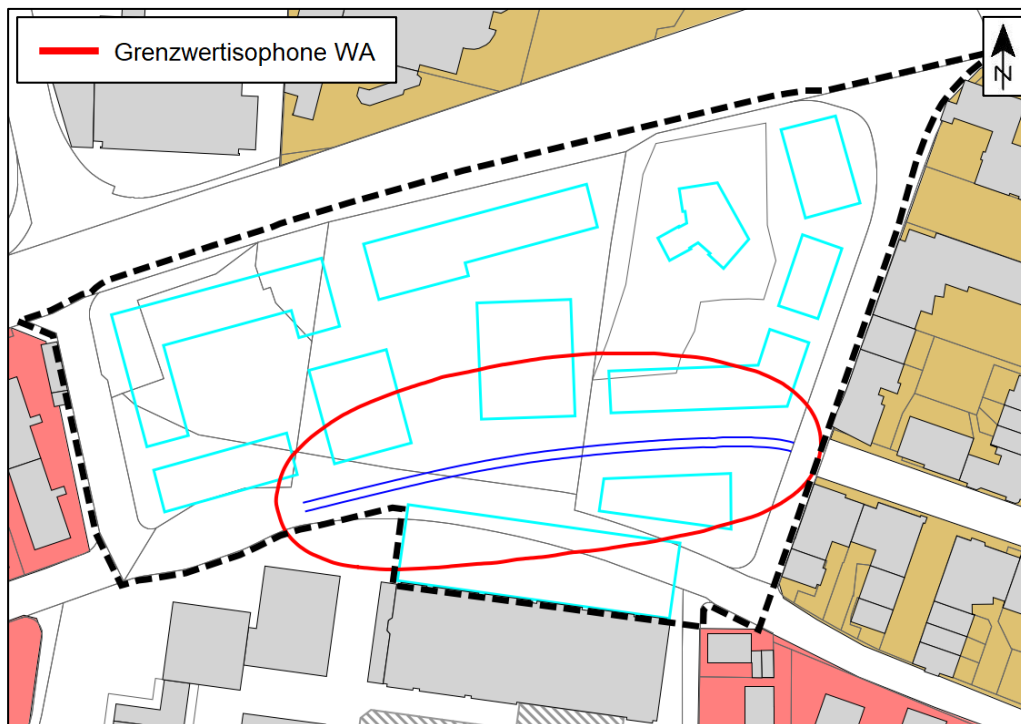
¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANZ AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

6.3 Straßenverkehr – Beurteilung der Verlagerung der Eisenhutstraße

Bei der Verlagerung der Eisenhutstraße handelt es sich um einen „erheblichen baulichen Eingriff“ im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)¹ (vgl. Kapitel 3.4). Für die Beurteilung nach der 16. BImSchV ist zunächst der Untersuchungsraum der Änderung der Straße zu ermitteln. Für die Abgrenzung des Untersuchungsraumes wurde der relevante Straßenabschnitt mit der zukünftigen Verkehrsbelastung betrachtet und im Sinne einer worst-case-Betrachtung die nächtliche Grenzwert-Isophone für allgemeine Wohngebiete (WA) von 49 dB(A) ermittelt (s. Abbildung 6). Nur die innerhalb der Grenzwertisophone befindlichen Gebäude gehen in die Betrachtung ein.

Abbildung 6 – Abgrenzung des Untersuchungsraums



Innerhalb des ermittelten Untersuchungsraumes befinden sich keine bestehenden schutzbedürftigen Gebäude. Durch die Verlagerung des östlichen Teils der Eisenhutstraße ergibt sich für bestehende Gebäude dementsprechend kein Anspruch auf Lärmschutz.

Für die geplanten Gebäude erforderliche Maßnahmen gegenüber den Verkehrslärmimmissionen ergeben sich bereits aus Kapitel 6.1.

¹ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

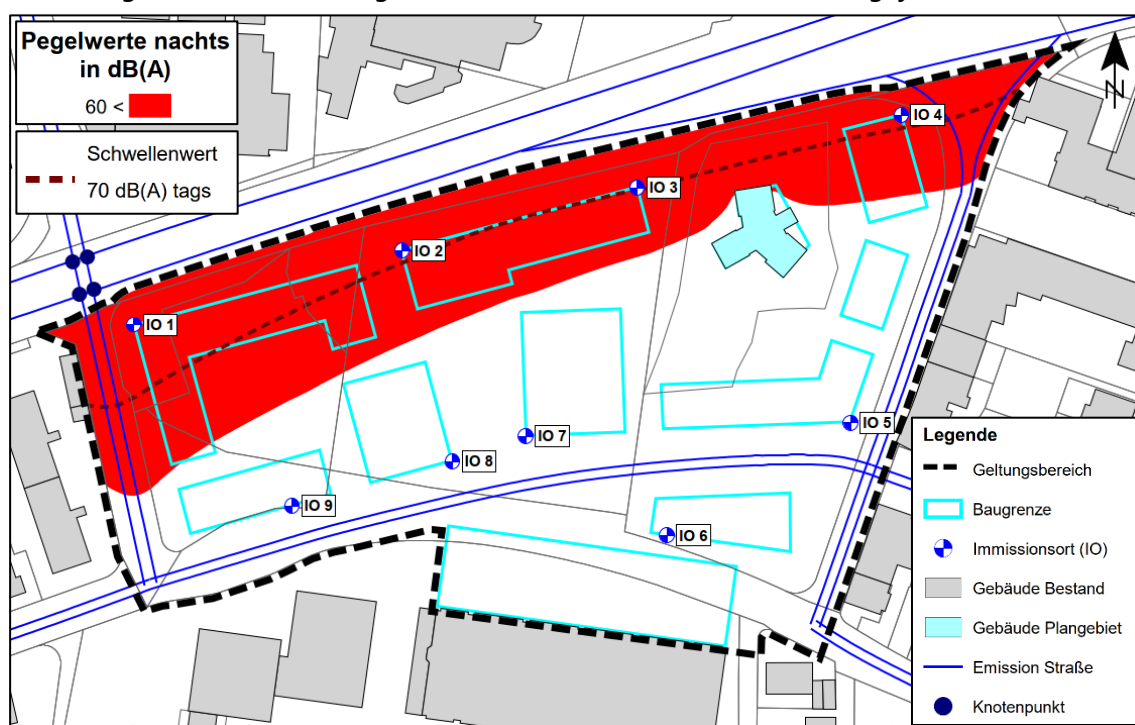
Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

7 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen

7.1 Straßenverkehr

Im Plangebiet werden die Orientierungswerte der DIN 18005¹ durch die Schallimmissionen des Straßenverkehrs überschritten. Als weiteres Abwägungskriterium können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² herangezogen werden. Diese Grenzwerte stellen die Schwelle der Zumutbarkeit dar. Die Grenzwerte werden ebenfalls überschritten. Die sogenannte „Schwelle der Gesundheitsgefahr“³, bei der verfassungsrechtliche Schutzanforderungen greifen, wird bei Dauerschallpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzt. Im nördlichen Bereich des Plangebietes wird der Schwellenwert der Gesundheitsgefahr durch die Immissionen des Straßenverkehrs tags und nachts überschritten. Die betroffenen Bereiche sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 7 – Überschreitung der Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr



¹ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Bishopink, Olaf; Külpmann, Christoph; Wahlhäuser, Jens (2021): Der sachgerechte Bebauungsplan. Bonn: vhw Verlag.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 und der Grenzwerte der 16. BImSchV werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Insbesondere in den von einer Überschreitung der Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr betroffenen Bereichen sind über geeignete Schallschutzmaßnahmen gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen.

Neben den Festsetzungen hinsichtlich der akustischen Dimensionierung der Umfassungsbauteile der Gebäude sind im Bebauungsplan auch Aussagen zum Schutz der Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen, Hausgärten etc.) und zu Lüftungseinrichtungen für Schlafräume zu treffen.

7.1.1 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Ein aktiver Schutz (Wände, Wälle) ist grundsätzlich passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse müsste durch einen aktiven Schallschutz in Form von Wänden oder Wällen zumindest die Sichtverbindung zwischen dem jeweiligen betroffenen Gebäude und der Schallquelle unterbrochen werden. Dies ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und mit einem verhältnismäßigen Aufwand voraussichtlich nicht möglich. Im Rahmen einer vorangegangenen Untersuchung wurden bereits verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung aktiver Maßnahmen untersucht. Hierbei wurden unterschiedliche Lärmschutzvarianten mit verschiedenen Kombinationen von Wandpositionen und -höhen aus schalltechnischer Sicht sowie im Hinblick auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis betrachtet. Für einen effektiven Schutz der Planbebauung wäre eine sehr hohe und durchgehende Schallschutzwand in Straßennähe erforderlich. Durch geringe Wandhöhen kann keine Pegelminderung in größerem Umfang erzielt werden. Aufgrund der städtebaulichen Wirkung im Bereich des Stadteingangs sowie eines ungünstigen Kosten-Nutzen-Verhältnisses soll auf entsprechende Wände verzichtet werden. Im Rahmen der Abwägung möglicher Maßnahmen ergab sich die Planung einer 3 m hohen und rund 61 m langen Schallschutzwand im nordöstlichen Teil des Plangebietes, die insbesondere dem Schutz des Freibereichs der bereits bestehenden Bebauung innerhalb des Plangebietes (Marienburger Straße 9) dienen soll. Darüber hinaus wurde der städtebauliche Entwurf überarbeitet (kompaktere Bebauung entlang der Straße), um eine verbesserte Abschirmwirkung für die dahinterliegende Bebauung zu erzielen. Die Pegelverteilung unter Berücksichtigung der genannten Schallschutzwand sowie der voraussichtlich geplanten Bebauung der ist in Kapitel 8 dargestellt.

Ist ein Vollschutz der geplanten Bebauung durch Schallschutzwände aus städtebaulichen oder finanziellen Gründen nicht umsetzbar, kann der Schallschutz durch ergänzende passive Maßnahmen an den Gebäuden umgesetzt werden.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

7.1.2 Passive Schallschutzmaßnahmen

Als passiver Schallschutz sind bauliche Maßnahmen wie Schallschutzfenster und Lüftungseinrichtungen sowie eine geeignete Grundrissgestaltung zu nennen. Dabei gilt, dass:

- weniger schutzbedürftige Räume, wie Abstellräume, Küche und Badezimmer, sich an den lärmbelasteten Seiten befinden sollten
- schutzbedürftige Räume (Schlaf- und Aufenthaltsräume) zur lärmabgewandten Seite hin orientiert werden sollten

Für verbleibende schutzbedürftige Räume, an denen die Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr überschritten werden, sind geeignete Maßnahmen, z.B. in Form von Festverglasungen, verglasten Laubengängen, vorgehängten (Glas-) Fassaden oder „Prallscheiben“ vorzusehen.

Anforderungen an den Schutz gegen Außenlärm

Im Berliner Leitfaden¹ heißt es: *„Der Verkehrslärm genießt [...] rechtlich eine Privilegierung. Wegen der Notwendigkeit der Existenz von öffentlichen Verkehrswegen ist die Akzeptanz von Verkehrslärm bei der Bevölkerung wesentlich höher als bei den anderen Lärmarten. [...] Im Unterschied zum Lärm von bspw. Gewerbebetrieben oder Sportanlagen gibt es beim Verkehrslärm keinen Verursacher, gegen den wegen zu hoher Lärmbelastung unmittelbar geklagt werden kann. Die Zuordnung von Geräuschereignissen zum Lärmverursacher wird dadurch nahezu unmöglich. Bei Verkehrslärm kann daher in Bezug auf das Ziel des Lärmschutzes auf die Einhaltung eines angemessenen Innenpegels in den schutzbedürftigen Räumen durch die indirekte Regelung zur Errichtung der Außenbauteile abgestellt werden („Innenpegellösung“).“*

Zur sachgerechten Dimensionierung der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile wird im Baugenehmigungsverfahren die aktuell gültige DIN 4109 herangezogen. Im vorliegenden Fall werden die Lärmpegelbereiche der Fassung der DIN 4109 vom Januar 2018² angegeben. Demnach liegen die Baufenster maximal im Lärmpegelbereich VI. Die an den Baugrenzen auftretenden Lärmpegelbereiche können im Detail der Ergebnistabelle in Anlage A15 bis A17 sowie der Karte 5 im Anhang entnommen werden.

Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan gegenüber den verkehrlichen Schallimmissionen sowie Angaben zur Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße sind in Kapitel 11 dargestellt.

¹ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen; Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz (2021): Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021. Berlin.

² DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Lüftungseinrichtungen

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann sinnvoll ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719¹ Schlafräume bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung). Nach DIN 18005 Beiblatt 1² ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich. Von Pegeln über 50 dB(A) nachts ist das gesamte Plangebiet betroffen.

Außenwohnbereiche

Neben den Nutzungen innerhalb der Gebäude sind für den Tagzeitraum auch die Außenwohnbereiche (AWB) wie Terrassen, Balkone, etc. zu schützen. Nach geltender Rechtsprechung sind zumindest bei Beurteilungspegeln von über 62 dB(A) tags auch für die Außenwohnbereiche Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen. Zu den möglichen Maßnahmen zählen u.a. verglaste Balkone (Loggien), Wintergärten oder abschirmende Elemente in Gärten. Von Pegeln über 62 dB(A) tags ist das gesamte Plangebiet betroffen.

¹ VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

² DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

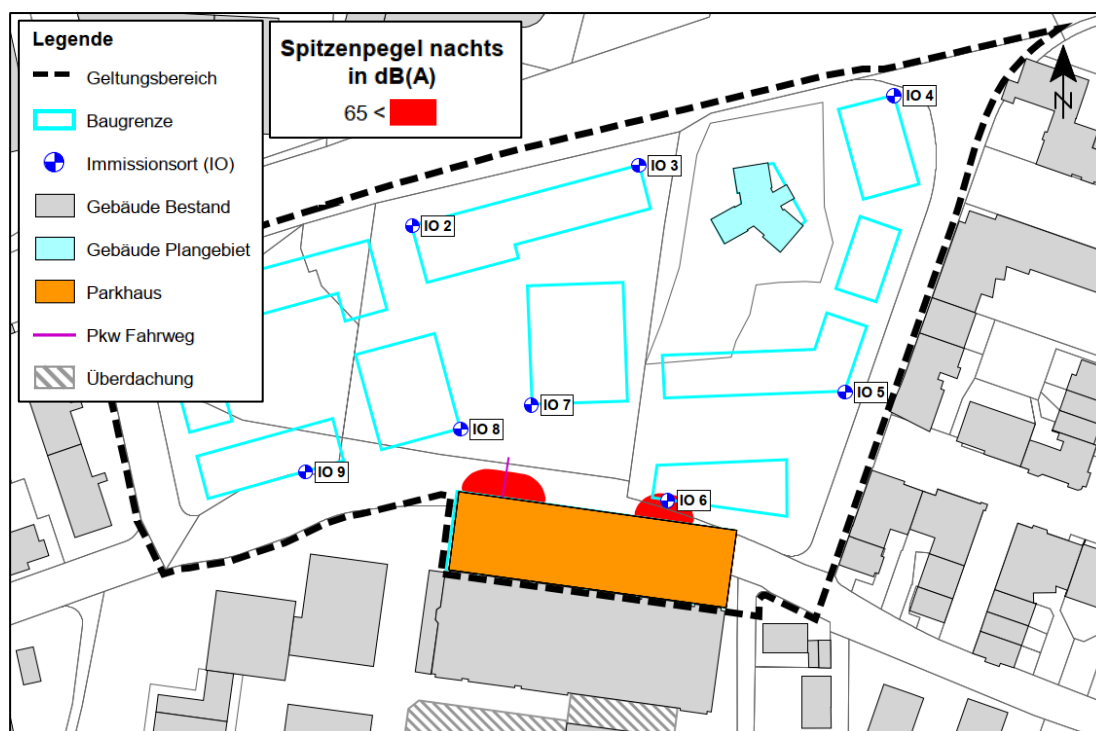
Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

7.2 Parkhaus

Aufgrund der Überschreitung der zulässigen Pegelspitzen der TA Lärm für urbane Gebiete (MU) von 65 dB(A) nachts durch das Parkhaus sind für die geplante Bebauung Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Hiervon betroffen ist ein Teil der dem Parkhaus am nächsten gelegenen Baugrenze. Der betroffene Bereich ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Für die geplante Bebauung sind folgende Maßnahmen denkbar:

- Keine im Nachtzeitbereich schutzbedürftigen Räume innerhalb des betroffenen Bereichs
- Werden innerhalb des betroffenen Bereichs im Nachtzeitbereich schutzbedürftige Räume vorgesehen, sind diese mit Festverglasungen, „Prallscheiben“ o.ä. auszustatten.

Abbildung 8 – Überschreitung der zulässigen Pegelspitzen für MU nachts

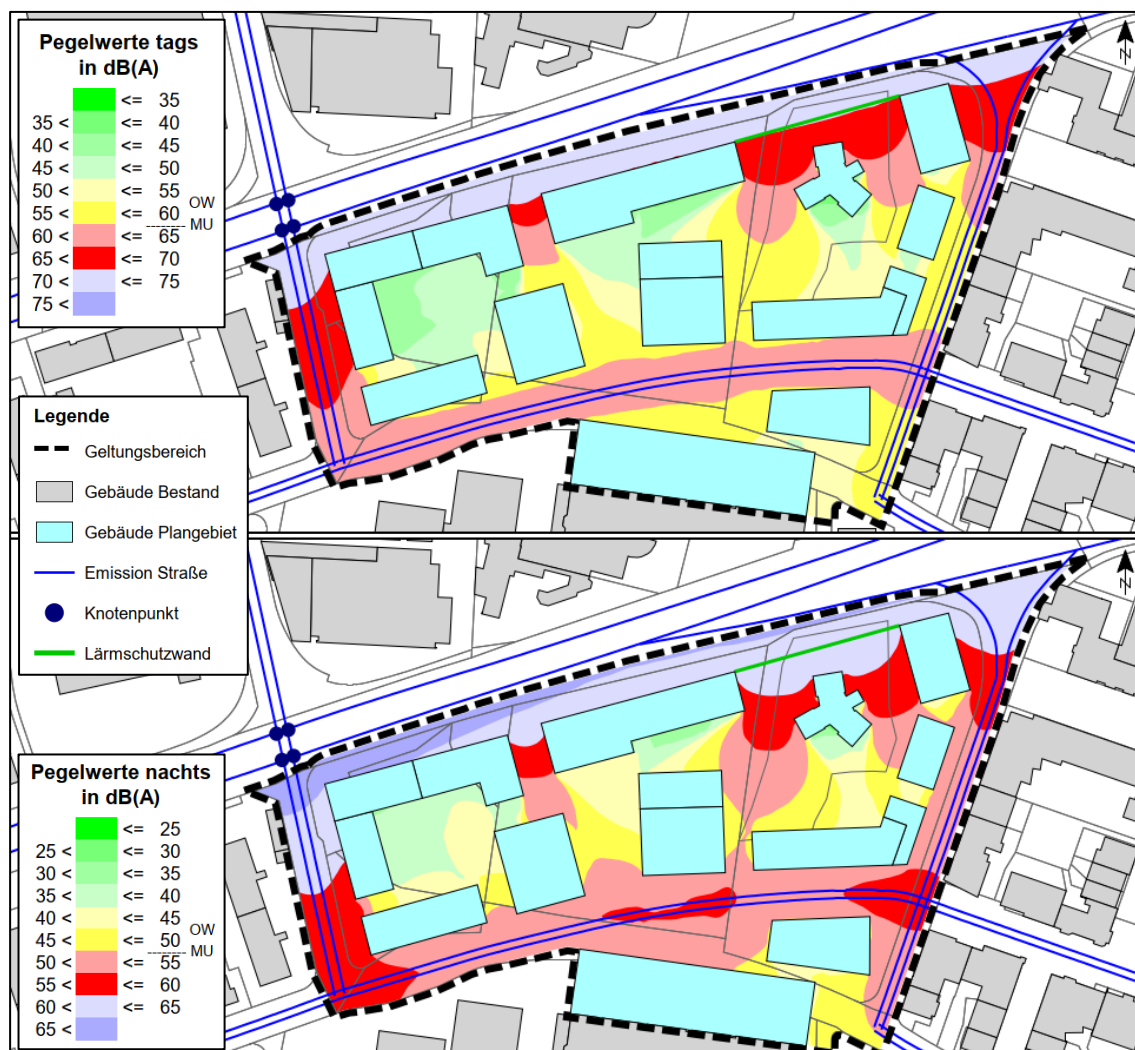


Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

8 Ausblick – Pegelverteilung Straßenverkehr mit Planbebauung

Nachfolgend wird nachrichtlich die Pegelverteilung unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung gemäß dem vorliegenden städtebaulichen Entwurf¹ dargestellt. Die Berechnungen berücksichtigen darüber hinaus die voraussichtlich geplante Schallschutzwand im nordöstlichen Teil des Plangebietes (Höhe 3 m über Geländeoberkante, Länge rund 61 m), die insbesondere dem Schutz des Freibereichs der bereits bestehenden Bebauung innerhalb des Plangebietes (Marienburger Straße 9) dienen soll. Die Berechnungsergebnisse werden für Rechenhöhen von 12 m sowie von 2 m über Gelände dargestellt.

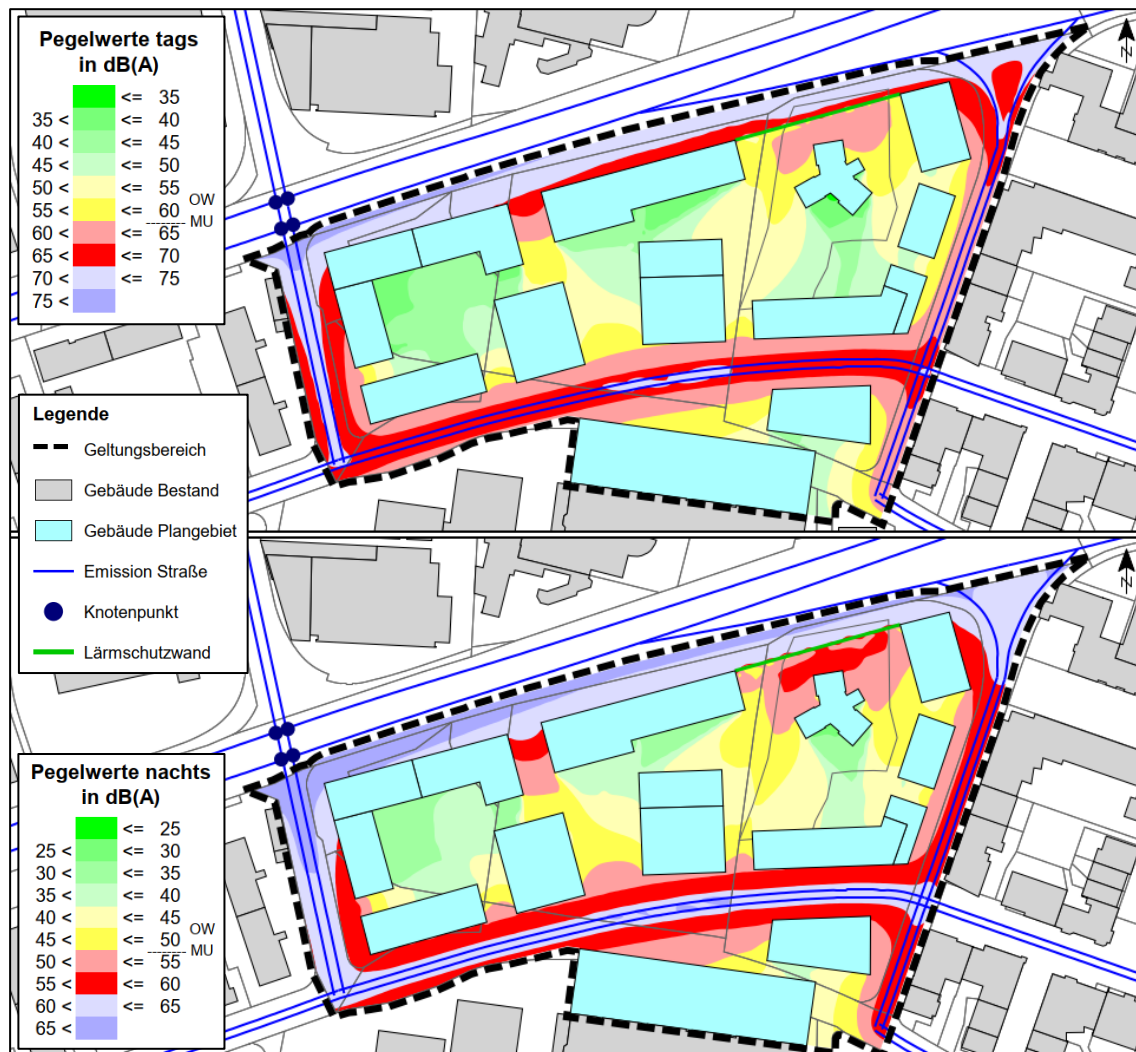
Abbildung 9 – Pegelverteilung Straßenverkehr tags (oben) und nachts (unten) mit Planbebauung und Lärmschutzwand, Rechenhöhe 12 m über Gelände



¹ Projektentwicklung Entwicklungsgebiet Stuttgarter Straße / Französisches Viertel Marienburger Straße, Maßstab 1:1.000, digital, Stand 05.12.2024

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Abbildung 10 – Pegelverteilung Straßenverkehr tags (oben) und nachts (unten)
mit Planbebauung und Lärmschutzwand, Rechenhöhe 2 m über Gelände

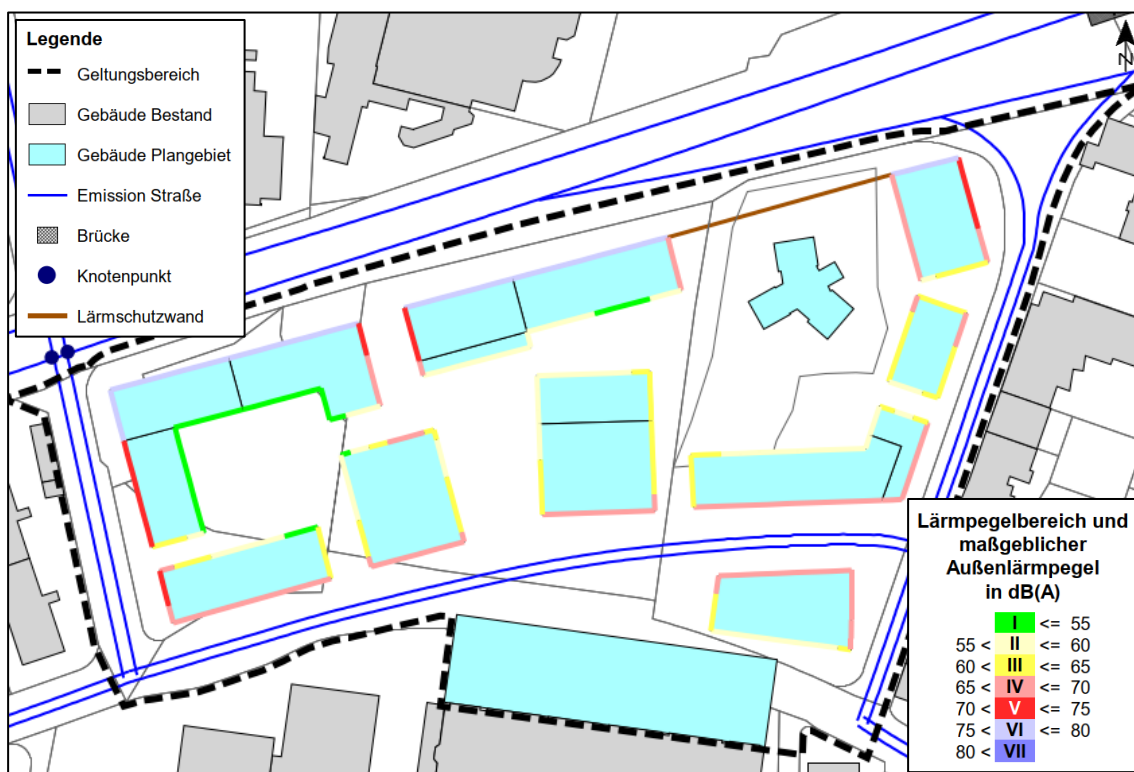


Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Ausblick – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung

Nachfolgend werden nachrichtlich die Lärmpegelbereiche für die einzelnen Stockwerke der geplanten Bebauung gemäß dem vorliegenden städtebaulichen Entwurf¹ dargestellt. Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche beziehen sich auf den Zeitbereich nachts.

Abbildung 11 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (EG)



¹ Projektentwicklung Entwicklungsgebiet Stuttgarter Straße / Französisches Viertel Marienburger Straße, Maßstab 1:1.000, digital, Stand 05.12.2024

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Abbildung 12 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (1.OG)

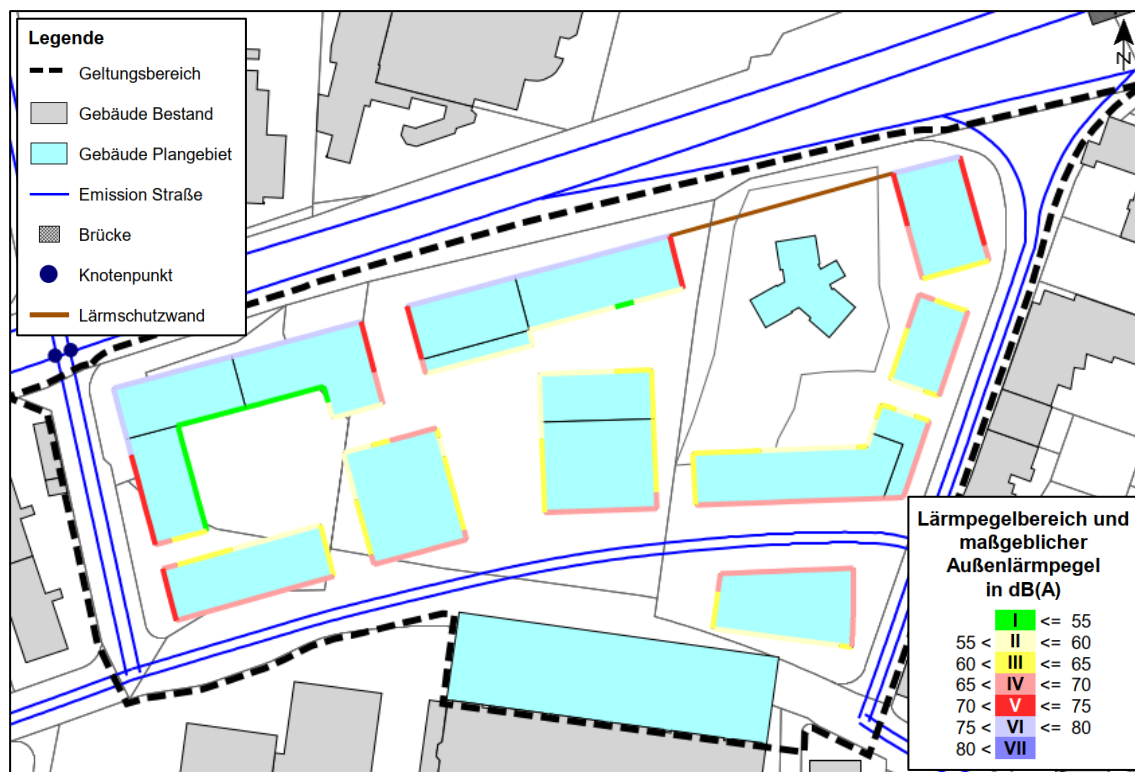
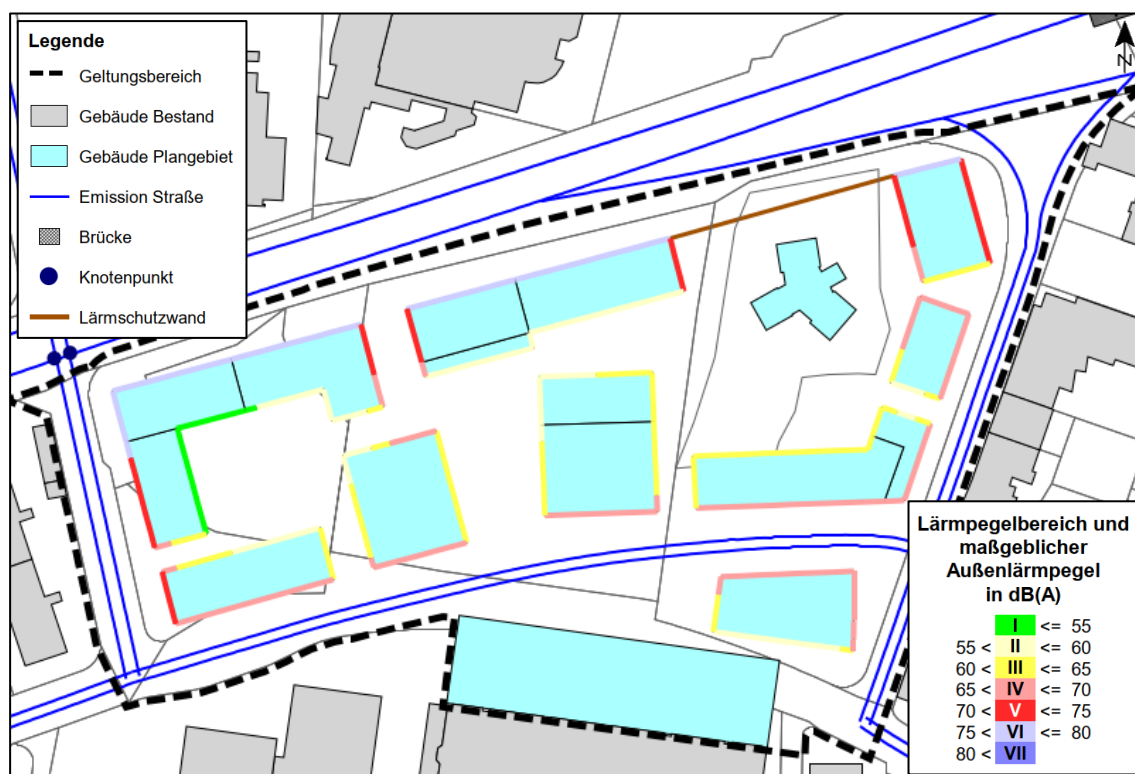


Abbildung 13 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (2.OG)



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Abbildung 14 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (3.OG)

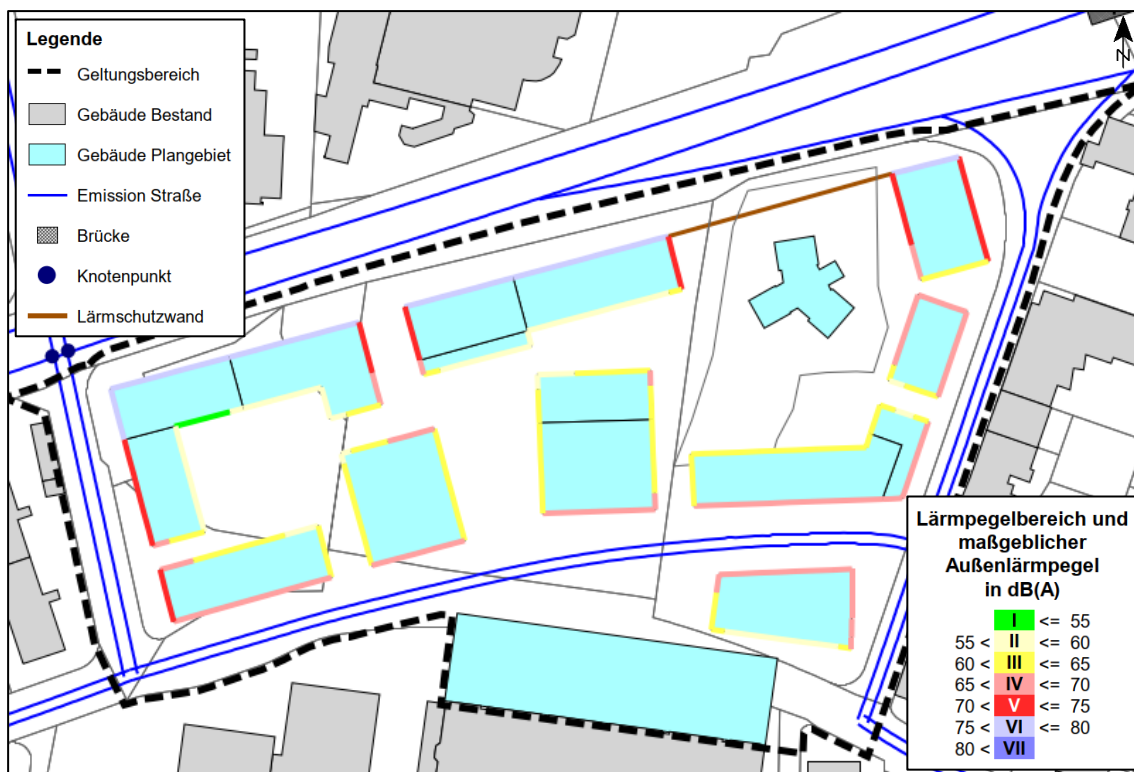
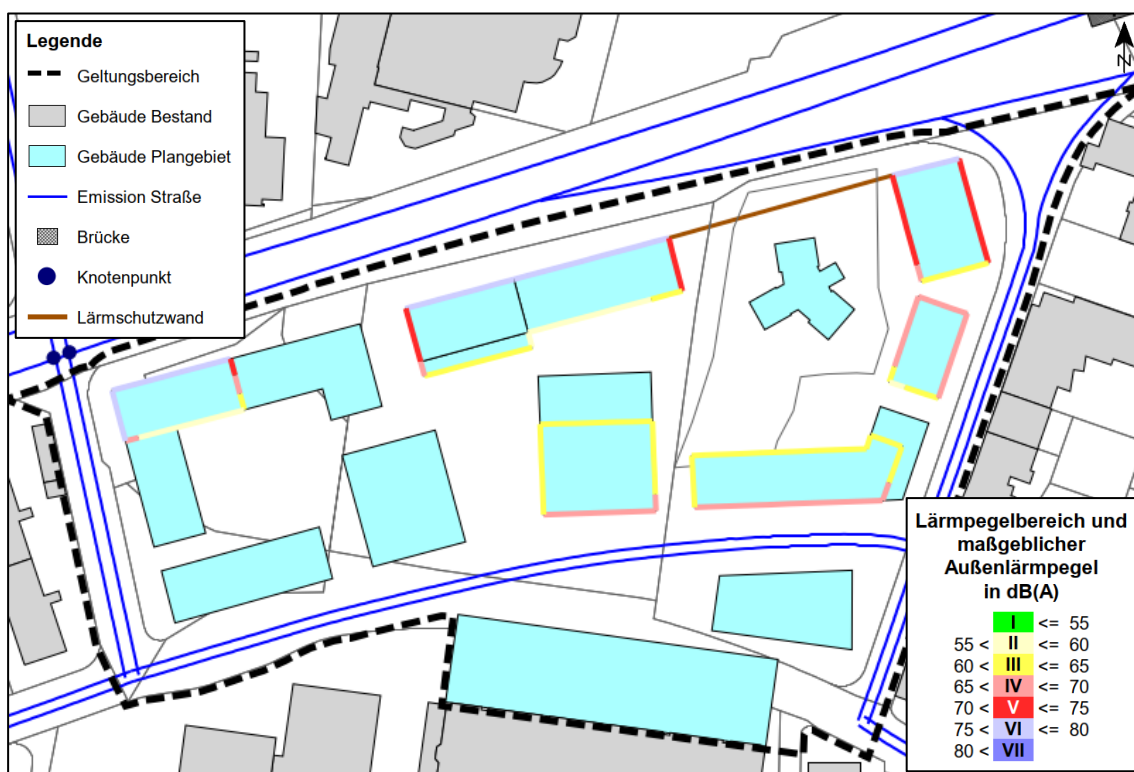


Abbildung 15 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (4.OG)



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Abbildung 16 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (5.OG)

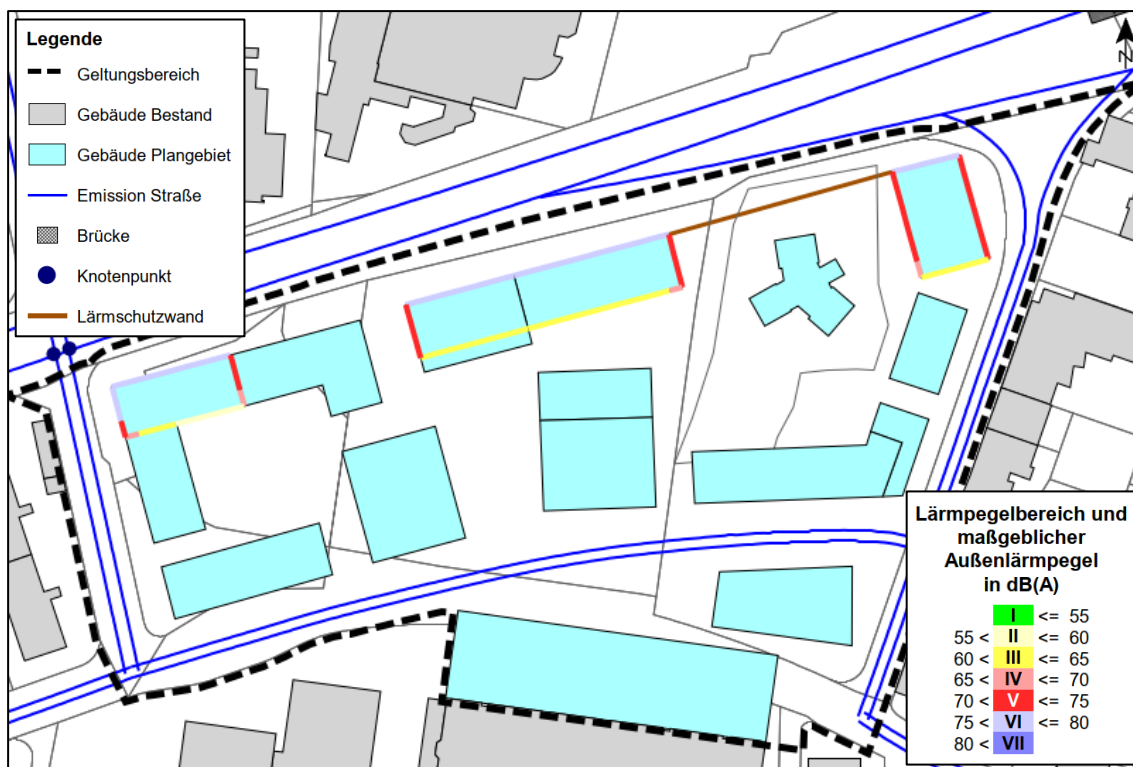
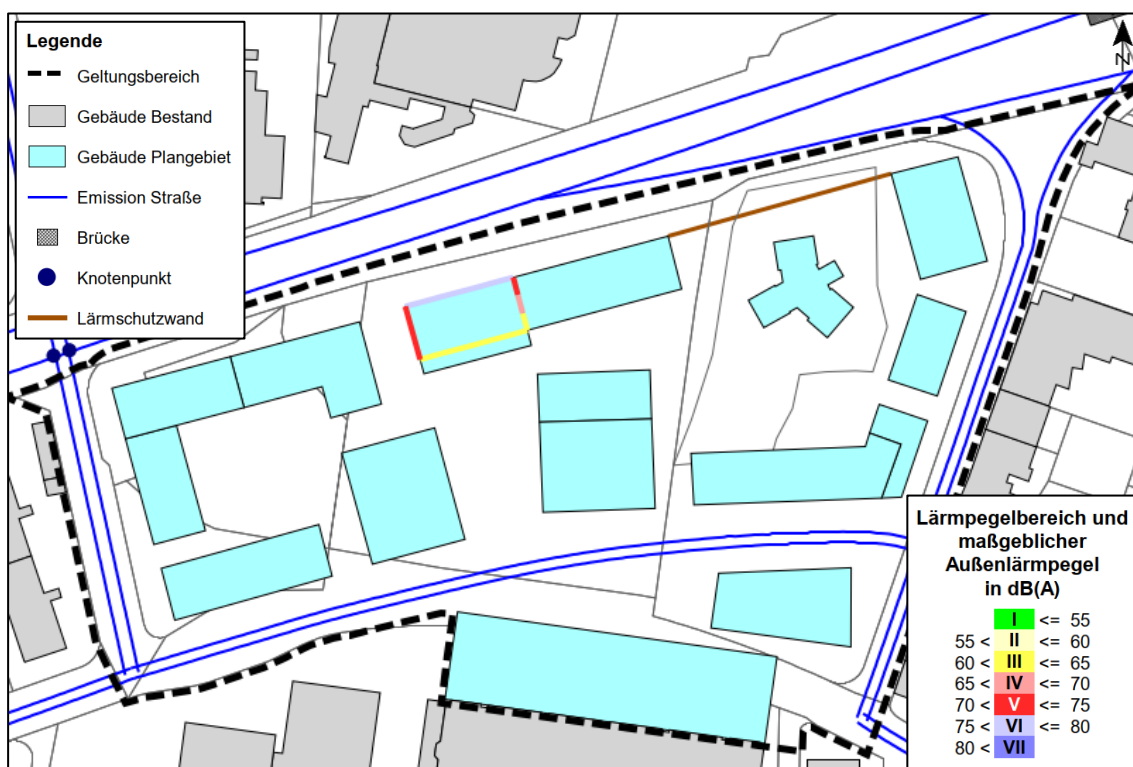


Abbildung 17 – Lärmpegelbereiche an der geplanten Bebauung (6.OG)



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

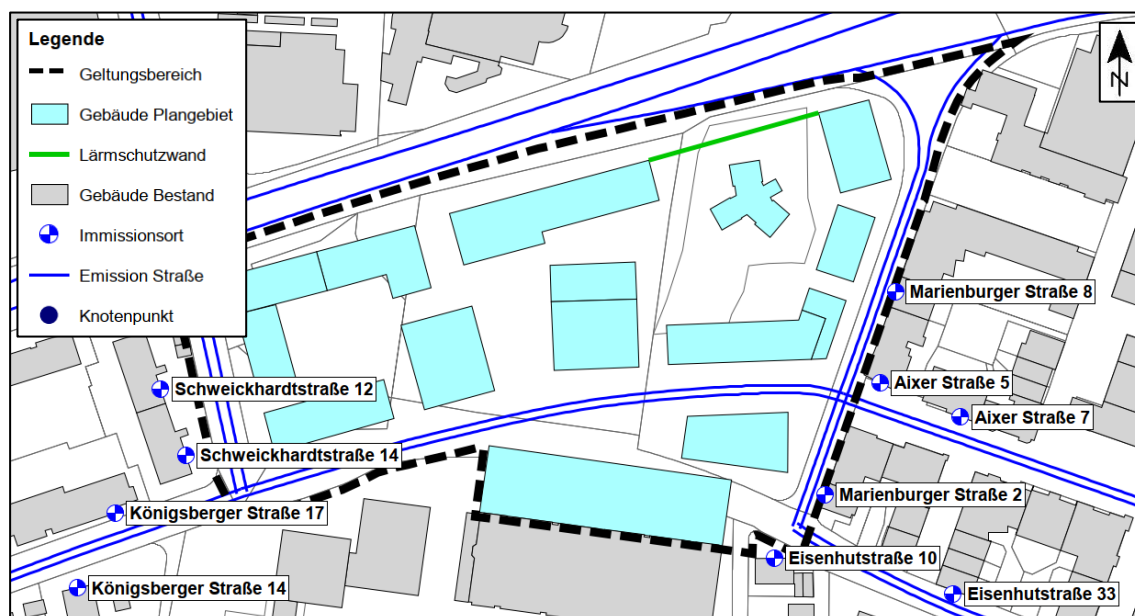
9 Auswirkungen des Plangebiets auf die bestehende Bebauung

Durch den Quell- und Zielverkehr des Neubaugebietes entsteht zusätzlicher Verkehr auf den umliegenden Straßen. Die Verkehrslärmauswirkungen durch den Quell- und Zielverkehr sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu betrachten. Aus den dargestellten Pegeln lässt sich kein direkter Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen ableiten.

Grundlage für die Abwägung im Bebauungsplanverfahren sind die ermittelten Pegeldifferenzen, die sich beim direkten Vergleich der beiden akustischen Situationen „Prognose-Nullfall“ und „Prognose-Planfall“ ergeben. Der „Prognose-Nullfall“ beinhaltet die aktuell bestehende Bebauung und den Straßenverkehr mit den Verkehrszahlen für das Prognosejahr 2035. Der „Prognose-Planfall“ enthält die geplante Bebauung, die verlagerte Eisenhutstraße sowie den zusätzlichen Verkehr infolge des Plangebietes.

Die Pegeldifferenzen für ausgewählte, repräsentative Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Die Pegeldifferenzen für alle Stockwerke der ausgewählten Immissionsorte können dem Anhang A18 bis A20 entnommen werden. Die Lage der Immissionsorte ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 18 – Lage der Immissionsorte an der bestehenden Bebauung



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Tabelle 13 – Beurteilungspegel Prognose-Nullfall und -Planfall sowie Pegeländerung an der Bestandsbebauung

Immissionsort	Beurteilungspegel Prognose-Nullfall dB(A)	Beurteilungspegel Prognose-Planfall dB(A)	Pegel- differenz dB
	tags / nachts		
Aixer Straße 5 _{EG}	58,1 / 52,0	62,9 / 57,1	4,8 / 5,1
Aixer Straße 7 _{EG}	57,7 / 51,7	63,9 / 58,1	6,2 / 6,4
Eisenhutstraße 10 _{EG}	60,4 / 54,0	54,0 / 47,6	-6,4 / -6,4
Eisenhutstraße 33 _{EG}	63,3 / 56,5	58,5 / 51,7	-4,8 / -4,8
Königsberger Straße 14 _{2.OG}	60,8 / 54,2	60,8 / 54,3	0,0 / 0,1
Königsberger Straße 17 _{EG}	61,2 / 54,7	61,5 / 55,0	0,3 / 0,3
Marienburger Straße 2 _{EG}	62,9 / 56,8	59,8 / 53,8	-3,1 / -3,0
Marienburger Straße 8 _{5.OG}	61,8 / 55,0	59,6 / 52,9	-2,2 / -2,1
Schweickhardtstraße 12 _{3.OG}	63,2 / 56,6	63,4 / 56,8	0,2 / 0,2
Schweickhardtstraße 14 _{EG}	61,2 / 54,6	61,6 / 55,1	0,4 / 0,5

Durch die Verkehrsverlagerungen infolge des Plangebietes ergeben sich an der Bestandsbebauung Pegeldifferenzen zwischen rund -6 dB bis rund +6 dB.

An den Immissionsorten in der Eisenhutstraße sowie der Marienburger Straße treten Pegelminderungen bis 6 dB auf.

An den Immissionsorten in der Königsberger Straße sowie der Schweickhardtstraße treten geringfügige Pegelzunahmen bis 0,5 dB auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² für allgemeine Wohngebiete werden tags und nachts überschritten.

An den Immissionsorten in der Aixer Straße treten Pegelzunahmen bis rund 6 dB auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete werden tags und nachts überschritten, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden tags eingehalten und nachts überschritten.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

10 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen kann wie folgt zusammengefasst werden:

Verkehrslärm – Auswirkungen auf das Plangebiet

- Zur Beurteilung der Situation durch den Straßenverkehr wurden die Orientierungswerte der DIN 18005¹ für urbane Gebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts herangezogen.
- Die Beurteilungspegel durch die Straßenverkehrsimmissionen betragen an den geplanten Baugrenzen bis 74 dB(A) tags und bis 67 dB(A) nachts. Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden tags bis 14 dB und nachts bis 17 dB überschritten. Es werden Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem Straßenverkehr erforderlich.
- Zum Schutz vor den Immissionen des Straßenverkehrs werden passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Die erforderliche Luftschalldämmung von Außenbauteilen ergibt sich nach DIN 4109 aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln bzw. Lärmpegelbereichen. Die Baufenster liegt maximal im Lärmpegelbereich VI nach DIN 4109-1² (2018). Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109.
- Für schutzbedürftige Räume, an denen die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung überschritten werden, sind geeignete Maßnahmen, z.B. in Form von Festverglasungen, „Prallscheiben“, verglasten Laubengängen oder vorgehängten (Glas-) Fassaden vorzusehen.
- Bei einem Mittelungspegel (Gesamtlärmpegel) nachts über 50 dB(A) sind die Schlafräume bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten.
- Für Außenwohnbereiche sind bei Beurteilungspegeln (Gesamtlärmpegel) von mehr als 62 dB(A) tags bauliche Schallschutzmaßnahmen vorzusehen, sofern die betroffene Wohnung nicht über mindestens einen weiteren Außenwohnbereich mit einem Pegel von maximal 62 dB(A) tags verfügt.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

² DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Gewerbe und Parkhaus

- Zur Beurteilung der künftigen Situation durch das bestehende Gewerbe sowie das geplante Parkhaus wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ herangezogen. Für die geplante sowie die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung wurden die Richtwerte für urbane Gebiete von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts bzw. für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Es wurde die Abstrahlung der maßgeblichen Schallquellen bestimmt und zum Beurteilungspegel zusammengefasst, unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg. Grundlage hierfür waren Betreiber- und Literaturangaben sowie Angaben seitens des Auftraggebers.
- Für das vorgesehene Parkhaus liegt bisher keine endgültige Planung vor, daher wurde die grundsätzliche Machbarkeit aus schalltechnischer Sicht untersucht. Für die Berechnungen wurde der zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Untersuchung bestehende Planungsstand einschließlich vorab geplanter Schallschutzmaßnahmen (Schließung der Fassaden in den im Nachtzeitbereich genutzten Ebenen, Sperrung der offenen Ebenen für nächtliche Nutzung) herangezogen.
- Die Beurteilungspegel durch das Gewerbe und das geplante Parkhaus betragen an den geplanten Baugrenzen bis 56 dB(A) tags und bis 41 dB(A) nachts. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für urbane Gebiete werden tags und nachts eingehalten. An der nächstgelegenen bestehenden Bebauung werden Beurteilungspegel bis 54 dB(A) tags und bis 28 dB(A) nachts erreicht. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete werden tags und nachts eingehalten.
- Die Forderung der TA Lärm hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums wird an der bestehenden sowie der geplanten Bebauung tags und nachts mit Ausnahme der dem Parkhaus am nächsten gelegenen Baugrenze (nachts) erfüllt.
- Aufgrund der Überschreitung der zulässigen Pegelspitzen durch das Parkhaus nachts sind für die geplante Bebauung Schallschutzmaßnahmen erforderlich (s. Kapitel 7.2).

¹ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BANz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

- Die Errichtung des geplanten Parkhauses ist unter der Berücksichtigung geeigneter Schallschutzmaßnahmen grundsätzlich möglich. Der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm ist im Zuge des Genehmigungsverfahrens zu erbringen.

Straßenverkehr – Auswirkungen auf die bestehende Bebauung

- Durch den Quell- und Zielverkehr des Neubaugebietes entsteht zusätzlicher Verkehr auf den umliegenden Straßen. Die Verkehrslärmauswirkungen durch den Quell- und Zielverkehr sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zu betrachten. Aus den ermittelten Pegeln lässt sich kein direkter Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen ableiten.
- Durch die Verkehrsverlagerungen infolge des Plangebietes ergeben sich an der Bestandsbebauung Pegeldifferenzen zwischen rund -6 dB bis rund +6 dB (vgl. Kapitel 9). Die Orientierungswerte der DIN 18005 werden größtenteils überschritten. Die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten.

11 Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan

Folgende grundsätzliche Formulierungen für die Festsetzungen im Bebauungsplan sind möglich:

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind zum Schutz vor den Straßenverkehrsimmissionen die Außenbauteile einschließlich Fenster, Türen und Dächer entsprechend den Anforderungen der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau - Anforderungen und Nachweise“ vom Januar 2018 auszubilden.

Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile¹ von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Formel²:

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

Mit:

L_a	Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2
$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

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

¹ Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01 Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, 4.4.1.

² DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

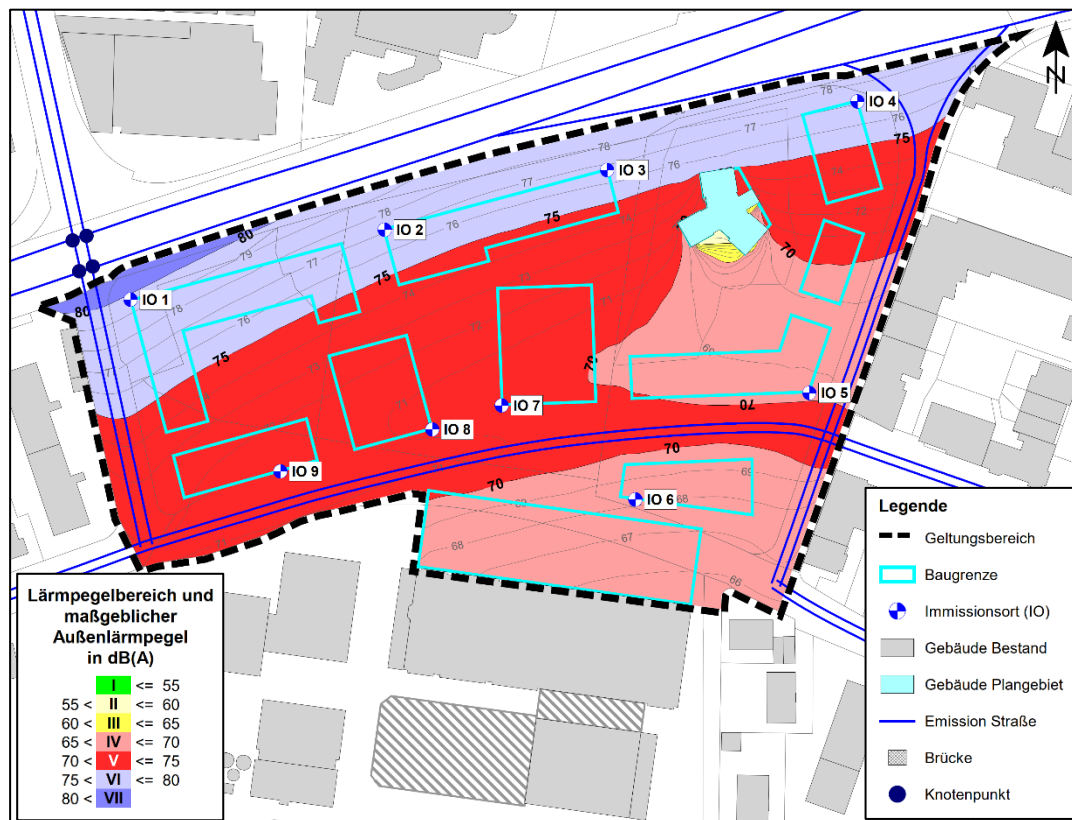
Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß DIN 4109¹ Tabelle 7

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die Anforderung an die Außenbauteile ergibt sich aus den festgesetzten Lärmpegelbereichen nach DIN 4109. Der Nachweis hierfür ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen.

Abbildung – Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Rechenhöhe 12 m über Gelände



¹ DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. Januar 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

Lüftungseinrichtungen

Für die geplante Bebauung sind bei Pegeln (Gesamtlärmpegel) über 50 dB(A) nachts in den für das Schlafen genutzten Räumen schallgedämmte Lüftungselemente vorzusehen, wenn der notwendige Luftaustausch während der Nachtzeit nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann.

Das Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ des gesamten Außenbauteils aus Wand/Dach, Fenster, Lüftungselement muss den Anforderungen der DIN 4109 entsprechen.

Wird die Lüftung durch besondere Fensterkonstruktionen oder andere bauliche Maßnahmen sichergestellt, so darf ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit in dem Raum oder den Räumen bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten werden.

Der Einbau von Lüftungseinrichtungen ist nicht erforderlich, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass in der Nacht zwischen 22⁰⁰ und 06⁰⁰ Uhr ein Außenlärm-Beurteilungspegel von 50 dB(A) nicht überschritten wird oder der Schlafrum über eine lärmabgewandte Fassade belüftet werden kann. Von Pegeln über 50 dB(A) nachts ist das gesamte Plangebiet betroffen.

Außenwohnbereiche

Zum Schutz vor dem Verkehrslärm sind bei Pegeln (Gesamtlärmpegel) über 62 dB(A) tags Außenwohnbereiche (z.B. Loggien, Balkone, Terrassen) von Wohnungen, die nicht über mindestens einen weiteren Außenwohnbereich mit einem Pegel von maximal 62 dB(A) tags verfügen, nur mit entsprechenden Schallschutzmaßnahmen zulässig. Mögliche Maßnahmen sind u.a. verglaste Balkone/Loggien, Wintergärten oder abschirmende Elemente in Gärten. Von Pegeln über 62 dB(A) tags ist das gesamte Plangebiet betroffen.

Wird im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht, dass im Einzelfall geringere Außenlärmpegel an den Fassaden vorliegen (z.B. aufgrund einer geeigneten Gebäudestellung und hieraus entstehender Abschirmung) können die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile, die Lüftungseinrichtungen sowie die Maßnahmen für Außenwohnbereiche entsprechend reduziert werden.

Bei den aufgeführten Festsetzungsvorschlägen handelt es sich um grundsätzliche Vorschläge. Änderungen und Umformulierungen der Festsetzungsvorschläge im Textteil des Bebauungsplans sind möglich.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marienburger Straße“ in Tübingen

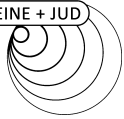
12 Anhang

Dokumentation Berechnungen und Ergebnisse

Rechenlaufinformation Straßenverkehr	Anlage A1
Eingangsdaten Straßenverkehr	Anlage A2 – A3
Rechenlaufinformation Gewerbe	Anlage A4 – A5
Liste der Schallquellen Gewerbe	Anlage A6 – A7
Teilpegelliste und Ausbreitungsberechnung	Anlage A8 – A14
Ergebnisse und Lärmpegelbereiche	Anlage A15 – A17
Ergebnisse Straßenverkehr Nullfall und Planfall	Anlage A18 – A20

Lärmkarten

Pegelverteilung Straßenverkehr tags	Karte 1
Pegelverteilung Straßenverkehr nachts	Karte 2
Pegelverteilung Gewerbe tags	Karte 3
Pegelverteilung Gewerbe nachts	Karte 4
Lärmpegelbereiche nachts	Karte 5



Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
 Projekt Nr.: 3948
 Projektbearbeiter: TH-SR
 Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:
 Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

 Bewertung: DIN 18005:2023-07 - Verkehr
 Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

Situation 1 Straßenverkehr.sit 22.01.2025 12:47:32
 - enthält:
 F001 Rechengebiet.geo 12.07.2024 13:42:02
 F002 Bebauungsplangebiet.geo 14.02.2025 15:20:20
 F003 Baugrenzen.geo 17.02.2025 12:42:14
 IO001 Immissionsorte Plangebiet.geo 17.02.2025 12:53:26
 L001 Kataster.geo 12.07.2024 14:08:38
 R001 Gebäude Bestand.geo 21.01.2025 14:00:04
 S001 Straße Planfall.geo 21.02.2025 09:14:22

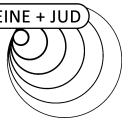
Legende

Nr.		Querschnittsnummer
Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich Tag
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich Nacht
pPkw Tag	%	Prozent Pkw im Zeitbereich Tag
pPkw Nacht	%	Prozent Pkw im Zeitbereich Nacht
pLkw1 Tag	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich Tag
pLkw1 Nacht	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich Nacht
pLkw2 Tag	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich Tag
pLkw2 Nacht	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich Nacht
vPkw Tag/Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw im Zeitbereich Tag/Nacht
vLkw Tag/Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw im Zeitbereich Tag/Nacht
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
L'w Tag	dB(A)	Schallleistungspegel pro Meter im Zeitbereich Tag
L'w Nacht	dB(A)	Schallleistungspegel pro Meter im Zeitbereich Nacht

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen - Eingangsdaten Straßenverkehr (Planfall) -

Anlage A3

Nr.	Straße	DTV Kfz/24h	M Tag Kfz/h	M Nacht Kfz/h	pPkw Tag %	pPkw Nacht %	pLkw1 Tag %	pLkw1 Nacht %	pLkw2 Tag %	pLkw2 Nacht %	vPkw Tag/Nacht km/h	vLkw Tag/Nacht km/h	Drefl dB	L'w Tag dB(A)	L'w Nacht dB(A)
1	Stuttgarter Straße Abfahrt B27	3824	220,0	38,0	92,3	87,2	3,5	5,8	4,2	7,0	50	50	0,0	78,0	71,0
2	Stuttgarter Straße Auffahrt B28	3272	188,0	33,0	92,1	87,0	3,6	5,9	4,3	7,1	50	50	0,0	77,5	70,6
3	Marienburger Straße Abfahrt B27	1548	89,0	15,5	96,4	92,7	2,1	4,3	1,5	3,0	50	50	0,0	73,5	66,4
3	Marienburger Straße Auffahrt B28	1548	89,0	15,5	96,4	92,7	2,1	4,3	1,5	3,0	50	50	0,0	73,5	66,4
4	Marienburger Straße	1464	84,0	15,0	96,8	93,4	1,9	3,9	1,3	2,7	30	30	0,0	69,9	63,2
5	Marienburger Straße	1008	58,0	10,0	88,3	76,0	6,9	14,2	4,8	9,8	30	30	0,0	70,1	64,1
6	Aixer Straße	3376	194,0	34,0	86,3	72,0	8,1	16,6	5,6	11,4	30	30	0,0	75,6	69,9
7	Eisenhutstraße	1008	58,0	10,0	96,4	92,7	2,1	4,3	1,5	3,0	30	30	0,0	68,4	61,6
8	Eisenhutstraße	3496	201,0	35,0	92,1	83,9	4,7	9,5	3,2	6,6	30	30	0,0	74,7	68,6
9	Königsberger Straße	3248	187,0	32,0	93,9	87,7	3,6	7,3	2,5	5,0	30	30	0,0	74,1	67,6
10	Schweickhardtstraße	4936	284,0	49,0	95,6	91,0	2,6	5,3	1,8	3,7	30	30	0,0	76,5	69,9
11	Schweickhardtstraße	11272	648,0	113,0	91,4	82,4	5,1	10,4	3,5	7,2	50	50	0,0	85,7	79,1
12	Stuttgarter Straße Nordfahrbahn	13384	769,5	134,0	90,3	83,9	4,4	7,3	5,3	8,8	80	80	0,0	88,3	81,6
12	Stuttgarter Straße Nordfahrbahn	13384	769,5	134,0	90,3	83,9	4,4	7,3	5,3	8,8	60	60	0,0	85,3	78,5
12	Stuttgarter Straße Nordfahrbahn	13384	769,5	134,0	90,3	83,9	4,4	7,3	5,3	8,8	50	50	0,0	83,8	77,0
12	Stuttgarter Straße Südfahrbahn	13384	769,5	134,0	90,3	83,9	4,4	7,3	5,3	8,8	50	50	0,0	86,7	79,9
12	Stuttgarter Straße Südfahrbahn	13384	769,5	134,0	90,3	83,9	4,4	7,3	5,3	8,8	60	60	0,0	85,4	78,6
12	Stuttgarter Straße Südfahrbahn	13384	769,5	134,0	90,3	83,9	4,4	7,3	5,3	8,8	120	90	0,0	91,2	84,3
13	Schweickhardtstraße	5256	302,0	53,0	90,8	81,2	5,4	11,1	3,8	7,7	30	30	0,0	78,1	71,8
14	Stuttgarter Straße Nordfahrbahn	11060	636,0	110,5	89,2	82,2	4,9	8,1	5,9	9,7	50	50	0,0	86,0	79,2
14	Stuttgarter Straße Südfahrbahn	11060	636,0	110,5	89,2	82,2	4,9	8,1	5,9	9,7	50	50	0,0	83,0	76,2
15	Eberhardstraße	2640	152,0	26,0	94,6	88,9	3,2	6,6	2,2	4,5	30	30	0,0	73,0	66,5
17	Galgenbergstraße	3760	216,0	38,0	92,3	84,3	4,6	9,3	3,1	6,4	30	30	0,0	75,0	68,8
18	Stuttgarter Straße Nordfahrbahn	12088	695,0	121,0	89,4	82,3	4,8	8,0	5,8	9,7	50	50	0,0	83,4	76,6
18	Stuttgarter Straße Südfahrbahn	12088	695,0	121,0	89,4	82,3	4,8	8,0	5,8	9,7	50	50	0,0	83,4	76,6



Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
 Projekt Nr.: 3948
 Projektbearbeiter: TH-SR
 Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
 Luftabsorption: ISO 9613-1
 regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt
 Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB

Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

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

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8
 Minimale Distanz [m] 1 m
 Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB
 Max. Iterationszahl 4

Minderung

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

Parkplätze: ISO 9613-2: 1996

Emissionsberechnung nach: Parkplatzlärmstudie 2007

Luftabsorption: ISO 9613-1

regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB

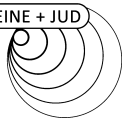
Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

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

Beugungsparameter: C2=20,0

**Zerlegungsparameter:**

Faktor Abstand / Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4

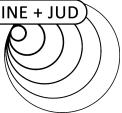
Minderung

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

Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

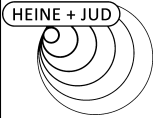
Situation 2 Gewerbe.sit	17.02.2025 12:49:56	
- enthält:		
F001 Rechengebiet.geo	12.07.2024 13:42:02	
F002 Bebauungsplangebiet.geo		14.02.2025 15:20:20
F003 Baugrenzen.geo	17.02.2025 12:42:14	
IO001 Immissionsorte Plangebiet.geo		17.02.2025 12:53:26
IO003 Immissionsorte Gewerbe.geo		17.02.2025 12:49:30
L001 Kataster.geo	12.07.2024 14:08:38	
Q001 Parkhaus.geo	17.02.2025 12:18:56	
Q003 Schallquellen Stadtwerke.geo		21.02.2025 09:31:46
R001 Gebäude Bestand.geo	21.01.2025 14:00:04	
RDGM0999.dgm	22.01.2025 11:15:00	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Liste der Schallquellen Gewerbe -

Legende

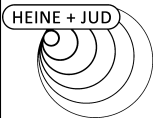
Name		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
Rw	dB	Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonalität
LwMax	dB(A)	Maximalpegel
63Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Liste der Schallquellen Gewerbe -

Anlage A7

Name	Quelltyp	I oder S m,m²	Li dB(A)	Rw dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KI dB	KT dB	LwMax dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	Fläche	6	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	88,0	48,8	48,8	53,8	57,9	61,2	61,9	57,2	46,9
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	Fläche	28	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	88,0	55,2	55,2	60,1	64,2	67,6	68,3	63,5	53,3
Parkhaus Nordfassade E2-E5	Fläche	900	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	88,0	68,4	68,4	73,3	77,4	80,8	81,5	76,7	66,5
Parkhaus Ostfassade E2-E5	Fläche	250	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	88,0	62,8	62,8	67,7	71,9	75,2	75,9	71,1	60,9
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	Linie	12			58,3	47,5	0,0	0,0		43,2	47,2	49,3	51,3	53,2	51,2	46,3	38,2
Parkhaus Südfassade E2-E5	Fläche	900	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	88,0	68,4	68,4	73,3	77,4	80,8	81,5	76,7	66,5
Parkhaus Westfassade E2-E5	Fläche	250	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	88,0	62,8	62,8	67,7	71,9	75,2	75,9	71,1	60,9
SWT Containerwechsel	Fläche	213			90,8	67,5	0,0	0,0	109,0	74,5	76,3	81,3	84,9	84,7	85,0	77,8	71,7
SWT Gabelstapler	Fläche	5012			91,0	54,0	6,0	0,0	112,0	58,0	68,0	75,1	81,1	84,0	85,0	85,1	83,0
SWT Lkw-Fahrten	Linie	371			88,7	63,0	0,0	0,0		69,0	72,0	78,1	81,1	85,0	82,0	76,1	68,0
SWT Lkw-Rangieren	Fläche	2068			89,5	56,3	0,0	0,0	108,0	69,8	72,8	78,9	81,9	85,8	82,8	76,9	68,8
SWT Pkw-Fahrten	Linie	112			68,0	47,5	0,0	0,0		52,9	56,9	58,9	60,9	62,9	60,9	55,9	47,9
SWT Pkw-Verkehr	Parkplatz	3319			87,4	52,2	0,0	0,0	97,5	70,8	82,4	74,9	79,4	79,5	79,9	77,2	71,0
SWT Technik	Fläche	305			79,0	54,2	0,0	0,0		46,4	64,1	73,1	72,5	70,7	71,9	69,2	65,6
SWT Transporter-Fahrten	Linie	371			82,3	56,6	0,0	0,0		62,6	65,6	71,7	74,7	78,6	75,6	69,7	61,6
SWT Transporter-Rangieren	Fläche	2069			78,3	45,1	0,0	0,0	100,0	58,6	61,6	67,7	70,7	74,6	71,6	65,7	57,6

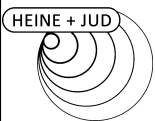


Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A8

Legende

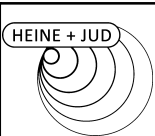
Quelle		Quellname
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Li	dB(A)	Innenpegel
Rw	dB	Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
dLw (LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten Tag
dLw (LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten Nacht
KR (LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A9

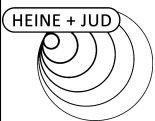
Quelle	I oder S	S	Li	Rw	Lw	L'w	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	KR (LrT)	LrT	LrN
	m,m²	m	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
IO 1 4.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 41,6 dB(A) LrN 31,6 dB(A) LT,max 63,5 dB(A) LN,max 40,0 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	167	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-55,4	1,8	0,0	-1,3	1,2	0,0	-4,3	0,0	15,7	11,4
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	121	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-52,6	1,7	0,0	-1,0	0,4	0,0	-4,3	0,0	24,3	20,0
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	142	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-54,1	2,1	0,0	-1,1	0,7	0,0		0,0	36,7	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	191	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-56,6	2,1	-20,6	-0,8	0,0	0,0		0,0	7,6	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	119			58,3	47,5	0,0	0,0	-52,5	1,0	0,0	-0,7	2,5	17,5	10,0	0,0	26,1	18,7
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	152	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-54,6	2,1	-18,8	-0,6	7,0	0,0		0,0	24,1	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	114	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-52,1	2,1	0,0	-0,9	0,4	0,0		0,0	32,9	
SWT Containerwechsel	213	230			90,8	67,5	0,0	0,0	-58,2	1,2	-13,9	-0,6	2,4	-12,2		0,0	9,5	
SWT Gabelstapler	5012	191			91,0	54,0	6,0	0,0	-56,6	1,7	-7,9	-2,7	4,0	-9,0		0,0	26,5	
SWT Lkw-Fahrten	371	148			88,7	63,0	0,0	0,0	-54,4	1,3	-4,6	-0,7	4,0	-2,0		0,0	32,4	
SWT Lkw-Rangieren	2068	166			89,5	56,3	0,0	0,0	-55,4	1,3	-10,8	-0,7	6,0	-2,0		0,0	28,0	
SWT Pkw-Fahrten	112	113			68,0	47,5	0,0	0,0	-52,0	1,0	-2,1	-0,6	3,9	7,5		0,0	25,7	
SWT Pkw-Verkehr	3319	174			87,4	52,2	0,0	0,0	-55,8	1,3	-12,2	-0,2	1,2	-6,0		0,0	15,7	
SWT Technik	305	104			79,0	54,2	0,0	0,0	-51,3	2,1	-0,3	-0,9	2,4	0,0	0,0	0,0	30,9	30,9
SWT Transporter-Fahrten	371	148			82,3	56,6	0,0	0,0	-54,4	1,3	-4,6	-0,7	4,0	5,0		0,0	32,9	
SWT Transporter-Rangieren	2069	166			78,3	45,1	0,0	0,0	-55,4	1,3	-10,8	-0,7	6,0	5,0		0,0	23,8	
IO 2 6.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 43,2 dB(A) LrN 31,0 dB(A) LT,max 63,1 dB(A) LN,max 42,8 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	117	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-52,4	1,9	0,0	-1,0	0,0	0,0	-4,3	0,0	18,0	13,7
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	87	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-49,8	1,8	0,0	-0,8	0,2	0,0	-4,3	0,0	27,2	22,9
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	100	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-51,0	2,1	0,0	-0,8	0,1	0,0		0,0	39,5	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	140	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-53,9	2,1	-17,1	-0,7	0,0	0,0		0,0	13,9	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	82			58,3	47,5	0,0	0,0	-49,3	1,1	0,0	-0,5	2,6	17,5	10,0	0,0	29,8	22,3
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	120	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-52,6	2,1	-18,2	-0,7	2,6	0,0		0,0	22,2	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	92	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-50,2	2,1	0,0	-0,8	0,2	0,0		0,0	34,8	
SWT Containerwechsel	213	201			90,8	67,5	0,0	0,0	-57,0	1,2	-14,3	-0,5	0,4	-12,2		0,0	8,3	
SWT Gabelstapler	5012	180			91,0	54,0	6,0	0,0	-56,1	1,7	-4,8	-2,4	1,3	-9,0		0,0	27,7	
SWT Lkw-Fahrten	371	137			88,7	63,0	0,0	0,0	-53,7	1,4	-1,8	-0,7	0,9	-2,0		0,0	32,7	
SWT Lkw-Rangieren	2068	157			89,5	56,3	0,0	0,0	-54,9	1,3	-3,4	-0,8	1,1	-2,0		0,0	30,8	
SWT Pkw-Fahrten	112	104			68,0	47,5	0,0	0,0	-51,3	1,1	0,0	-0,6	0,8	7,5		0,0	25,4	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A10

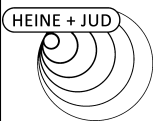
Quelle	I oder S	S	Li	Rw	Lw	L'w	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	KR (LrT)	LrT	LrN
	m,m²	m	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
SWT Pkw-Verkehr	3319	164			87,4	52,2	0,0	0,0	-55,3	1,4	-6,1	-0,8	0,2	-6,0		0,0	20,8	
SWT Technik	305	110			79,0	54,2	0,0	0,0	-51,8	2,1	-0,1	-0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	29,4	29,4
SWT Transporter-Fahrten	371	137			82,3	56,6	0,0	0,0	-53,7	1,4	-1,8	-0,7	0,9	5,0		0,0	33,3	
SWT Transporter-Rangieren	2069	157			78,3	45,1	0,0	0,0	-54,9	1,3	-3,4	-0,8	1,1	5,0		0,0	26,5	
IO 3 5.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 40,5 dB(A) LrN 27,7 dB(A) LT,max 59,0 dB(A) LN,max 40,5 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	107	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-51,6	1,9	0,0	-0,9	0,0	0,0	-4,3	0,0	18,8	14,5
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	109	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-51,7	1,7	0,0	-0,9	0,0	0,0	-4,3	0,0	25,0	20,7
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	107	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-51,6	2,1	0,0	-0,9	0,0	0,0		0,0	38,8	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	123	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-52,8	2,1	-13,3	-0,5	1,0	0,0		0,0	19,9	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	102			58,3	47,5	0,0	0,0	-51,2	1,1	0,0	-0,6	2,6	17,5	10,0	0,0	27,6	20,2
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	130	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-53,3	2,1	-18,7	-0,8	0,0	0,0		0,0	18,5	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	122	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-52,7	2,1	-13,1	-0,5	2,2	0,0		0,0	21,5	
SWT Containerwechsel	213	198			90,8	67,5	0,0	0,0	-56,9	1,2	-13,4	-0,5	7,3	-12,2		0,0	16,3	
SWT Gabelstapler	5012	199			91,0	54,0	6,0	0,0	-57,0	1,7	-14,5	-2,1	4,9	-9,0		0,0	21,0	
SWT Lkw-Fahrten	371	167			88,7	63,0	0,0	0,0	-55,4	1,3	-5,6	-0,8	1,6	-2,0		0,0	27,7	
SWT Lkw-Rangieren	2068	179			89,5	56,3	0,0	0,0	-56,1	1,3	-12,5	-0,8	5,3	-2,0		0,0	24,8	
SWT Pkw-Fahrten	112	141			68,0	47,5	0,0	0,0	-54,0	1,0	-1,9	-0,8	0,8	7,5		0,0	20,7	
SWT Pkw-Verkehr	3319	183			87,4	52,2	0,0	0,0	-56,3	1,3	-16,1	-0,3	4,8	-6,0		0,0	15,0	
SWT Technik	305	154			79,0	54,2	0,0	0,0	-54,7	2,1	-0,3	-1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	25,3	25,3
SWT Transporter-Fahrten	371	167			82,3	56,6	0,0	0,0	-55,4	1,3	-5,6	-0,8	1,6	5,0		0,0	28,3	
SWT Transporter-Rangieren	2069	179			78,3	45,1	0,0	0,0	-56,1	1,3	-12,5	-0,8	5,3	5,0		0,0	20,5	
IO 4 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 37,3 dB(A) LrN 18,0 dB(A) LT,max 56,3 dB(A) LN,max 39,3 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	145	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-54,2	1,8	0,0	-1,2	1,6	0,0	-4,3	0,0	17,5	13,2
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	168	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-55,5	1,7	-17,2	-0,6	12,6	0,0	-4,3	0,0	17,0	12,7
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	153	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-54,7	2,1	-2,4	-1,1	2,2	0,0		0,0	35,2	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	149	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-54,5	2,1	0,0	-1,2	0,4	0,0		0,0	30,4	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	163			58,3	47,5	0,0	0,0	-55,2	1,0	-16,7	-0,3	14,9	17,5	10,0	0,0	19,4	11,9
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	174	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-55,8	2,1	-22,0	-0,8	0,6	0,0		0,0	13,1	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	185	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-56,3	2,1	-23,2	-1,0	1,2	0,0		0,0	6,2	
SWT Containerwechsel	213	224			90,8	67,5	0,0	0,0	-58,0	1,2	-1,9	-1,2	1,5	-12,2		0,0	20,1	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A11

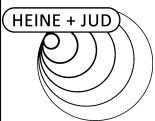
Quelle	I oder S	S	Li	Rw	Lw	L'w	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	KR (LrT)	LrT dB(A)	LrN dB(A)
	m,m²	m	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
SWT Gabelstapler	5012	243			91,0	54,0	6,0	0,0	-58,7	1,7	-7,0	-3,4	0,4	-9,0		0,0	20,9	
SWT Lkw-Fahrten	371	220			88,7	63,0	0,0	0,0	-57,8	1,3	-9,6	-1,2	1,1	-2,0		0,0	20,4	
SWT Lkw-Rangieren	2068	225			89,5	56,3	0,0	0,0	-58,0	1,3	-7,4	-1,2	0,6	-2,0		0,0	22,8	
SWT Pkw-Fahrten	112	205			68,0	47,5	0,0	0,0	-57,2	0,9	-18,6	-0,4	7,7	7,5		0,0	7,9	
SWT Pkw-Verkehr	3319	228			87,4	52,2	0,0	0,0	-58,2	1,3	-8,9	-1,1	0,3	-6,0		0,0	14,8	
SWT Technik	305	220			79,0	54,2	0,0	0,0	-57,8	2,1	-17,9	-0,6	4,1	0,0	0,0	0,0	8,8	8,8
SWT Transporter-Fahrten	371	220			82,3	56,6	0,0	0,0	-57,8	1,3	-9,6	-1,2	1,1	5,0		0,0	21,0	
SWT Transporter-Rangieren	2069	225			78,3	45,1	0,0	0,0	-58,0	1,3	-7,4	-1,2	0,6	5,0		0,0	18,5	
IO 5 2.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 44,3 dB(A) LrN 25,0 dB(A) LT,max 62,7 dB(A) LN,max 45,1 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	67	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-47,5	1,9	0,0	-0,6	0,0	0,0	-4,3	0,0	23,3	19,0
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	107	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-51,6	1,7	0,0	-0,9	0,0	0,0	-4,3	0,0	25,1	20,8
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	77	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-48,7	2,1	0,0	-0,6	0,0	0,0		0,0	41,9	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	62	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-46,9	2,1	0,0	-0,5	1,0	0,0		0,0	39,2	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	105			58,3	47,5	0,0	0,0	-51,4	1,0	0,0	-0,7	2,8	17,5	10,0	0,0	27,6	20,1
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	94	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-50,5	2,1	-21,2	-0,4	0,1	0,0		0,0	19,1	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	124	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-52,9	2,1	-19,8	-0,5	0,1	0,0		0,0	12,5	
SWT Containerwechsel	213	134			90,8	67,5	0,0	0,0	-53,5	1,2	-6,8	-0,5	2,4	-12,2		0,0	21,4	
SWT Gabelstapler	5012	158			91,0	54,0	6,0	0,0	-55,0	1,7	-8,0	-2,3	1,4	-9,0		0,0	25,8	
SWT Lkw-Fahrten	371	143			88,7	63,0	0,0	0,0	-54,1	1,3	-8,1	-0,8	0,6	-2,0		0,0	25,7	
SWT Lkw-Rangieren	2068	143			89,5	56,3	0,0	0,0	-54,1	1,3	-7,6	-0,7	1,2	-2,0		0,0	27,6	
SWT Pkw-Fahrten	112	143			68,0	47,5	0,0	0,0	-54,1	1,0	-9,0	-0,8	0,2	7,5		0,0	12,8	
SWT Pkw-Verkehr	3319	146			87,4	52,2	0,0	0,0	-54,3	1,3	-8,9	-0,7	0,7	-6,0		0,0	19,6	
SWT Technik	305	160			79,0	54,2	0,0	0,0	-55,1	2,1	-15,7	-0,4	1,4	0,0	0,0	0,0	11,4	11,4
SWT Transporter-Fahrten	371	143			82,3	56,6	0,0	0,0	-54,1	1,3	-8,1	-0,8	0,6	5,0		0,0	26,2	
SWT Transporter-Rangieren	2069	143			78,3	45,1	0,0	0,0	-54,1	1,3	-7,6	-0,7	1,2	5,0		0,0	23,3	
IO 6 EG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 55,7 dB(A) LrN 40,6 dB(A) LT,max 66,4 dB(A) LN,max 66,4 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	6	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-27,1	2,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	-4,3	0,0	44,4	40,1
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	49	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-44,8	1,8	0,0	-0,5	0,1	0,0	-4,3	0,0	32,4	28,1
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	17	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-35,7	2,1	0,0	-0,1	0,0	0,0		0,0	55,3	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	29	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-40,2	2,1	-19,3	-0,1	2,2	0,0		0,0	28,1	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A12

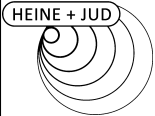
Quelle	I oder S	S	Li	Rw	Lw	L'w	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	KR (LrT)	LrT	LrN
	m,m²	m	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	49			58,3	47,5	0,0	0,0	-44,8	1,2	0,0	-0,3	2,9	17,5	10,0	0,0	34,8	27,3
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	38	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-42,6	2,1	-24,1	-0,3	0,0	0,0		0,0	24,1	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	65	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-47,3	2,1	-21,1	-0,3	0,0	0,0		0,0	16,9	
SWT Containerwechsel	213	97			90,8	67,5	0,0	0,0	-50,7	1,2	-21,8	-0,4	0,1	-12,2		0,0	7,0	
SWT Gabelstapler	5012	104			91,0	54,0	6,0	0,0	-51,4	1,8	-24,9	-1,9	1,0	-9,0		0,0	12,6	
SWT Lkw-Fahrten	371	87			88,7	63,0	0,0	0,0	-49,8	1,4	-20,1	-0,4	0,9	-2,0		0,0	18,7	
SWT Lkw-Rangieren	2068	89			89,5	56,3	0,0	0,0	-50,0	1,4	-24,4	-0,5	1,1	-2,0		0,0	15,1	
SWT Pkw-Fahrten	112	83			68,0	47,5	0,0	0,0	-49,4	1,0	-15,9	-0,3	0,7	7,5		0,0	11,7	
SWT Pkw-Verkehr	3319	90			87,4	52,2	0,0	0,0	-50,1	1,3	-23,2	-0,4	0,5	-6,0		0,0	9,5	
SWT Technik	305	99			79,0	54,2	0,0	0,0	-50,9	1,9	-20,9	-0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	8,8	8,8
SWT Transporter-Fahrten	371	87			82,3	56,6	0,0	0,0	-49,8	1,4	-20,1	-0,4	0,9	5,0		0,0	19,3	
SWT Transporter-Rangieren	2069	89			78,3	45,1	0,0	0,0	-50,0	1,4	-24,4	-0,5	1,1	5,0		0,0	10,9	
IO 7 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 49,7 dB(A) LrN 36,9 dB(A) LT,max 63,2 dB(A) LN,max 52,4 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	53	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-45,5	1,9	0,0	-0,5	0,1	0,0	-4,3	0,0	25,6	21,3
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	30	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-40,6	1,9	0,0	-0,3	0,0	0,0	-4,3	0,0	36,9	32,6
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	37	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-42,5	2,1	0,0	-0,3	0,0	0,0		0,0	48,4	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	77	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-48,8	2,1	-19,6	-0,3	7,1	0,0		0,0	24,1	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	24			58,3	47,5	0,0	0,0	-38,6	1,7	0,0	-0,2	1,6	17,5	10,0	0,0	40,3	32,8
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	60	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-46,5	2,1	-23,1	-0,4	6,2	0,0		0,0	27,4	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	43	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-43,7	2,1	-15,1	-0,2	0,4	0,0		0,0	27,0	
SWT Containerwechsel	213	136			90,8	67,5	0,0	0,0	-53,7	1,2	-20,3	-0,4	0,5	-12,2		0,0	6,1	
SWT Gabelstapler	5012	121			91,0	54,0	6,0	0,0	-52,6	1,8	-21,3	-1,2	8,1	-9,0		0,0	22,7	
SWT Lkw-Fahrten	371	85			88,7	63,0	0,0	0,0	-49,6	1,5	-5,1	-0,3	0,5	-2,0		0,0	33,7	
SWT Lkw-Rangieren	2068	102			89,5	56,3	0,0	0,0	-51,2	1,4	-18,1	-0,3	6,6	-2,0		0,0	25,9	
SWT Pkw-Fahrten	112	62			68,0	47,5	0,0	0,0	-46,8	1,3	-2,7	-0,3	0,3	7,5		0,0	27,3	
SWT Pkw-Verkehr	3319	108			87,4	52,2	0,0	0,0	-51,7	1,4	-19,1	-0,2	3,7	-6,0		0,0	15,5	
SWT Technik	305	77			79,0	54,2	0,0	0,0	-48,8	2,1	-1,4	-0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	30,1
SWT Transporter-Fahrten	371	85			82,3	56,6	0,0	0,0	-49,6	1,5	-5,1	-0,3	0,5	5,0		0,0	34,2	
SWT Transporter-Rangieren	2069	102			78,3	45,1	0,0	0,0	-51,2	1,4	-18,1	-0,3	6,6	5,0		0,0	21,7	
IO 8 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 52,2 dB(A) LrN 38,8 dB(A) LT,max 69,5 dB(A) LN,max 54,9 dB(A)																		



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A13

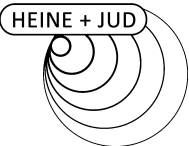
Quelle	I oder S	S	Li	Rw	Lw	L'w	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	KR (LrT)	LrT	LrN
	m,m²	m	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	67	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-47,5	1,9	0,0	-0,6	0,2	0,0	-4,3	0,0	23,5	19,2
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	25	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-39,0	1,9	0,0	-0,2	0,0	0,0	-4,3	0,0	38,6	34,3
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	36	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-42,1	2,1	0,0	-0,3	0,0	0,0		0,0	48,8	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	91	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-50,2	2,1	-20,4	-0,4	0,0	0,0		0,0	14,6	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	22			58,3	47,5	0,0	0,0	-37,7	1,7	0,0	-0,1	1,7	17,5	10,0	0,0	41,5	34,0
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	58	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-46,2	2,1	-21,7	-0,3	1,1	0,0		0,0	24,0	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	28	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-40,0	2,1	0,0	-0,3	0,0	0,0		0,0	45,3	
SWT Containerwechsel	213	140			90,8	67,5	0,0	0,0	-53,9	1,2	-21,0	-0,4	1,6	-12,2		0,0	6,0	
SWT Gabelstapler	5012	110			91,0	54,0	6,0	0,0	-51,9	1,8	-4,3	-1,5	1,2	-9,0		0,0	33,3	
SWT Lkw-Fahrten	371	65			88,7	63,0	0,0	0,0	-47,3	1,6	-1,0	-0,3	0,4	-2,0		0,0	40,1	
SWT Lkw-Rangieren	2068	92			89,5	56,3	0,0	0,0	-50,2	1,4	-3,1	-0,4	1,4	-2,0		0,0	36,5	
SWT Pkw-Fahrten	112	43			68,0	47,5	0,0	0,0	-43,6	1,4	0,0	-0,3	0,2	7,5		0,0	33,3	
SWT Pkw-Verkehr	3319	101			87,4	52,2	0,0	0,0	-51,1	1,4	-8,1	-0,5	1,8	-6,0		0,0	25,0	
SWT Technik	305	58			79,0	54,2	0,0	0,0	-46,3	2,1	-0,9	-0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	33,6	33,6
SWT Transporter-Fahrten	371	65			82,3	56,6	0,0	0,0	-47,3	1,6	-1,0	-0,3	0,4	5,0		0,0	40,7	
SWT Transporter-Rangieren	2069	92			78,3	45,1	0,0	0,0	-50,2	1,4	-3,1	-0,4	1,4	5,0		0,0	32,3	
IO 9 3.OG RW,T 63 dB(A) RW,N 45 dB(A) RW,T,max 93 dB(A) RW,N,max 65 dB(A) LrT 47,8 dB(A) LrN 39,3 dB(A) LT,max 71,3 dB(A) LN,max 41,9 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	108	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-51,7	1,9	-5,0	-0,9	0,2	0,0	-4,3	0,0	14,1	9,8
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	60	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-46,5	1,8	-4,8	-0,5	0,0	0,0	-4,3	0,0	25,8	21,5
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	78	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-48,8	2,1	-4,7	-0,6	0,1	0,0		0,0	37,1	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	131	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-53,3	2,1	-22,4	-0,7	0,0	0,0		0,0	9,2	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	61			58,3	47,5	0,0	0,0	-46,7	1,3	0,0	-0,4	0,0	17,5	10,0	0,0	30,0	22,5
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	82	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-49,3	2,1	-16,3	-0,3	1,1	0,0		0,0	26,3	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	48	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-44,6	2,1	0,0	-0,4	0,4	0,0		0,0	41,0	
SWT Containerwechsel	213	161			90,8	67,5	0,0	0,0	-55,1	1,2	-13,3	-0,4	2,7	-12,2		0,0	13,6	
SWT Gabelstapler	5012	111			91,0	54,0	6,0	0,0	-51,9	1,8	-7,2	-1,5	3,7	-9,0		0,0	32,8	
SWT Lkw-Fahrten	371	67			88,7	63,0	0,0	0,0	-47,5	1,6	-2,5	-0,3	2,5	-2,0		0,0	40,5	
SWT Lkw-Rangieren	2068	90			89,5	56,3	0,0	0,0	-50,1	1,5	-8,4	-0,3	4,2	-2,0		0,0	34,4	
SWT Pkw-Fahrten	112	43			68,0	47,5	0,0	0,0	-43,7	1,4	-1,2	-0,2	2,3	7,5		0,0	34,1	
SWT Pkw-Verkehr	3319	103			87,4	52,2	0,0	0,0	-51,3	1,4	-11,6	-0,1	1,0	-6,0		0,0	20,8	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
- Teilpegelliste Ausbreitungsberechnung Gewerbe (ausgewählte Immissionsorte) -

Anlage A14

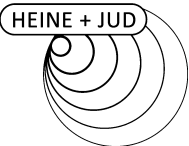
Quelle	I oder S	S	Li	Rw	Lw	L'w	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	dLw (LrT)	dLw (LrN)	KR (LrT)	LrT	LrN
	m,m²	m	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
SWT Technik	305	36			79,0	54,2	0,0	0,0	-42,1	2,1	-0,3	-0,4	0,8	0,0	0,0	0,0	39,1	39,1
SWT Transporter-Fahrten	371	67			82,3	56,6	0,0	0,0	-47,5	1,6	-2,5	-0,3	2,5	5,0		0,0	41,0	
SWT Transporter-Rangieren	2069	90			78,3	45,1	0,0	0,0	-50,1	1,5	-8,4	-0,3	4,2	5,0		0,0	30,1	
IO 10 Eisenhutstraße 10 2.OG N RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) RW,T,max 85 dB(A) RW,N,max 60 dB(A) LrT 53,6 dB(A) LrN 27,4 dB(A) LT,max 59,6 dB(A) LN,max 27,2 dB(A)																		
Parkhaus Nordfassade E0 Öffnung	6	44	61,4	0	66,5	58,4	0,0	0,0	-43,9	1,9	-21,9	-0,3	0,0	0,0	-4,3	1,9	7,3	1,1
Parkhaus Nordfassade E0 Tor	28	87	61,4	0	72,9	58,4	0,0	0,0	-49,8	1,7	-22,9	-0,6	0,0	0,0	-4,3	1,9	6,3	0,1
Parkhaus Nordfassade E2-E5	900	51	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-45,2	2,1	-20,2	-0,2	0,1	0,0		1,9	27,5	
Parkhaus Ostfassade E2-E5	250	19	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-36,5	2,1	0,0	-0,2	0,0	0,0		1,9	50,8	
Parkhaus Pkw Ein-/Ausfahrten	12	90			58,3	47,5	0,0	0,0	-50,1	1,1	-22,3	-0,4	0,0	17,5	10,0	1,9	6,1	-3,3
Parkhaus Südfassade E2-E5	900	37	59,5	0	86,0	56,5	0,0	0,0	-42,3	2,1	-0,5	-0,3	0,2	0,0		1,9	50,2	
Parkhaus Westfassade E2-E5	250	98	59,5	0	80,5	56,5	0,0	0,0	-50,8	2,1	-20,8	-0,5	0,0	0,0		1,9	15,4	
SWT Containerwechsel	213	61			90,8	67,5	0,0	0,0	-46,7	1,4	-13,1	-0,1	0,9	-12,2		1,9	23,0	
SWT Gabelstapler	5012	85			91,0	54,0	6,0	0,0	-49,6	1,8	-19,8	-0,8	2,4	-9,0		1,9	23,8	
SWT Lkw-Fahrten	371	78			88,7	63,0	0,0	0,0	-48,9	1,5	-18,3	-0,2	2,4	-2,0		1,9	25,1	
SWT Lkw-Rangieren	2068	72			89,5	56,3	0,0	0,0	-48,2	1,5	-17,1	-0,2	1,8	-2,0		1,9	27,3	
SWT Pkw-Fahrten	112	110			68,0	47,5	0,0	0,0	-51,8	1,0	-19,3	-0,3	5,8	7,5		1,9	12,9	
SWT Pkw-Verkehr	3319	76			87,4	52,2	0,0	0,0	-48,6	1,4	-14,8	-0,1	0,6	-6,0		1,9	21,9	
SWT Technik	305	126			79,0	54,2	0,0	0,0	-53,0	2,1	-2,0	-1,4	2,7	0,0	0,0	1,9	29,3	27,4
SWT Transporter-Fahrten	371	78			82,3	56,6	0,0	0,0	-48,9	1,5	-18,3	-0,2	2,4	5,0		1,9	25,7	
SWT Transporter-Rangieren	2069	72			78,3	45,1	0,0	0,0	-48,2	1,5	-17,1	-0,2	1,8	5,0		1,9	23,0	



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
Beurteilungspegel Straßenverkehr und Gewerbe, Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018)
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719, Maßnahmen für Außenwohnbereiche

Anlage A15

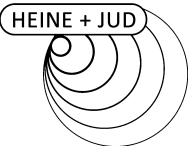
Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
Pegel Straße	Beurteilungspegel Straßenverkehr Planfall Tag/Nacht
Pegel Gewerbe	Beurteilungspegel Gewerbe Tag/Nacht
Pegel Gesamtlärm	Gesamtlärm aus Straßenverkehr und Gewerbe Tag/Nacht
Außenlärmpegel	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018) Tag/Nacht
Lärmpegelbereich	Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 (2018) Tag/Nacht
Lüfter	Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719
Maßnahmen	Erforderlichkeit von Maßnahmen für Außenwohnbereiche (AWB)



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
Beurteilungspegel Straßenverkehr und Gewerbe, Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018)
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719, Maßnahmen für Außenwohnbereiche

Anlage A16

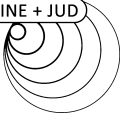
SW	Pegel Straße		Pegel Gewerbe		Pegel Gesamtlärm		Außenlärmpegel		Lärmpegelbereich		Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719	Maßnahmen für AWB
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
dB(A)												
IO 1 MU OW (Straße) T/N: 60 / 50 dB(A) IRW (Gewerbe) T/N: 63 / 45 dB(A)												
EG	73,7	67,0	41,6	29,5	74	67	77	80	VI	VI	ja	ja
1.OG	73,8	67,0	41,5	30,1	74	67	77	80	VI	VI	ja	ja
2.OG	73,5	66,8	41,6	30,7	74	67	77	80	VI	VI	ja	ja
3.OG	73,1	66,4	41,6	31,2	74	67	77	80	VI	VI	ja	ja
4.OG	72,7	65,9	41,6	31,6	73	66	76	79	VI	VI	ja	ja
5.OG	72,2	65,4	41,3	31,2	73	66	76	79	VI	VI	ja	ja
IO 2 MU OW (Straße) T/N: 60 / 50 dB(A) IRW (Gewerbe) T/N: 63 / 45 dB(A)												
EG	70,3	63,5	43,6	29,2	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
1.OG	70,8	64,0	43,6	29,6	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
2.OG	70,8	64,0	43,6	29,9	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
3.OG	70,7	63,8	43,5	30,3	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
4.OG	70,4	63,6	43,4	30,7	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
5.OG	70,1	63,3	43,3	30,9	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
6.OG	69,8	63,0	43,2	31,0	70	63	73	76	V	VI	ja	ja
IO 3 MU OW (Straße) T/N: 60 / 50 dB(A) IRW (Gewerbe) T/N: 63 / 45 dB(A)												
EG	69,8	63,0	40,6	26,5	70	63	73	76	V	VI	ja	ja
1.OG	70,3	63,5	40,6	26,7	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
2.OG	70,3	63,5	40,7	27,0	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
3.OG	70,2	63,4	40,5	27,3	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
4.OG	70,0	63,2	40,5	27,5	70	64	73	77	V	VI	ja	ja
5.OG	69,8	62,9	40,5	27,7	70	63	73	76	V	VI	ja	ja
6.OG	69,6	62,7	40,4	27,9	70	63	73	76	V	VI	ja	ja
IO 4 MU OW (Straße) T/N: 60 / 50 dB(A) IRW (Gewerbe) T/N: 63 / 45 dB(A)												
EG	70,4	63,5	37,4	18,3	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
1.OG	70,8	64,0	37,3	17,9	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
2.OG	70,8	64,0	37,3	18,0	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
3.OG	70,7	63,9	37,3	18,0	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
4.OG	70,6	63,7	37,1	17,7	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
5.OG	70,4	63,5	36,3	17,7	71	64	74	77	V	VI	ja	ja
IO 5 MU OW (Straße) T/N: 60 / 50 dB(A) IRW (Gewerbe) T/N: 63 / 45 dB(A)												
EG	64,1	57,7	44,2	24,4	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
1.OG	64,0	57,6	44,3	25,0	64	58	67	71	IV	V	ja	ja
2.OG	63,9	57,5	44,3	25,0	64	58	67	71	IV	V	ja	ja
3.OG	63,7	57,3	44,2	25,0	64	58	67	71	IV	V	ja	ja
4.OG	63,6	57,1	44,1	25,0	64	58	67	71	IV	V	ja	ja



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
Beurteilungspegel Straßenverkehr und Gewerbe, Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018)
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719, Maßnahmen für Außenwohnbereiche

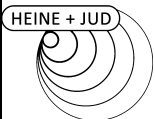
Anlage A17

SW	Pegel Straße		Pegel Gewerbe		Pegel Gesamtlärm		Außenlärmpegel		Lärmpegelbereich		Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719	Maßnahmen für AWB
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
	dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB(A)			
IO 6	MU	OW (Straße) T/N:	60 / 50 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N:		63 / 45 dB(A)					
EG	62,5	55,9	55,7	40,6	64	56	67	69	IV	IV	ja	ja
1.OG	62,8	56,2	56,6	39,0	64	57	67	70	IV	IV	ja	ja
2.OG	62,4	55,9	57,1	37,3	64	56	67	69	IV	IV	ja	ja
3.OG	62,3	55,7	57,1	35,8	64	56	67	69	IV	IV	ja	ja
IO 7	MU	OW (Straße) T/N:	60 / 50 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N:		63 / 45 dB(A)					
EG	63,9	57,4	49,4	36,6	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
1.OG	64,3	57,7	49,6	36,9	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
2.OG	64,5	57,9	49,7	36,9	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
3.OG	64,6	58,0	49,7	36,9	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
4.OG	64,6	58,0	49,7	36,8	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
IO 8	MU	OW (Straße) T/N:	60 / 50 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N:		63 / 45 dB(A)					
EG	64,5	58,0	51,9	38,4	65	58	68	71	IV	V	ja	ja
1.OG	64,9	58,4	52,1	38,6	66	59	69	72	IV	V	ja	ja
2.OG	65,0	58,5	52,2	38,7	66	59	69	72	IV	V	ja	ja
3.OG	65,1	58,5	52,2	38,8	66	59	69	72	IV	V	ja	ja
IO 9	MU	OW (Straße) T/N:	60 / 50 dB(A)		IRW (Gewerbe) T/N:		63 / 45 dB(A)					
EG	65,2	58,7	47,3	34,5	66	59	69	72	IV	V	ja	ja
1.OG	65,5	58,9	47,5	36,1	66	59	69	72	IV	V	ja	ja
2.OG	65,7	59,1	47,6	37,8	66	60	69	73	IV	V	ja	ja
3.OG	65,7	59,1	47,8	39,3	66	60	69	73	IV	V	ja	ja



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
Beurteilungspegel Straßenverkehr Nullfall und Planfall sowie Pegeldifferenzen

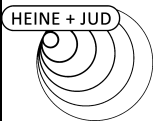
Spalte	Beschreibung
SW	Stockwerk
HR	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
Beurteilungspegel Nullfall	Beurteilungspegel Straßenverkehr Nullfall Tag/Nacht
Beurteilungspegel Planfall	Beurteilungspegel Straßenverkehr Planfall Tag/Nacht
Pegeldifferenz	Pegeldifferenz Tag/Nacht



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
Beurteilungspegel Straßenverkehr Nullfall und Planfall sowie Pegeldifferenzen

Anlage A19

SW	HR	Beurteilungspegel Nullfall		Beurteilungspegel Planfall		Pegeldifferenz	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB	
Aixer Straße 5		MI	IGW T/N: 64 / 54 dB(A)				
EG	SW	58,1	52,0	62,9	57,1	4,8	5,1
1.OG	SW	58,3	52,1	62,9	57,0	4,6	4,9
2.OG	SW	58,4	52,1	62,4	56,5	4,0	4,4
3.OG	SW	58,0	51,7	61,8	55,9	3,8	4,2
4.OG	SW	57,5	51,2	61,3	55,4	3,8	4,2
Aixer Straße 7		MI	IGW T/N: 64 / 54 dB(A)				
EG	S	57,7	51,7	63,9	58,1	6,2	6,4
1.OG	S	57,7	51,6	63,5	57,8	5,8	6,2
2.OG	S	57,6	51,4	63,0	57,2	5,4	5,8
3.OG	S	57,2	51,0	62,3	56,5	5,1	5,5
4.OG	S	56,2	50,0	61,5	55,7	5,3	5,7
5.OG	S	55,8	49,6	60,9	55,1	5,1	5,5
Eisenhutstraße 10		WA	IGW T/N: 59 / 49 dB(A)				
EG	N	60,4	54,0	54,0	47,6	-6,4	-6,4
1.OG	N	60,7	54,3	54,4	48,0	-6,3	-6,3
2.OG	N	60,7	54,2	54,7	48,4	-6,0	-5,8
Eisenhutstraße 33		MI	IGW T/N: 64 / 54 dB(A)				
EG	S	63,3	56,5	58,5	51,7	-4,8	-4,8
1.OG	S	62,4	55,6	57,6	50,8	-4,8	-4,8
2.OG	S	61,4	54,6	56,8	50,0	-4,6	-4,6
3.OG	S	60,3	53,5	55,7	48,9	-4,6	-4,6
Königsberger Straße 14		WA	IGW T/N: 59 / 49 dB(A)				
EG	N	60,3	53,8	60,3	53,8	0,0	0,0
1.OG	N	60,7	54,2	60,7	54,2	0,0	0,0
2.OG	N	60,8	54,2	60,8	54,3	0,0	0,1
3.OG	N	60,6	54,0	60,6	54,1	0,0	0,1
Königsberger Straße 17		WA	IGW T/N: 59 / 49 dB(A)				
EG	S	61,2	54,7	61,5	55,0	0,3	0,3
1.OG	S	61,1	54,7	61,4	54,9	0,3	0,2
2.OG	S	60,6	54,1	60,9	54,4	0,3	0,3
3.OG	S	60,0	53,5	60,2	53,8	0,2	0,3
Marienburger Straße 2		MI	IGW T/N: 64 / 54 dB(A)				
EG	W	62,9	56,8	59,8	53,8	-3,1	-3,0
1.OG	W	62,3	56,1	59,2	53,1	-3,1	-3,0
2.OG	W	61,6	55,4	58,5	52,4	-3,1	-3,0
3.OG	W	60,9	54,7	58,0	51,9	-2,9	-2,8



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen
Beurteilungspegel Straßenverkehr Nullfall und Planfall sowie Pegeldifferenzen

Anlage A20

SW	HR	Beurteilungspegel Nullfall		Beurteilungspegel Planfall		Pegeldifferenz	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB	
Marienburger Straße 8		MI	IGW T/N: 64 / 54 dB(A)				
EG	W	60,7	53,8	60,5	53,8	-0,2	0,0
1.OG	W	60,6	53,8	60,0	53,4	-0,6	-0,4
2.OG	W	60,9	54,0	59,7	53,0	-1,2	-1,0
3.OG	W	61,0	54,2	59,5	52,9	-1,5	-1,3
4.OG	W	61,3	54,4	59,5	52,9	-1,8	-1,5
5.OG	W	61,8	55,0	59,6	52,9	-2,2	-2,1
Schweickhardtstraße 12		WA	IGW T/N: 59 / 49 dB(A)				
EG	O	61,0	54,4	61,0	54,5	0,0	0,1
1.OG	O	62,2	55,7	62,3	55,7	0,1	0,0
2.OG	O	62,8	56,2	62,9	56,4	0,1	0,2
3.OG	O	63,2	56,6	63,4	56,8	0,2	0,2
4.OG	O	63,5	56,9	63,6	57,0	0,1	0,1
Schweickhardtstraße 14		WA	IGW T/N: 59 / 49 dB(A)				
EG	O	61,2	54,6	61,6	55,1	0,4	0,5
1.OG	O	61,8	55,3	62,2	55,7	0,4	0,4
2.OG	O	61,9	55,4	62,3	55,8	0,4	0,4
3.OG	O	61,9	55,4	62,3	55,7	0,4	0,3
4.OG	O	61,8	55,3	62,2	55,7	0,4	0,4

Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen

Karte 1 Straße tags

Pegelverteilung Straßenverkehr (Planfall)

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 12 m über Gelände
Stand: 13.03.2025

Legende

-  Geltungsbereich
-  Baugrenze
-  Immissionsort (IO)
-  Gebäude Bestand
-  Gebäude Plangebiet
-  Emission Straße
-  Brücke
-  Knotenpunkt

Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60 ^{OW}
	60 < <= 65 ^{MU}
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 <

Maßstab 1:1.000

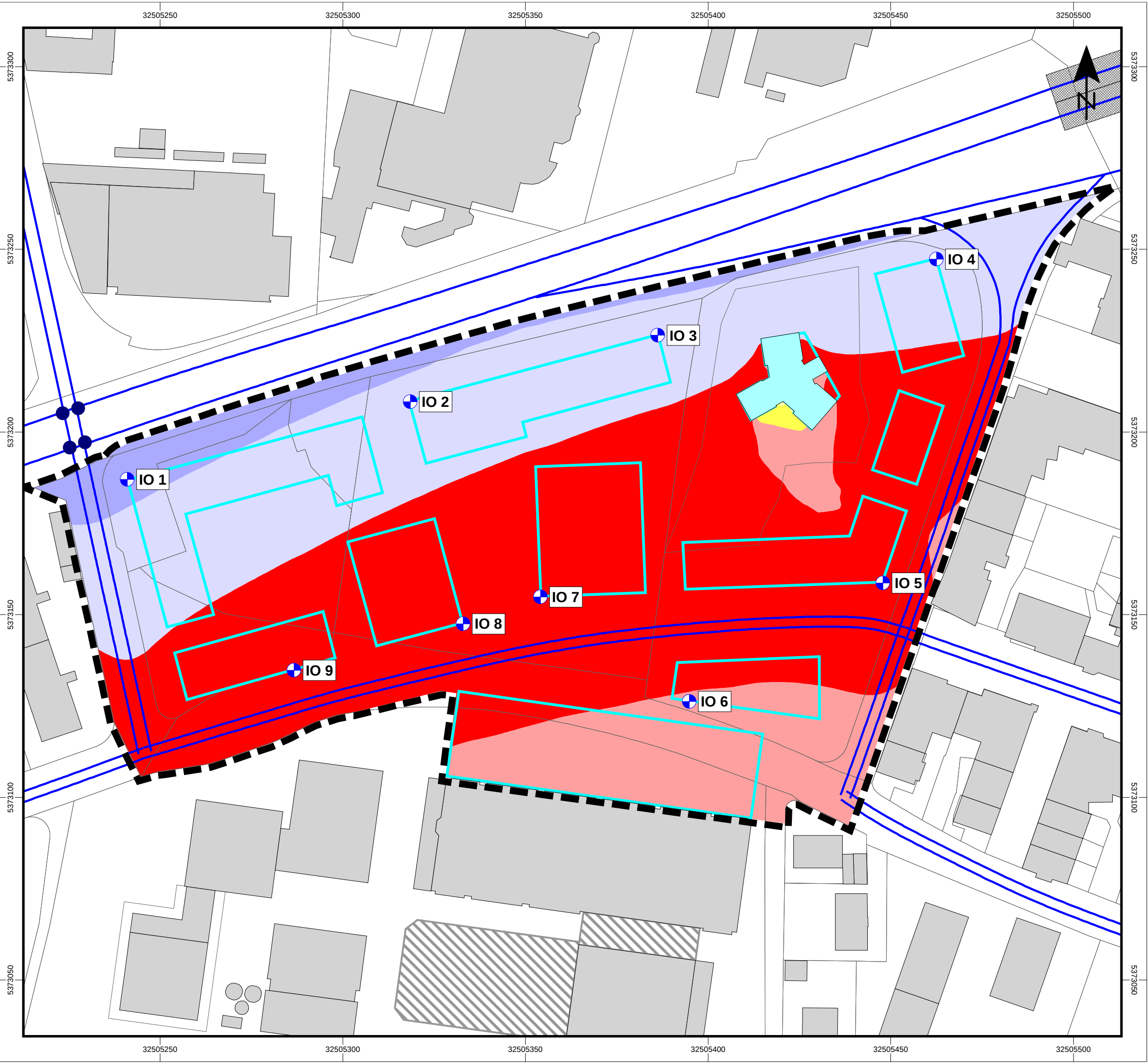


Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD



Bearbeitung: TH-SR
Projektnummer: 3948
Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen

Karte 2 Straße nachts

Pegelverteilung Straßenverkehr (Planfall)

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 12 m über Gelände
Stand: 13.03.2025

Legende

Geltungsbereich

Baugrenze

Immissionsort (IO)

Gebäude Bestand

Gebäude Plangebiet

Emission Straße

Brücke

Knotenpunkt

Pegelwerte nachts in dB(A)

<= 25

25 < <= 30

30 < <= 35

35 < <= 40

40 < <= 45

45 < <= 50^{OW}

50 < <= 55^{MU}

55 < <= 60

60 < <= 65

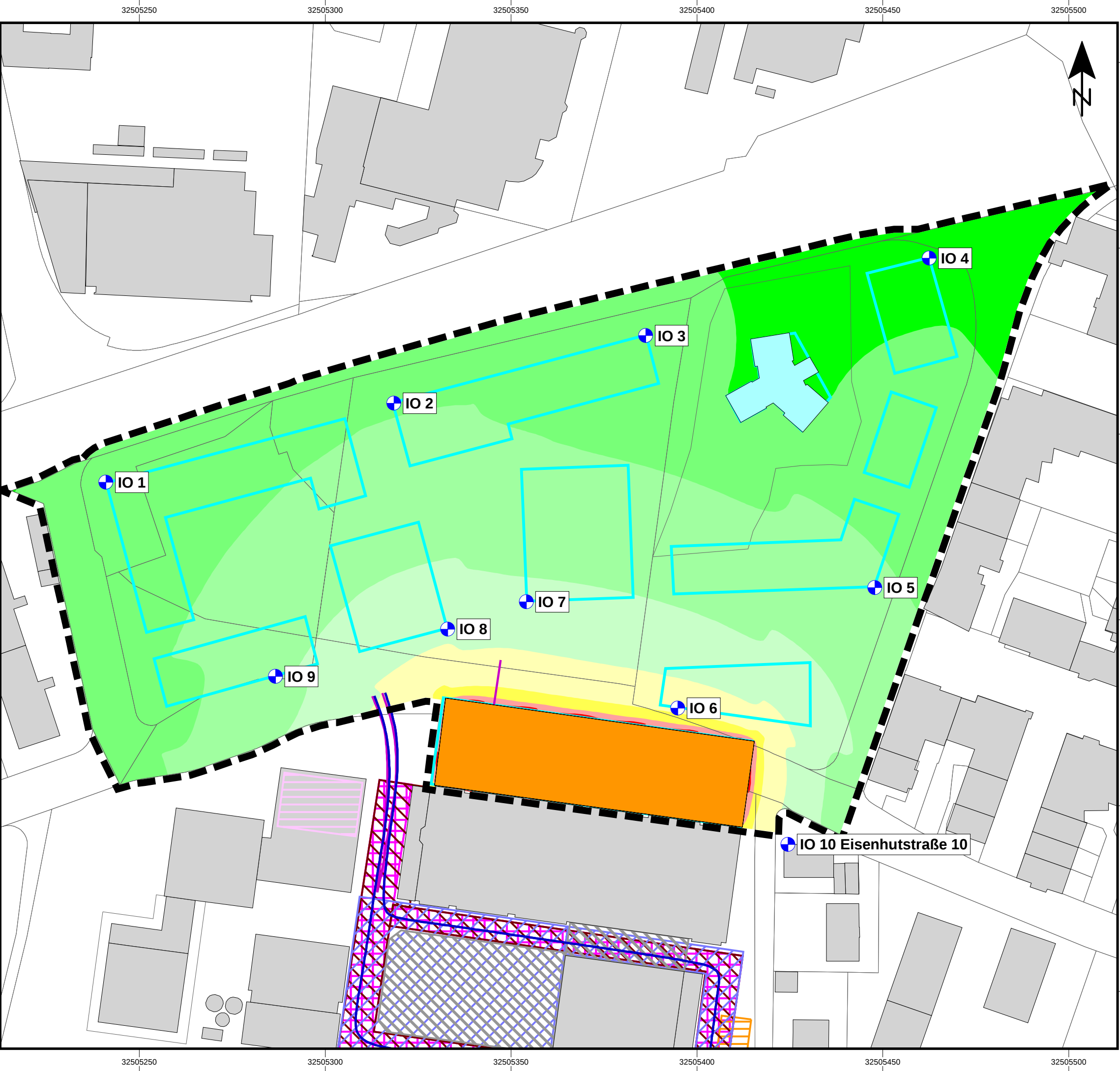
65 <

Maßstab 1:1.000

Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.

HEINE + JUD

Bearbeitung: TH-SR
Projektnummer: 3948
Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen

Karte 3 Gewerbe tags

Pegelverteilung Gewerbe und Parkhaus

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Tag
Rechenhöhe 12 m über Gelände
Stand: 13.03.2025

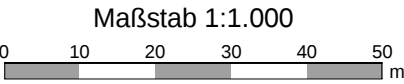
Legende

- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Immissionsort (IO)
- Gebäude Bestand
- Gebäude Plangebiet
- Parkhaus
- Pkw Fahrweg
- Pkw-Verkehr
- Lkw Fahrweg
- Lkw-/Transporter-Verkehr
- Containerwechsel
- Gabelstapler
- Technik
- Überdachung

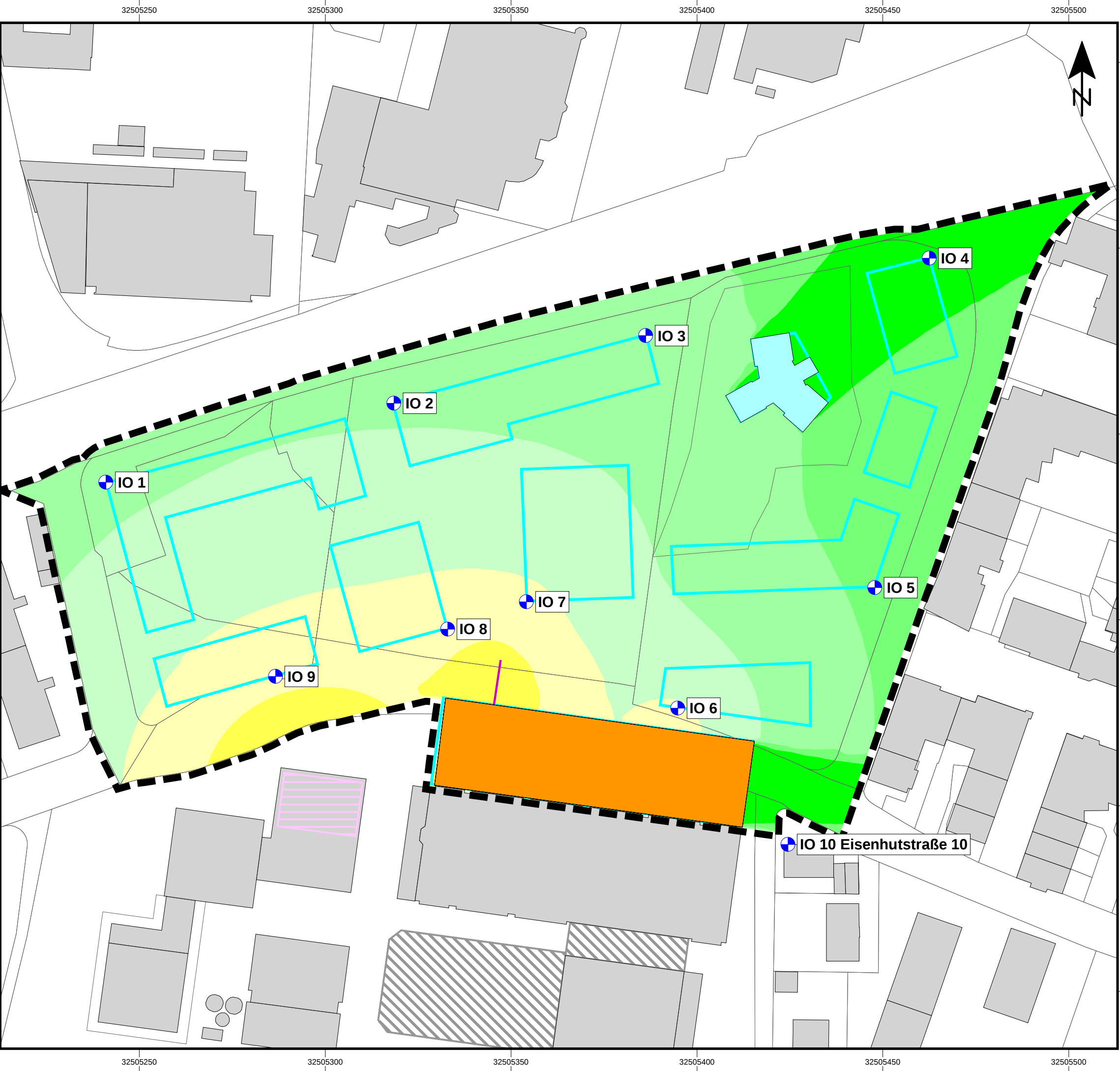
Pegelwerte tags in dB(A)

	<= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 63
	63 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	> 75

IRW
WA
MI
MU
GE



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen

Karte 4 Gewerbe nachts

Pegelverteilung Gewerbe und Parkhaus

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 12 m über Gelände
Stand: 13.03.2025

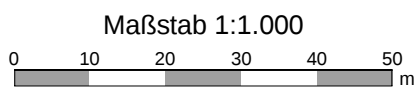
Legende

- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Immissionsort (IO)
- Gebäude Bestand
- Gebäude Plangebiet
- Parkhaus
- Pkw Fahrweg
- Technik
- Überdachung

Pegelwerte nachts in dB(A)

	<= 20	
	20 <	<= 25
	25 <	<= 30
	30 <	<= 35
	35 <	<= 40
	40 <	<= 45
	45 <	<= 50
	50 <	<= 55
	55 <	<= 60
	60 <	

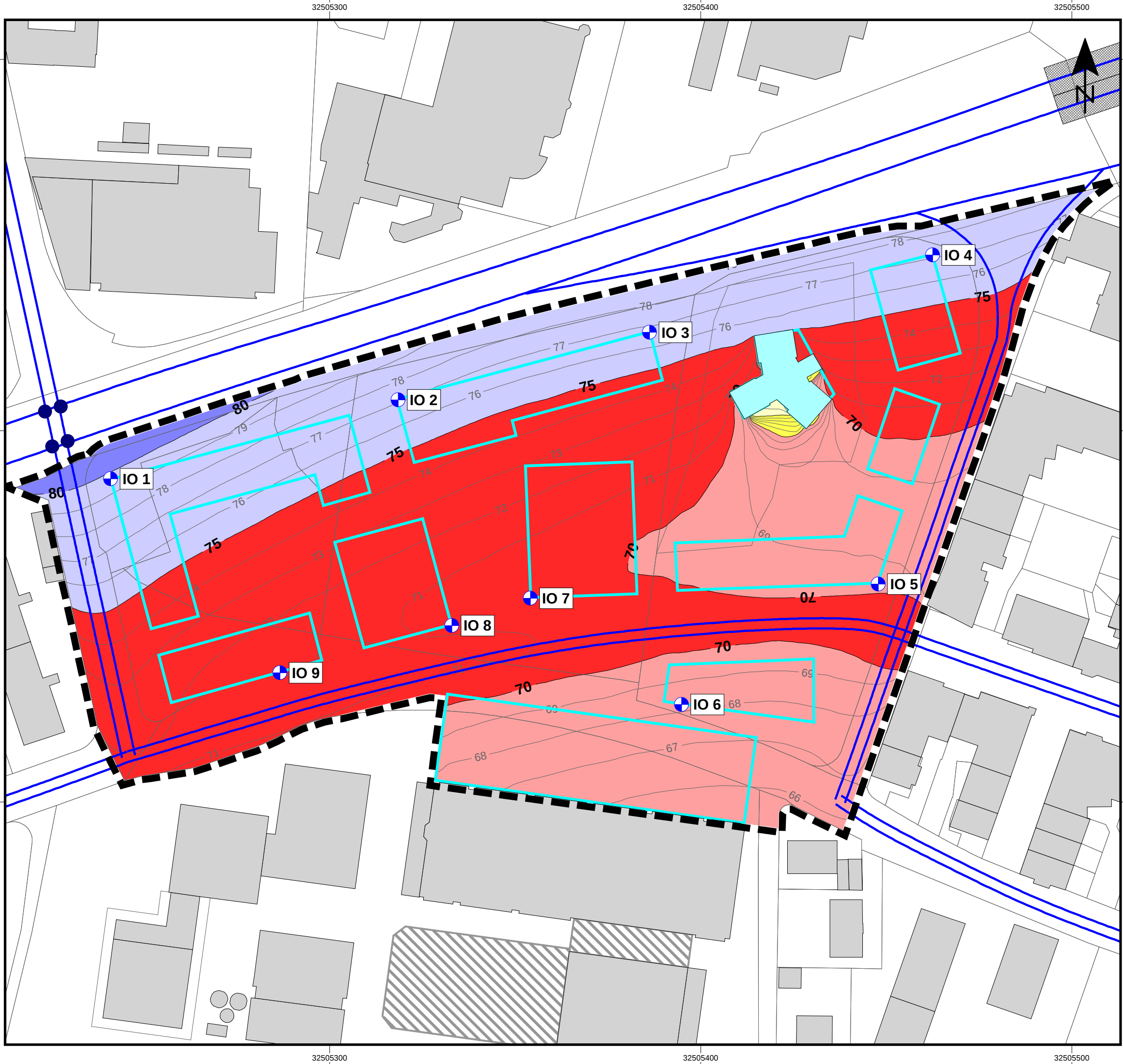
IRW
WA
MI/MU
GE



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbeurteilung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Bearbeitung: TH-SR
Projektnummer: 3948
Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik



Bebauungsplan "Marienburger Straße" in Tübingen

Karte 5 Lärmpegelbereiche

Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1 (2018)
nachts (22-6 Uhr)

Rechenhöhe 12 m über Gelände
Stand: 13.03.2025

Legende

- Geltungsbereich
- Baugrenze
- ⊕ Immissionsort (IO)
- Gebäude Bestand
- Gebäude Plangebiet
- Emission Straße
- ▨ Brücke
- Knotenpunkt

Lärmpegelbereich und maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 < <= 75
VI	75 < <= 80
VII	80 <

Maßstab 1:1.000



Anmerkung: Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktbe-
rechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen,
Reflexionen, etc.



Bearbeitung: TH-SR
Projektnummer: 3948
Auftraggeber: Universitätsstadt Tübingen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik