Entwurf

HEINE + JUD

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marielehaus“
in Tuningen

Projekt:
1735/2 - 15. Februar 2019

Auftraggeber:
Gemeindeverwaltung Tuningen
Auf dem Platz 1
78609 Tuningen

Bearbeitung:
Dipl.-Geogr. Christian Reutter

INGENIEURBÜRO
FÜR
UMWELTAKUSTIK

BÜRO STUTTGART
Schloßstraße 56
70176 Stuttgart
Tel: 0711 / 218 42 63-0
Fax: 0711 / 218 42 63-9
Messstelle nach
§29 BImSchG für Geräusche

BÜRO FREIBURG
Engelbergerstraße 19
79106 Freiburg i. Br.
Tel: 0761 / 154 290 00
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
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionen und
Schallschutz im Städtebau

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14639-01-00

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

Entwurf

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marielehaus“ in Tuningen

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1

2 Unterlagen 2
2.1 Projektbezogene Unterlagen 2
2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke 2

3 Beurteilungsgrundlagen 4
3.1 Anforderungen der DIN 18005 5
3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm 6
3.3 Verkehrsgeräusche – Grenzwerte der 16. BImSchV 8
3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit 9

4 Beschreibung der geplanten Anlage 10

5 Schallschutzmaßnahmen 12

6 Bildung der Beurteilungspegel 13
6.1 Verfahren – TA Lärm 13
6.2 Schallabstrahlung der Tiefgarage 14
6.3 Spitzenpegelbetrachtung 15
6.4 Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum 15
6.5 Vorbelastung 16
6.6 Ausbreitungsberechnung 16
6.7 Qualität der Prognose 17

7 Ergebnisse und Beurteilung 18

9 Zusammenfassung 20

10 Anhang 21

Entwurf

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marielehaus“ in Tuningen

Die Untersuchung enthält 21 Seiten, 6 Anlagen und 3 Karten.

Stuttgart, den 15. Februar 2019

Fachlich Verantwortlicher

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Heine

Projektbearbeiter/in

Dipl.-Geogr. Christian Reutter

Entwurf

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Marielehaus“ in Tuningen

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Marielehaus“ in Tuningen zwischen der Hauptstraße im Süden und der nördlich gelegenen Straße Im Winkel geplant. Im Plangebiet ist die Errichtung eines Mehrfamilienhauses sowie eines Ärztehauses vorgesehen. Im Untergeschoss soll eine Tiefgarage mit 22 Stellplätzen realisiert werden. Die Ein- und Ausfahrten sollen über die Straße „Im Winkel“ erfolgen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Schallimmissionen ermittelt werden, die von der geplanten Tiefgarage auf die umliegende Bebauung einwirken. Zur Beurteilung der Situation werden die DIN 18005[1,2] sowie die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)[3] mit den darin genannten Regelwerken und Richtlinien herangezogen. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungs- bzw. Richtwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Literaturangaben und Bestimmung der Abstrahlung aller relevanten Schallquellen,
- Ermittlung der Beurteilungspegel an der angrenzenden Bebauung,
- Konzeption von Minderungsmaßnahmen bei Überschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte,
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten,
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse.

[1] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[2] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Bebauungsplan (Vorentwurf) „Marielehaus“ der Gemeinde Tuningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 03.12.2018.
- Planunterlagen (Lageplan, Grundriss, Schnitte): Bebauung Tuningen Im Winkel, J. Müller Architekten & Ingenieure VS-Villingen, Stand: 18.10.2018.
- Bebauungsplan „Marielehaus“ – Lageplan, Maßstab 1:1.000, kommunkal-PLAN GmbH, Tuttlingen, Stand 29.11.2018.

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. überarbeitete Auflage.
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (2017): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zur TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.
- DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. 1987.
- DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2002.
- DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006.
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996). 1999.
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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 durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

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.
- Für Gewerbebetriebe mit allen dazugehörenden Schallimmissionen ist die TA Lärm heranzuziehen. Die TA Lärm[3] 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.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte weitestgehend überein. Abweichungen gibt es im Beurteilungsverfahren, so kennt die DIN 18005 z.B. keine Ruhezeiten. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt im vorliegenden Fall zu einer strengeren Beurteilung.

[1] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

[2] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

3.1 Anforderungen der DIN 18005

Tabelle 1 – Orientierungswerte der DIN 18005[1]

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)
Kern-/Gewerbegebiet (MK / GE)	65	55 / 50
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005[2] 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 Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

[1] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierung für städtebauliche Planung. Mai 1987.

[2] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002.

3.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Zur Beurteilung der 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 2 – Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
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, sonntags 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 (GMBl 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.

Zur Beurteilung der Schallimmissionen von Parkplätzen in Wohnanlagen führt die Bayerische Parkplatzstudie[1] folgendes aus:

„Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. Vgl. hierzu u.a. den Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995. Az 3 S 3538/94. Trotzdem sollte auch bei Parkplätzen in Wohnanlagen das unter 10.1 und 10.2.1 beschriebene Beurteilungsverfahren [Anmerkung: hier wird auf die Beurteilung nach TA Lärm verwiesen] *zur schalltechnischen Optimierung herangezogen werden. In o.g. Beschluss wird die Auffassung vertreten, dass Maximalpegel nicht zu berücksichtigen sind. Aus fachlicher Sicht ist zu betonen, dass die prognostizierte Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen („Maximalpegelkriterium“) durch derartige Schallereignisse auf Planungsmängel im Bereich des Immissionsschutzes hinweist. Daher sollte eine verbesserungsbedürftige Planung, z.B. durch eine Verlegung der Zufahrt oder der störenden Parkplätze oder eine Einhausung der Tiefgaragenrampe auf den Stand der Technik (vgl. 3 Abs. 6 BImSchG) gebracht werden.“ (Bayer. Parkplatzlärmstudie, 2007, Kap. 10.2.3, S.103).*

[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.

3.3 Verkehrsgeräusche – Grenzwerte der 16. BImSchV

Der Zu- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen wird gemäß der TA Lärm[1] ebenfalls erfasst. Lärmschutzmaßnahmen organisatorischer Art sind hiernach für Kur-, Wohn- und Mischgebiete vorzusehen, wenn:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) erhöht wird,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Grenzwerte der 16. BImSchV[2] erstmals oder weitergehend überschritten sind.

Die Bedingungen gelten kumulativ, das heißt, nur wenn alle Bedingungen erfüllt sind, sind organisatorische Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.[3]

Tabelle 3 – 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	64	54
Gewerbegebiete	69	59

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

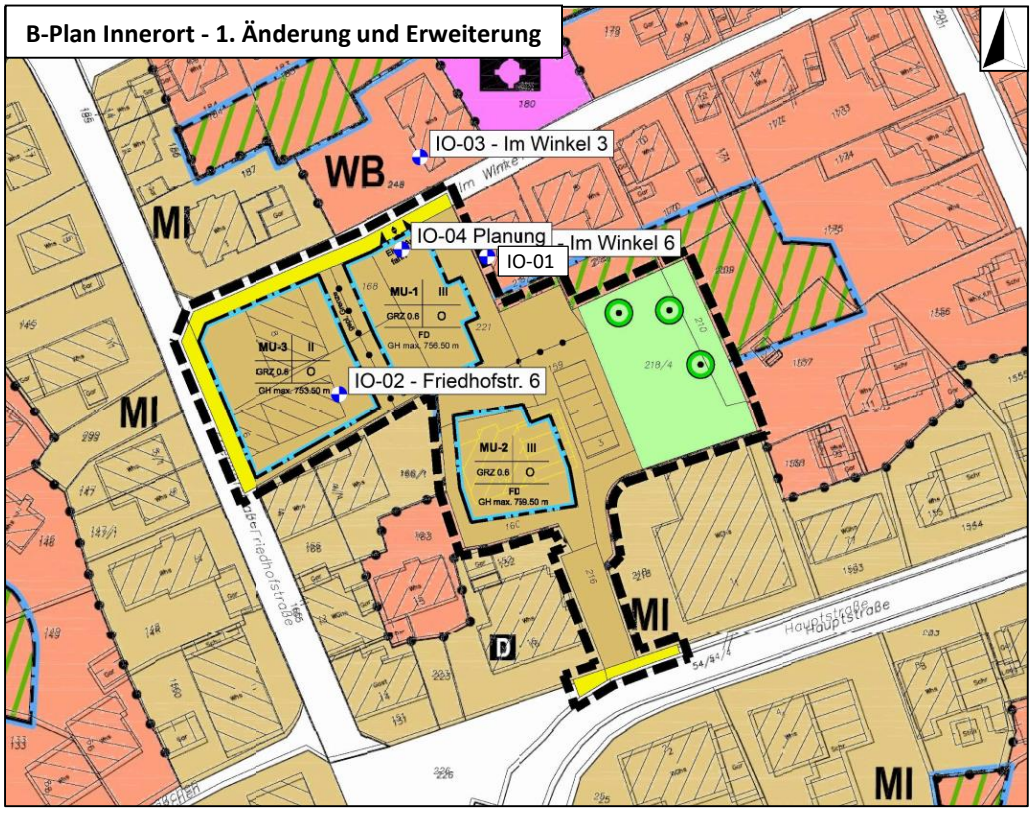
[2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.

[3] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (2017): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zur TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.

3.4 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Die umliegende Bebauung ist gemäß Bebauungsplan[1] teils als Mischgebiet (MI), teils als Besonderes Wohngebiet (WB) einzuordnen und zu beurteilen. Innerhalb des Geltungsbereiches ist die Ausweisung eins Urbanen Gebietes (MU) geplant. Die Gebietseinstufung sowie die Lage der Immissionsorte können der Abbildung 1 entnommen werden.

Abbildung 1 - Gebietseinstufung und Lage der Immissionsorte [1,2]



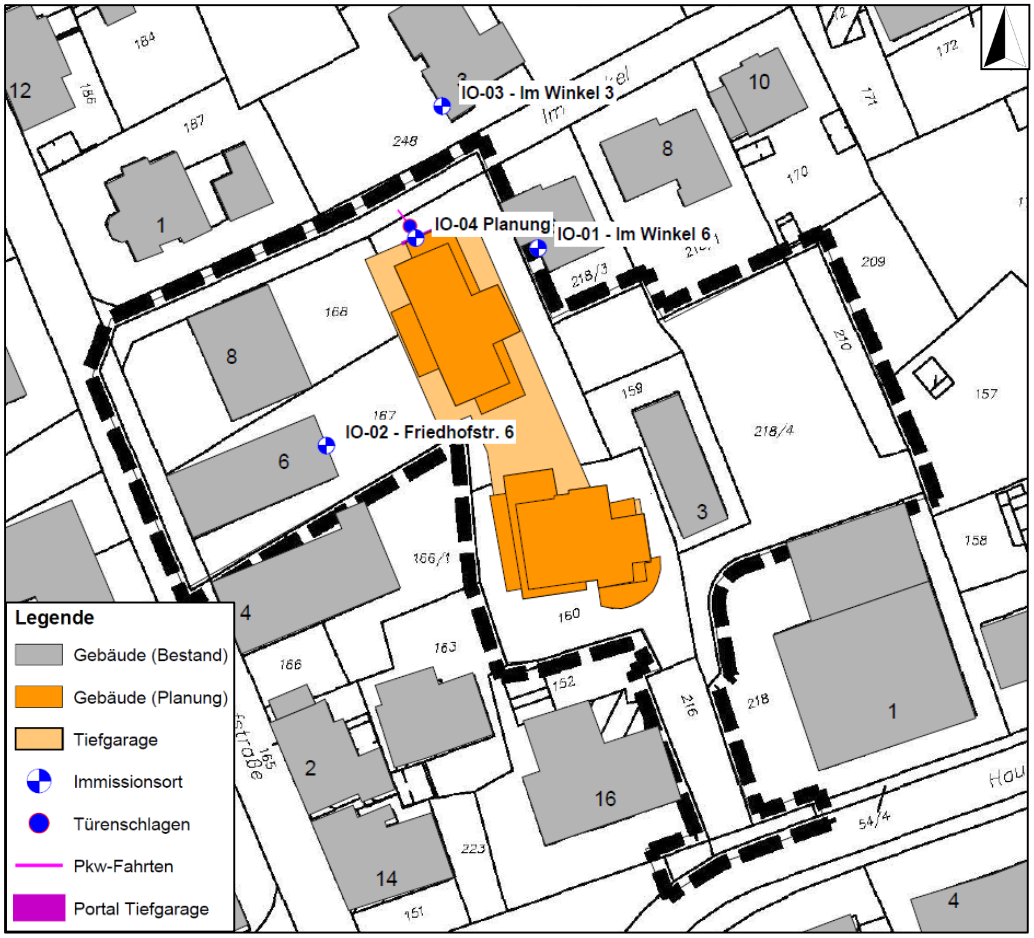
[1] Bebauungsplan „Innerort“ 1. Änderung und Erweiterung, kommunalPLAN stadtplaner + architekten (Tuttlingen), Maßstab 1:1.000, Stand: 14.07.2011

[2] Bebauungsplan (Vorentwurf) „Marielehaus“ der Gemeinde Tuningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 03.12.2018.

4 Beschreibung der geplanten Anlage

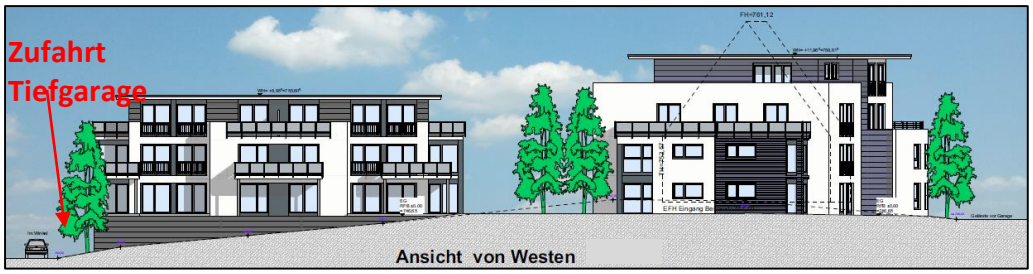
Es ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Marielehaus“ geplant. Im Plangebiet ist die Errichtung eines Mehrfamilienhauses mit 8 Wohneinheiten sowie eines Ärztehauses mit Wohnungen/ Tagespflege vorgesehen. Im Untergeschoss soll eine Tiefgarage mit 22 Stellplätzen realisiert werden. Die Ein- und Ausfahrten sollen über die Straße „Im Winkel“ erfolgen. In der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass zukünftig 8 Stellplätze den Wohnnutzungen zugeordnet und die weiteren 14 Stellplätze durch Beschäftigte der Arztpraxen bzw. Pflegeeinrichtungen genutzt werden. Eine öffentliche Nutzung bzw. Patientenparkplätze sind nicht vorgesehen. Die Nutzung der gewerblichen Stellplätze erfolgt nur tagsüber. Die Abbildungen 2 und 3 stellen die geplante bauliche Situation mit Zufahrt zur Tiefgarage dar.

Abbildung 2 – Übersicht Planung[1]; Lage der maßgeblichen Schallquellen und Immissionsorte



[1] Bebauungsplan „Marielehaus“ – Lageplan, Maßstab 1:1.000, kommunkalPLAN GmbH, Tuttlingen, Stand 29.11.2018.

Abbildung 3 - Planung, Ansicht von Westen



Randbedingungen Tiefgarage

Für die schalltechnische Beurteilung der Tiefgarage sind folgende Randbedingungen von Bedeutung:

- Öffnungszeit: 24 Stunden,
- Anzahl Stellplätze: 22 Stellplätze gesamt,
- Die Ein-/Ausfahrt erfolgt über die Straße Im Winkel.
- Es wird davon ausgegangen, dass tags 8 Stellplätze durch Anwohner genutzt werden und 14 Stellplätze den Beschäftigten der Arztpraxen zur Verfügung stehen. In der „lautesten Nachtstunde“ wird von 2 Pkw-Fahrten ausgegangen.

5 Schallschutzmaßnahmen

Bereits im Vorfeld wurden Schallschutzmaßnahmen untersucht. Folgende Maßnahmen sind vorzusehen und wurden bei den Berechnungen bereits berücksichtigt:

- Das geplante Tor an der Ein-/Ausfahrt der Tiefgarage ist entsprechend dem Stand der Lärmminderungstechnik auszuführen (vernachlässigbare Schlaggeräusche beim Öffnen und Schließen).
- Die Regenrinne ist lärmarm auszubilden, z.B. mit einer verschraubten Gusseisenplatte.
- Die Rampe zur Tiefgarage wird in Asphalt ausgeführt, dies bewirkt eine Minderung von 2 dB(A) gegenüber Pflasterbelägen.
- Zukünftige Lichtschächte, die einen Abstand von 10 Metern zur umliegenden Bebauung unterschreiten, sind mit einer geeigneten Schalldämmung (vorgehängte Wetterschutzgitter, Ausbau in Form eines Schachtes o.ä.) auszustatten.
- Sind weitere technische Einrichtungen (Lüftungsanlage o.ä.) an der Tiefgarage geplant, so ist sicherzustellen, dass die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden.
- An die Absorptionseigenschaften der Tiefgaragendecken und Wände werden keine Anforderungen gestellt.

6 Bildung der Beurteilungspegel

6.1 Verfahren – TA Lärm

Die Beurteilungspegel wurden nach dem in der TA Lärm[1] beschriebenen Verfahren „detaillierte Prognose“ ermittelt. Zur Bestimmung der künftigen Situation wurde ein Rechenmodell auf der Basis von Literaturangaben sowie Angaben zur Auslastung seitens des Auftraggebers 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:

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

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 (GMBl 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.

6.2 Schallabstrahlung der Tiefgarage

Die Planung sieht die Errichtung einer Tiefgarage mit 22 Pkw-Stellplätzen und Ein- /Ausfahrt über die Straße „Im Winkel“ vor. Die Schallemissionen durch die Tiefgarage wurde anhand der Parkplatzlärmstudie[1] ermittelt. In den Berechnungen werden folgende Bewegungshäufigkeiten für Pkw in der Tiefgarage berücksichtigt:

- Den 14 gewerblich genutzten Stellplätzen werden tags pauschal 0,25 Bewegungen je Stellplatz und Stunde zugrunde gelegt.
- Die 8 durch Anwohner genutzten Stellplätze werden gemäß den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie für „Tiefgaragen von Wohnanlagen“ berücksichtigt. Den Berechnungen sind tags 0,15 Bewegungen je Stellplatz und Stunde zugrunde zu legen.
- In der „lautesten Nachtstunde“ werden alle Stellplätze gemäß den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie für „Tiefgaragen von Wohnanlagen“ mit 0,09 Bewegungen je Stellplatz (insgesamt 2 Bewegungen) berücksichtigt.

Tabelle 4 – Frequentierung der Tiefgarage

Stellplätze	Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde		
	tags	tags (gemittelt) alle Stellplätze	lauteste Nachtstunde alle Stellplätze
St.Pl. 1-14	0,25	~ 0,2	0,09
St.Pl. 15-22	0,15		

Schallabstrahlung über die Außenbauteile

Die Schallabstrahlung über die massiven Außenbauteile der Tiefgarage kann erfahrungsgemäß vernachlässigt werden.

[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.

6.2.1 Schallabstrahlung Tiefgaragenportal

Die Schallabstrahlung des Tiefgaragenportals wurde nach dem Berechnungsverfahren der Bayerischen Parkplatzlärmstudie für die „Schallabstrahlung über geöffneten Garagentore bei Ein- und Ausfahrten, eingehauste Tiefgaragenrampe“ berechnet. Der flächenbezogene Schallleistungspegel berechnet sich nach folgender Formel:

$L_{W'',1h}$ = 50 dB (A) + 10 log (B · N)

Mit:

B · N Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde

Es werden flächenbezogene Schallleistungspegel von 56,7 dB(A)/m² tags und 53,0 dB(A)/m² nachts angesetzt. Die Gesamtfläche des Portals wurde mit 12,5 m² angesetzt.

(Schallquelle im Rechenmodell: TG Tor geöffnet)

6.2.2 An- und Abfahrten sowie Fahrten auf der Tiefgaragen Rampe

Die Emissionen auf An- und Abfahrtsstrecken werden nach den RLS-90[1] ermittelt und nach dem in der Parkplatzlärmstudie 2007 angegebenen Verfahren auf einen längenbezogenen Schallleistungspegel von 47,5 dB(A) umgerechnet. Es werden 75 Pkw-Bewegungen tags und 2 Pkw-Bewegungen in der „lautesten Nachtstunde“ berücksichtigt.

(Schallquelle im Rechenmodell: Pkw-Fahrten)

6.3 Spitzenpegelbetrachtung

Durch Personen, die im ungünstigsten Fall im Bereich der Tiefgarageneinfahrten ein- bzw. aussteigen ist mit Geräuschspitzen durch Türenschlagen zu rechnen. Gemäß Parkplatzlärmstudie ist von einem anlagenbezogenen Spitzen-Schallleistungspegel von 97,5 dB(A) auszugehen.

6.4 Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum

Das maximale Verkehrsaufkommen im öffentlichen Straßenraum durch die Anlage liegt bei rund 75 Pkw-Fahrten tags sowie rund 16 Fahrten nachts.

[1] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

6.5 Vorbelastung

Im Rahmen der Ortsbesichtigung konnte für die maßgeblichen Immissionsorte keine relevante Vorbelastung durch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm festgestellt werden.

6.6 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan, Version 7.4 auf der Basis der DIN ISO 9613-2[1]. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 3. Reflexion,
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption,
- Pegeländerungen aufgrund der Boden- und Meteorologiedämpfung, es wird für den gesamten Untersuchungsraum ein Bodenfaktor von 0,4 (0,0 = schallhart; 1,0 = schallweich) berücksichtigt,
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen),
- einen leichten Wind, etwa 3 m/s, zum Immissionsort hin und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern,
- 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 der Lärmkarte im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 2 m und in einer Höhe von 2 m über Gelände (Erdgeschoss) 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 Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Besondere Wohngebiete (WB) überschritten werden.

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

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

6.7 Qualität der Prognose

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

- Die Angaben zu den Schallleistungspegeln basieren auf der Parkplatzlärmstudie[1] bzw. in Anlehnung an die RLS-90[2].
- Die Berechnungen erfolgen unter Berücksichtigung der Ruhezeitenzuschläge für Sonntage.
- Die Berechnungen der Schallimmissionen wurden mit dem EDV-Programm SoundPlan in der Version 7.4 durchgeführt. Das Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen der DIN 45687[3].

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

[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] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990 - StB 11/14.86.22-01/25 Va 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90.

[3] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.

7 Ergebnisse und Beurteilung

Die Beurteilung erfolgt mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm[1] sonntags. Durch die geplante Anlage treten an der umliegenden Bebauung folgende Beurteilungspegel auf.

Tabelle 5 - Beurteilungspegel, ungünstigster Immissionsort

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Richtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)
	tags	nachts	tags / nachts	tags / nachts
IO 01 - Im Winkel 6 $_{SW, 1.OG}$	22	15	60 / 40	- / -
IO 02 - Friedhofstr. 6 $_{O, 2.OG}$	18	15	63 / 45	- / -
IO 03 -Im Winkel 3 $_{SW, EG}$	36	33	60 / 45	- / -
IO 04 - Planung $_{NW, EG}$	48	45	63 / 45	- / -

Durch die Stellplatzanlagen werden an der bestehenden schutzbedürftigen Bebauung im Besonderen Wohngebiet Beurteilungspegel bis 22 dB(A) tags und bis 15 dB(A) nachts hervorgerufen. An der bestehenden Bebauung im Urbanen Gebiet ist mit Beurteilungspegel bis 19 dB(A) tags und 15 dB(A) nachts zu rechnen. An der Bebauung im Mischgebiet ergeben sich Beurteilungspegel bis 36 dB(A) tags und bis 33 dB(A) nachts.

An der geplanten Bebauung werden über der Tiefgaragenzufahrt Beurteilungspegel bis 48 dB(A) tags und bis 45 dB(A) nachts erreicht.

Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte werden tags sowie nachts an allen Immissionsorten eingehalten. Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Die ausführliche Ergebnistabelle befindet sich im Anhang A5 bis A6, die Pegelverteilung ist in den Karten 1 und 2 im Anhang dargestellt.

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

Spitzenpegelbetrachtung

Durch „Türenschlagen“ treten an der bestehenden schutzbedürftigen Bebauung im Mischgebiet Pegelspitzen bis 65 dB(A) tags und nachts auf. Die zulässigen Werte für Geräuschspitzen für Mischgebiete von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts werden eingehalten.

An der bestehenden schutzbedürftigen Bebauung im Besonderen Wohngebiet treten Pegelspitzen bis 46 dB(A) auf. Die zulässigen Werte für Geräuschspitzen für Besondere Wohngebiete (90 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts) werden eingehalten.

An der bestehenden Bebauung im Urbanen Gebiet treten Pegelspitzen bis 44 dB(A) auf. Die zulässigen Werte für Geräuschspitzen (90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts) werden eingehalten.

An der geplanten Wohnbebauung im Urbanen Gebiet treten, im ungünstigsten Fall, Pegelspitzen bis 75 dB(A) auf. Der zulässige Wert für Geräuschspitzen tags wird eingehalten, nachts wird der zulässige Wert um rund 10 dB(A) überschritten.

Gemäß der Parkplatzlärmstudie[1] ist grundsätzlich davon auszugehen, *„dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. Vgl. hierzu u.a. den Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az. 3S 3538/94. (...) Im o.g. Beschluss wird die Auffassung vertreten, dass Maximalpegel nicht zu berücksichtigen sind.“*

Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum

Durch die Pkw-Bewegungen im Zusammenhang mit der geplanten Tiefgarage ist erfahrungsgemäß nicht mit relevanten Veränderungen der Pegelwerte durch den Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum zu rechnen.

Vorbelastung

Von einer Vorbelastung durch Anlagen im Sinne der TA Lärm ist an den untersuchten Immissionsorten nicht auszugehen.

[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.

9 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Marielehaus“ in Tuningen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der Immissionen durch die geplanten Pkw-Stellplatzanlagen wurden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm[1] herangezogen. Es gelten folgenden Immissionsrichtwerte tags/nachts:
  - Besondere Wohngebiete: 60 dB(A) / 40 dB(A)
  - Urbane Gebiete: 63 dB(A) / 45 dB(A)
  - Mischgebiete: 60 dB(A) / 45 dB(A)

  Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen jeweils den Tagrichtwert um nicht mehr als 30 dB(A) und den Nachtrichtwert um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.
- Es wurde die Abstrahlung von der Tiefgarage einschließlich der zugehörigen An- und Abfahrtswegen bestimmt und unter Berücksichtigung der Einwirkzeit, der Ton- und Impulshaltigkeit und der Pegelminderung auf dem Ausbreitungsweg zum Beurteilungspegel zusammengefasst. Grundlage hierfür waren Literaturangaben.
- Es werden Schallschutzmaßnahmen entsprechend dem aktuellen Stand der Lärmminderungstechnik vorgesehen (Maßnahmen an der Regenrinne und am Tor sowie asphaltierte Rampe).
- Die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden an der bestehenden sowie an der geplanten schutzbedürftigen Bebauung tags und nachts eingehalten.
- Das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm wird an der bestehenden schutzbedürftigen Bebauung erfüllt. An der geplanten Wohnbebauung im Urbanen Gebiet wird der zulässige Wert für Geräuschspitzen tags eingehalten und nachts um rund 10 dB(A) überschritten. Gemäß Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes Baden-Württemberg vom 20.07.1995, Az. 3S 3538/94 sind die Maximalpegel nicht zu berücksichtigen.
- Mit relevanten Veränderungen der Pegelwerte durch den Fahrverkehr im öffentlichen Straßenraum ist nicht zu rechnen.
- Von einer Vorbelastung durch Anlagen im Sinne der TA Lärm ist an den untersuchten Immissionsorten nicht auszugehen.

[1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 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.

10 Anhang

Rechenlaufinformation Parkierungsanlagen	Anlage A1-A2
Schallquellen Parkierungsanlagen	Anlage A3-A4
Ausbreitungsberechnung Parkierungsanlagen	Anlage A5-A6

Lärmkarten

Pegelverteilung Parkierungsanlagen tags	Karte 1
Pegelverteilung Parkierungsanlagen nachts	Karte 2

Projektbeschreibung

Projekttitel:	Marielehaus Tuningen
Projekt Nr.	1735
Bearbeiter:	Christian Reutter
Auftraggeber:	Gemeindeverwaltung Tuningen

Beschreibung:

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

Richtlinien:

- Gewerbe: ISO 9613-2: 1996
- Luftabsorption: ISO 9613

regular ground effect (chapter 7.3.1), for sources without a spectrum automatically alternative ground effect

- Begrenzung des Beugungsverlusts:
  - einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
- Berechnung mit Seitenbeugung: Ja

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält

- 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 Abst./Durchmesser 8
  - Minimale Distanz [m] 1 m
  - Max. Differenz Bodend.+Beugung 1,0 dB
  - Max. Iterationszahl 4
- Minderung
  - Bewuchs: ISO 9613-2
  - Bebauung: ISO 9613-2
  - Industriegelände: ISO 9613-2

- Bewertung: TA-Lärm - Sonntag

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

work.sit 12.02.2019 15:05:22
- enthält:
  - G001 Gebäude.geo 08.02.2019 15:41:40

G002 Planung.geo	08.02.2019 15:41:40
Grenze B-Plan.geo	08.02.2019 14:37:06
I001 Immissionsorte.geo	12.02.2019 15:04:30
Q001 Planung.geo	08.02.2019 15:41:40
R001 Rechengebiet.geo	08.02.2019 15:25:38
spitzenpegel.geo	08.02.2019 15:41:40
RDGM0001.dgm	23.10.2015 13:55:18

Legende

Name		Name der Schallquelle
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
125Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
250Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
500Hz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
1kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
2kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
4kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz
8kHz	dB(A)	Schallleistungspegel dieser Frequenz

Name	Quelltyp	l oder S	Lw	L'w	KI	KT	LwMax	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
		m,m²	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Pkw-Fahrten	Linie	4	54,0	47,5	0,0	0,0		38,9	42,9	44,9	46,9	48,9	46,9	41,9	33,9
TG Tor geöffnet	Fläche	13	67,7	56,7	0,0	0,0		52,6	56,6	58,6	60,6	62,6	60,6	55,6	47,6
Türenschlagen	Punkt		0,0	0,0	0,0	0,0	97,5	-36,5	-23,8	-13,6	-6,9	-3,7	-7,0	-10,0	-15,6

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schallleistungspegel pro Anlage
L'w	dB(A)	Schallleistungspegel pro m, m²
l oder S	m,m²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
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	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl
dLw(LrT)	dB	Korrektur Betriebszeiten
dLw(LrN)	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR(LrT)	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht

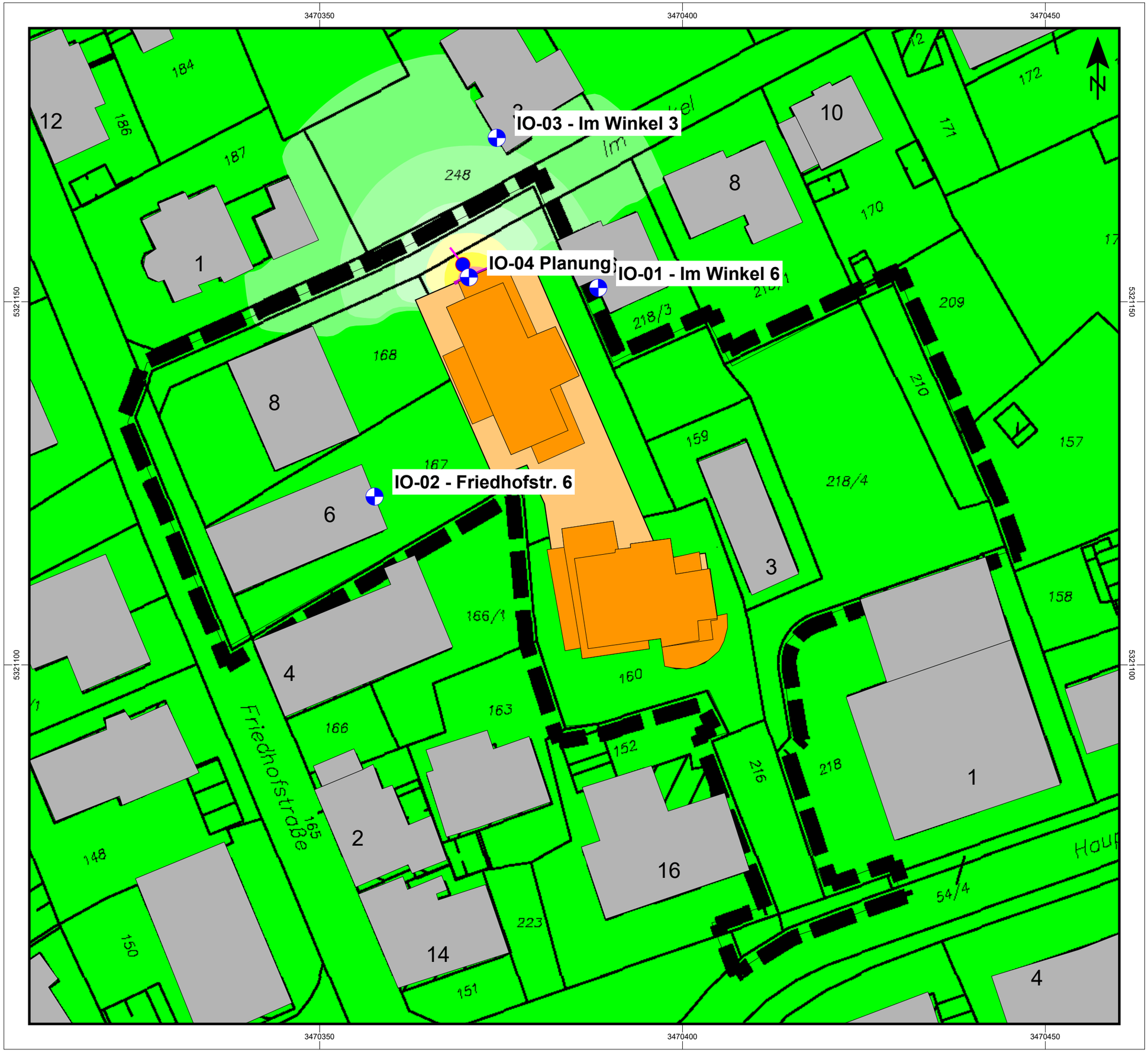
Schallquelle	Lw	L'w	l oder S	S	KI	KT	Ko	Adiv	Agr	Abar	Aatm	dLrefl	Ls	dLw(LrT)	dLw(LrN)	ZR(LrT)	LrT	LrN
	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
Immissionsort IO-01 - Im Winkel 6			EG	SW	RW,T 60 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LrT 20,6 dB(A)		LrN 13,2 dB(A)		LT,max 44,0 dB(A)		LN,max 44,0 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	20	0,0	0,0	0	-36,9	1,3	-22,5	-0,1	8,0	3,8	6,7	3,0	3,6	14,1	6,8
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	18	0,0	0,0	3	-36,0	1,5	-21,6	-0,1	1,3	15,8	0,0	-3,7	3,6	19,4	12,1
Türenschlagen	0,0	0,0		19	0,0	0,0	0	-36,7	1,2	-24,6	-0,2	6,8	-53,5	0,0	0,0	3,6	-49,9	-53,5
Immissionsort IO-01 - Im Winkel 6			1.OG	SW	RW,T 60 dB(A)		RW,N 40 dB(A)		LrT 21,7 dB(A)		LrN 14,4 dB(A)		LT,max 45,5 dB(A)		LN,max 45,5 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	20	0,0	0,0	0	-37,2	1,4	-21,8	-0,1	10,9	7,3	6,7	3,0	3,6	17,6	10,3
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	18	0,0	0,0	3	-36,3	1,6	-21,2	-0,1	1,3	15,9	0,0	-3,7	3,6	19,6	12,2
Türenschlagen	0,0	0,0		20	0,0	0,0	0	-37,0	1,2	-24,4	-0,2	8,5	-52,0	0,0	0,0	3,6	-48,3	-52,0
Immissionsort IO-02 - Friedhofstr. 6			EG	O	RW,T 63 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LrT 17,5 dB(A)		LrN 13,8 dB(A)		LT,max 41,8 dB(A)		LN,max 41,8 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	35	0,0	0,0	0	-41,8	1,1	-10,7	-0,1	1,9	4,4	6,7	3,0	0,0	11,1	7,4
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	33	0,0	0,0	3	-41,4	1,4	-16,9	-0,1	2,7	16,3	0,0	-3,7	0,0	16,3	12,6
Türenschlagen	0,0	0,0		35	0,0	0,0	0	-41,7	0,9	-16,9	-0,3	2,3	-55,7	0,0	0,0	0,0	-55,7	-55,7
Immissionsort IO-02 - Friedhofstr. 6			1.OG	O	RW,T 63 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LrT 18,0 dB(A)		LrN 14,3 dB(A)		LT,max 42,9 dB(A)		LN,max 42,9 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	35	0,0	0,0	0	-41,9	1,2	-9,8	-0,1	2,0	5,4	6,7	3,0	0,0	12,1	8,4
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	34	0,0	0,0	3	-41,6	1,5	-16,8	-0,1	3,0	16,7	0,0	-3,7	0,0	16,7	13,0
Türenschlagen	0,0	0,0		35	0,0	0,0	0	-41,9	1,0	-16,8	-0,3	3,3	-54,6	0,0	0,0	0,0	-54,6	-54,6
Immissionsort IO-03 - Im Winkel 3			EG	SW	RW,T 60 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LrT 36,0 dB(A)		LrN 32,3 dB(A)		LT,max 64,2 dB(A)		LN,max 64,2 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	18	0,0	0,0	0	-36,1	1,4	0,0	-0,1	1,7	20,9	6,7	3,0	0,0	27,6	23,9
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	20	0,0	0,0	3	-36,8	1,5	0,0	-0,1	0,1	35,3	0,0	-3,7	0,0	35,3	31,6
Türenschlagen	0,0	0,0		19	0,0	0,0	0	-36,3	1,3	0,0	-0,2	2,0	-33,3	0,0	0,0	0,0	-33,3	-33,3
Immissionsort IO-04 Planung			EG	NW	RW,T 63 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LrT 47,9 dB(A)		LrN 44,2 dB(A)		LT,max 74,4 dB(A)		LN,max 74,4 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	5	0,0	0,0	0	-24,5	1,8	-0,3	0,0	0,0	30,9	6,7	3,0	0,0	37,7	34,0
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	3	0,0	0,0	3	-21,7	1,8	-3,4	0,0	0,0	47,4	0,0	-3,7	0,0	47,4	43,7
Türenschlagen	0,0	0,0		5	0,0	0,0	0	-24,8	1,7	0,0	-0,1	0,0	-23,1	0,0	0,0	0,0	-23,1	-23,1
Immissionsort IO-04 Planung			1.OG	NW	RW,T 63 dB(A)		RW,N 45 dB(A)		LrT 43,5 dB(A)		LrN 39,8 dB(A)		LT,max 70,7 dB(A)		LN,max 70,7 dB(A)			
Pkw-Fahrten	54,0	47,5	4	7	0,0	0,0	0	-28,3	1,8	-0,2	0,0	0,1	27,4	6,7	3,0	0,0	34,1	30,4
TG Tor geöffnet	67,7	56,7	13	6	0,0	0,0	3	-26,8	1,8	-2,8	0,0	0,1	42,9	0,0	-3,7	0,0	42,9	39,2
Türenschlagen	0,0	0,0		8	0,0	0,0	0	-28,6	1,7	0,0	-0,1	0,1	-26,8	0,0	0,0	0,0	-26,8	-26,8

Marielehaus Tuningen

Karte 1 tags

Pegelverteilung Tiefgarage

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
Rechenhöhe 2 m über Gelände
Stand: 15.02.2019



Legende

- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Tiefgarage
- Immissionsort
- Türenschlagen
- Pkw-Fahrten
- Portal Tiefgarage

Pegelwerte tags in dB(A)

	<=	35
35 <	<=	40
40 <	<=	45
45 <	<=	50
50 <	<=	55
55 <	<=	60 IRW
		WB
60 <	<=	65
65 <	<=	70
70 <	<=	75
75 <		

Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 30 35 m

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

Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 1735
Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Tuningen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik

Marielehaus Tuningen

Karte 2 nachts

Pegelverteilung Tiefgarage

Beurteilungsgrundlage: TA Lärm
Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
Rechenhöhe 2 m über Gelände
Stand: 15.02.2019

Legende

- Gebäude (Bestand)
- Gebäude (Planung)
- Tiefgarage
- Immissionsort
- Türenschlagen
- Pkw-Fahrten
- Portal Tiefgarage

Pegelwerte nachts in dB(A)

	<=	15	
15 <	<=	20	
20 <	<=	25	
25 <	<=	30	
30 <	<=	35	
35 <	<=	40	IRW
40 <	<=	45	WB
45 <	<=	50	
50 <	<=	55	
55 <			

Maßstab 1:500

0 5 10 15 20 25 30 35 m

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

Bearbeitung: Christian Reutter
Projektnummer: 1735
Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Tuningen
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik