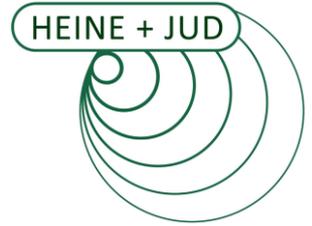


Entwurf



Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen



Projekt:
3949/e1 - 5. August 2024

Auftraggeber:
Gemeinde Tuningen
Auf dem Platz 1
78609 Tuningen

Bearbeitung:
Selin Karagöz, B.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



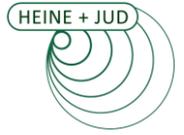
THOMAS HEINE · Dipl.-Ing.(FH)
von der IHK Region Stuttgart
ö.b.u.v. Sachverständiger für
Schallimmissionsschutz

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.

Entwurf



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

Dokumentenhistorie

| Berichts- version | Datum | Änderung / Bemerkung | geprüft |
|----------------------|------------|----------------------|---------|
| e1 | 05.08.2024 | Erster Entwurf | SG |

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 5. August 2024

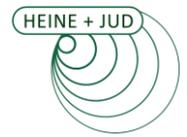
Fachlich Verantwortliche/r

Dipl.-Geogr. Axel Jud

Projektbearbeiter/in

Selin Karagöz, B.Eng.

Entwurf



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Aufgabenstellung | 1 |
| 2 | Unterlagen | 2 |
| 2.1 | Projektbezogene Unterlagen..... | 2 |
| 2.2 | Gesetze, Normen und Regelwerke..... | 2 |
| 3 | Beurteilungsgrundlagen | 3 |
| 3.1 | Anforderungen der DIN 18005..... | 3 |
| 3.2 | Weitere Abwägungskriterien im Bebauungsplanverfahren..... | 4 |
| 3.3 | Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit | 5 |
| 3.4 | Zusammenfassung der zulässigen Werte..... | 6 |
| 4 | Beschreibung des geplanten Bebauungsplangebiets | 7 |
| 5 | Bildung der Beurteilungspegel | 9 |
| 5.1 | Verfahren – Straßenverkehr (RLS-19) | 9 |
| 5.2 | Ausbreitungsberechnung | 12 |
| 6 | Ergebnisse und Beurteilung | 13 |
| 7 | Diskussion von Schallschutzmaßnahmen | 17 |
| 7.1 | Aktive Schallschutzmaßnahmen..... | 17 |
| 7.2 | Passive Schallschutzmaßnahmen | 18 |
| 8 | Zusammenfassung | 23 |
| 9 | Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan | 24 |
| 10 | Anhang | 30 |

Die Untersuchung enthält 33 Seiten (einschließlich Deckblatt, Dokumentenhistorie und Inhaltsverzeichnis), 6 Anlagen und 3 Karten.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Tübingen plant die Aufstellung des Bebauungsplans für das Gewerbegebiet „Kalkhof II“. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens müssen die Schallimmissionen erfasst und bewertet werden, die auf das Bebauungsplangebiet einwirken. Maßgeblich ist dabei der umliegende Straßenverkehr, insbesondere durch die A81 und B523.

Als Beurteilungsgrundlagen im Bebauungsplanverfahren werden die DIN 18005^{1,2} sowie zusätzlich als weiteres Abwägungskriterium die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV³ herangezogen. Bei Überschreiten der gültigen Orientierungswerte sind Schallschutzmaßnahmen zu konzipieren. Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)⁴.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells anhand von Verkehrszahlen der umliegenden Straßen
- Ermittlung der Beurteilungspegel an den Baugrenzen und flächenhaft im Bebauungsplangebiet
- ggf. Konzeption von Minderungsmaßnahmen zur Einhaltung der zulässigen Orientierungswerte
- Darstellung der Situation in Form von Lärmkarten
- Textfassung und Beschreibung der Ergebnisse

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

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

³ 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 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

2 Unterlagen

2.1 Projektbezogene Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Erstellung dieses Berichts herangezogen:

- Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.
- Verkehrsmonitoring 2022: Fortschreibung für Bundesautobahnen in Baden-Württemberg, RP Tübingen, i.A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW – DTV-Verkehrsconsult GmbH Aachen, Stand: April 2024.
- Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

2.2 Gesetze, Normen und Regelwerke

- Bishopink, Olaf; Külpmann, Christoph; Wahlhäuser, Jens (2021): Der sachgerechte Bebauungsplan. Bonn: vhw Verlag.
- DIN 18005 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. 2023.
- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. 2023.
- DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (2018): Städtebauliche Lärmfibel - Hinweis für die Bauleitplanung.
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.
- 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.
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. 1987.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

3 Beurteilungsgrundlagen

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 Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen.

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

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

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 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 Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

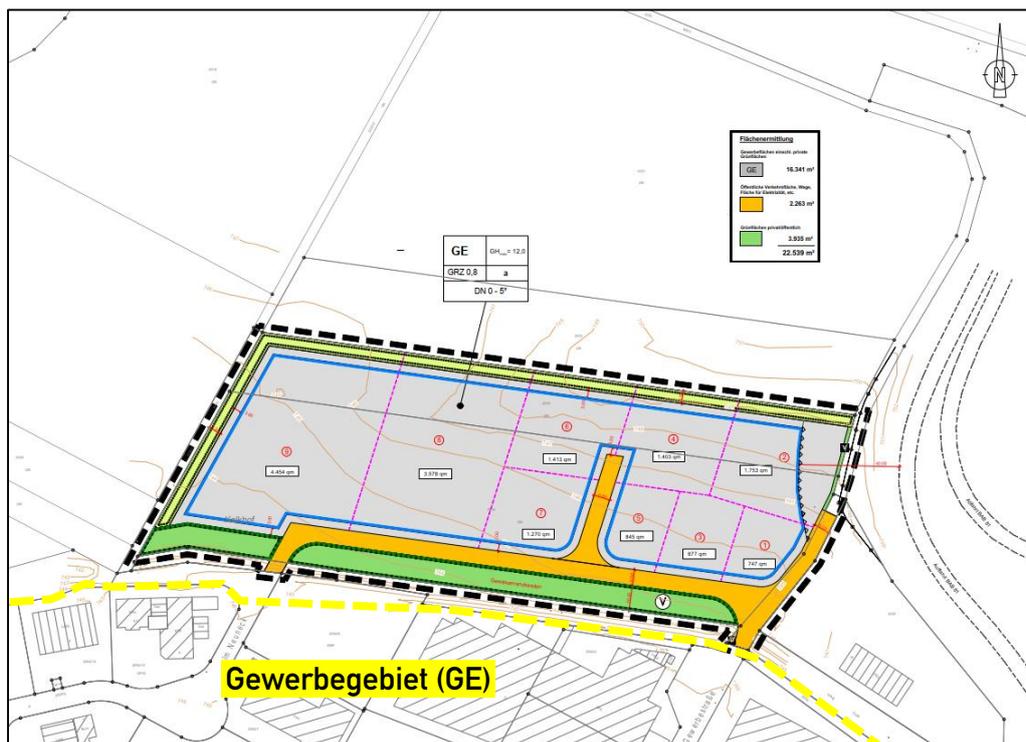
greifen, bei einem Dauerschallpegel von 70 dB(A) am Tag [und 60 dB(A) nachts] anzusetzen“.

3.3 Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen.

Die Gemeinde Tuningen plant die Aufstellung des Bebauungsplans für das Gewerbegebiet „Kalkhof II“. Dabei soll die bauliche Nutzung eines Gewerbegebietes (GE) ausgewiesen werden. Im Westen grenzt bereits ein weiteres Gewerbegebiet (GE) gemäß den Bebauungsplänen „Kalkhof-Vor der Gasse Erweiterung I 1. Änderung“¹ und „Kalkhof-Vor der Gasse 5. Änderung“² an.

Abbildung 1 – Darstellung der Gebietsausweisung³



¹ Bebauungsplan Geltungsbereich „Kalkhof-Vor der Gasse 5. Änderung“ Gemeinde Tuningen, Inkrafttreten: 22.02.2007.

² Bebauungsplan Geltungsbereich „Kalkhof-Vor der Gasse Erweiterung I 1. Änderung“ Gemeinde Tuningen, Inkrafttreten: 22.02.2007.

³ Ausschnitt Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tuningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

3.4 Zusammenfassung der zulässigen Werte

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte für Gewerbegebiete (GE) sowie allgemeine Schwellenwerte dargestellt.

Tabelle 3 – Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte sowie allgemeine Schwellenwerte

| Regelwerk | Zulässige Werte für Gewerbegebiete in dB(A) | |
|--|---|-------------------|
| | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) |
| DIN 18005 (Verkehr) | 65 | 55 |
| 16. BImSchV | 69 | 59 |
| Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung | 70 | 60 |

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tunningen

4 Beschreibung des geplanten Bebauungsplangebiets

Die Gemeinde Tunningen gehört zum Schwarzwald-Baar-Kreis und zur Verwaltungsgemeinschaft Villingen-Schwenningen. Das Bebauungsplangebiet befindet sich südlich der B523 und östlich der Autobahn A81. Im Süden grenzt das Gebiet an bestehende gewerbliche Betriebe, während im Westen landwirtschaftlich genutzte Flächen anschließen. Das Plangebiet umfasst die Flurstücke 2033, 2034 und eine Teilfläche des Flurstücks 2053 und 2030. Laut Angaben¹ ist davon auszugehen, dass Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen, sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter zulässig sind.

Die Lage des Bebauungsplangebiets ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 2 – Lage des Bebauungsplangebiets²



¹ E-Mail Korrespondenz vom 25.07.2024, Herr Christ (BIT | INGENIEURE AG).

² Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, digitales Geländemodell sowie LoD2-Gebäudedaten des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, aufgerufen am 17. Juli 2024.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tunningen

In Abbildung 3 sind die Immissionsorte für die Einzelpunktberechnung innerhalb des Bebauungsplangebiets an den Baugrenzen dargestellt.

Abbildung 3 – Immissionsorte an den Baugrenzen im Bebauungsplangebiet^{1,2}



¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

² Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tunningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

5 Bildung der Beurteilungspegel

5.1 Verfahren – Straßenverkehr (RLS-19)

Emissionsberechnung

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

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 zulässigen Geschwindigkeiten für Pkw und Lkw
- die Steigung und das Gefälle der Straße
- die Korrekturwerte für den Straßendeckschichttyp

Verkehrskennwerte

Östlich des Bebauungsplangebiets verläuft die Bundesautobahn A81 sowie von Nördlich die Bundesstraße B523. Die Berechnung des Straßenverkehrslärms erfolgt anhand der RLS-19. Die Verkehrszahlen wurden dem Verkehrsmonitoring 2022² entnommen. Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) wurde unter der Annahme einer jährlichen Steigerung von 1 % auf das Prognosejahr 2035 (bei gleichbleibendem Schwerverkehrsanteil) hochgerechnet.

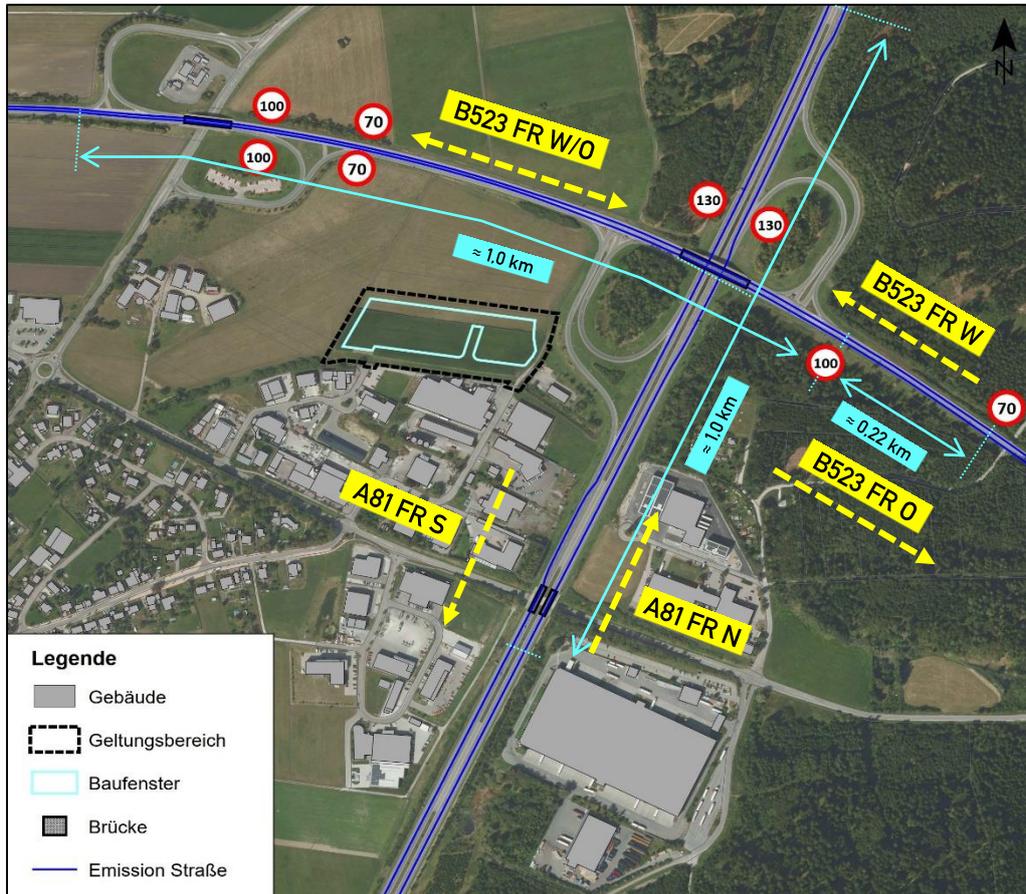
Die Lage der zu betrachtenden Straßenverläufe und deren zulässigen Höchstgeschwindigkeit ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

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 Verkehrsmonitoring 2022: Fortschreibung für Bundesautobahnen in Baden-Württemberg; Amtliches Endergebnis für 1-bahnige, 2-streifige Bundesstraßen in Baden-Württemberg, RP Tübingen, i.A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW – DTV-Verkehrsconsult GmbH Aachen, Stand: April 2024.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tunningen

Abbildung 4 – zul. Höchstgeschwindigkeit und Straßenabschnitte mit Längen der einzelnen Abschnitte¹



¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

Tabelle 4 – Verkehrskennwerte (Prognosejahr 2035)

| Straße und Abschnittsname | | DTV * | SV-Anteil** Lkw1 | SV-Anteil** Lkw2 | Mot-Anteil** | Geschwindigkeit Pkw, Mot / Lkw1,2*** |
|---------------------------|--------|--------|---------------------|---------------------|--------------|--|
| | | | | | | |
| A81 | FR S | 22.350 | 4,7 / 6,2 | 7,7 / 16,3 | 0,3 / 0,2 | 130 / 80 |
| | FR N | 22.350 | | | | |
| B523 | FR W | 5.850 | 3,2 / 3,3 | 2,7 / 3,3 | 1,0 / 0,0 | 100 / 80 |
| | FR O | 5.850 | | | | 70 / 70 |
| | FR W/O | 11.699 | | | | 100 / 80 |
| | | | | | | 70 / 70 |

*Durchschnittlicher täglicher Verkehr, ** Schwerverkehrsanteil nach Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2

*** Für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 wird gemäß RLS-19 in Abschnitten ohne Geschwindigkeitsbegrenzung zu Gunsten der Lärmbetroffenen eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h, abweichend von der StVO, angenommen.

Straßendeckschicht

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

Steigungen und Gefälle

Für die Fahrzeuggruppe der Pkw treten keine Gefälle < -6 % und keine Steigungen > 2 % auf, so dass gemäß RLS-19 keine Zuschläge zu vergeben sind.

Für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 treten keine Gefälle < -4 % und keine Steigungen > 2 % auf, so dass gemäß RLS-19 keine Zuschläge zu vergeben sind.

Mehrfachreflexionen

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

Knotenpunkte

In den relevanten Abschnitten sind keine lichtzeichengeregelten Knotenpunkte oder Kreisverkehre vorhanden. Dementsprechend wurde keine Knotenpunkt-korrektur gemäß RLS-19 vorgenommen.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

5.2 Ausbreitungsberechnung

Die Berechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPLAN auf der Basis der RLS-19¹. Das Modell berücksichtigt:

- die Anteile aus Reflexionen der Schallquellen an Stützmauern, Hausfassaden oder anderen Flächen (Spiegelschallquellen-Modell), gerechnet wurde bis zur 2. Reflexion
- Pegeländerungen aufgrund des Abstandes und der Luftabsorption
- Pegeländerungen durch topographische und bauliche Gegebenheiten (Mehrfachreflexionen und Abschirmungen)
- schallausbreitungsbegünstigende Bedingungen entsprechend der verwendeten Regelwerke (z. B. einen leichten Mitwind und / oder Temperaturinversion)

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Lärmkarten im Anhang dargestellt. In einem Rasterabstand von 1 m und in einer Höhe von 8 m über Gelände (ca. 2. 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 Orientierungswerte der DIN 18005² für Gewerbegebiete (GE) 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 18005 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

6 Ergebnisse und Beurteilung

Einzelpunktbetrachtung an den Baugrenzen

Die Einzelpunktbetrachtung an den Baugrenzen berücksichtigt die maximal mögliche Lärmbelastung denen ein Baukörper ausgesetzt sein könnte und schafft einen detaillierten Pegelvergleich mit den Orientierungs- und Grenzwerten.

Die Beurteilung erfolgt mit den Orientierungswerten der DIN 18005¹ sowie zusätzlich mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV².

Es treten folgende Beurteilungspegel an den Baugrenzen des Bebauungsplan-gebiets auf:

Tabelle 5 – Beurteilungspegel an den Baugrenzen, repräsentative Immissionssorte/ ungünstigstes Stockwerk

| Immissionsort | Beurteilungspegel dB(A) | Orientierungswert dB(A) | Über- schreitung dB |
|---------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | tags / nachts | |
| IO A 2.OG | 61 / 55 | 65 / 55 | - / - |
| IO B 1.OG | 61 / 55 | | - / - |
| IO C 2.OG | 64 / 58 | | - / 3 |
| IO D 2.OG | 65 / 59 | | - / 4 |
| IO E 2.OG | 67 / 62 | | 2 / 7 |
| IO F 1.OG | 67 / 61 | | 2 / 6 |
| IO G 2.OG | 66 / 60 | | 1 / 5 |
| IO H 2.OG | 61 / 55 | | - / - |

Durch den Straßenverkehr der A81 und B523 treten an den Baugrenzen im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis 67 dB(A) tags und bis 62 dB(A) nachts auf.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 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 Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ für Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden bis 2 dB tags und bis 7 dB nachts überschritten.

Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 sind auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² ein weiteres Kriterium zur Beurteilung der verkehrlichen Schallimmissionen, die als Zumutbarkeitsgrenze betrachtet werden. Für Gewerbegebiete (GE) gelten Immissionsgrenzwerte von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts. Die Zumutbarkeitsgrenzen werden tags eingehalten und bis 3 dB nachts überschritten.

„Schranken für die Planung ergeben sich bei Beurteilungspegeln, die als gesundheitsgefährdend (Art.2 Abs.2 Satz 1 GG) und als Eigentums(-substanz)verletzung (Art.14 Abs1 1 GG) anzusehend sind.“³ Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird tags eingehalten und bis 2 dB nachts überschritten.

Es sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich, welche in Kapitel 7 detaillierter erläutert werden. In den Karten 1 und 2 ist die Pegelverteilung tags und nachts abgebildet.

Flächenhafte Betrachtung

Die flächenhafte Betrachtung der Lärmbelastung ermöglicht eine visuelle sowie leicht verständliche Darstellung der Lärmbelastung im gesamten Plangebiet, wodurch die Planung der Baukörper bzw. der Schallschutzmaßnahmen zur Schaffung von ruhigeren Bereichen erleichtert wird.

In der nachstehenden Abbildung ist die Pegelverteilung flächenhaft im Tages- und Nachtzeitraum dargestellt. Dabei werden die Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV anhand der Verteilung im Plangebiet erläutert.

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

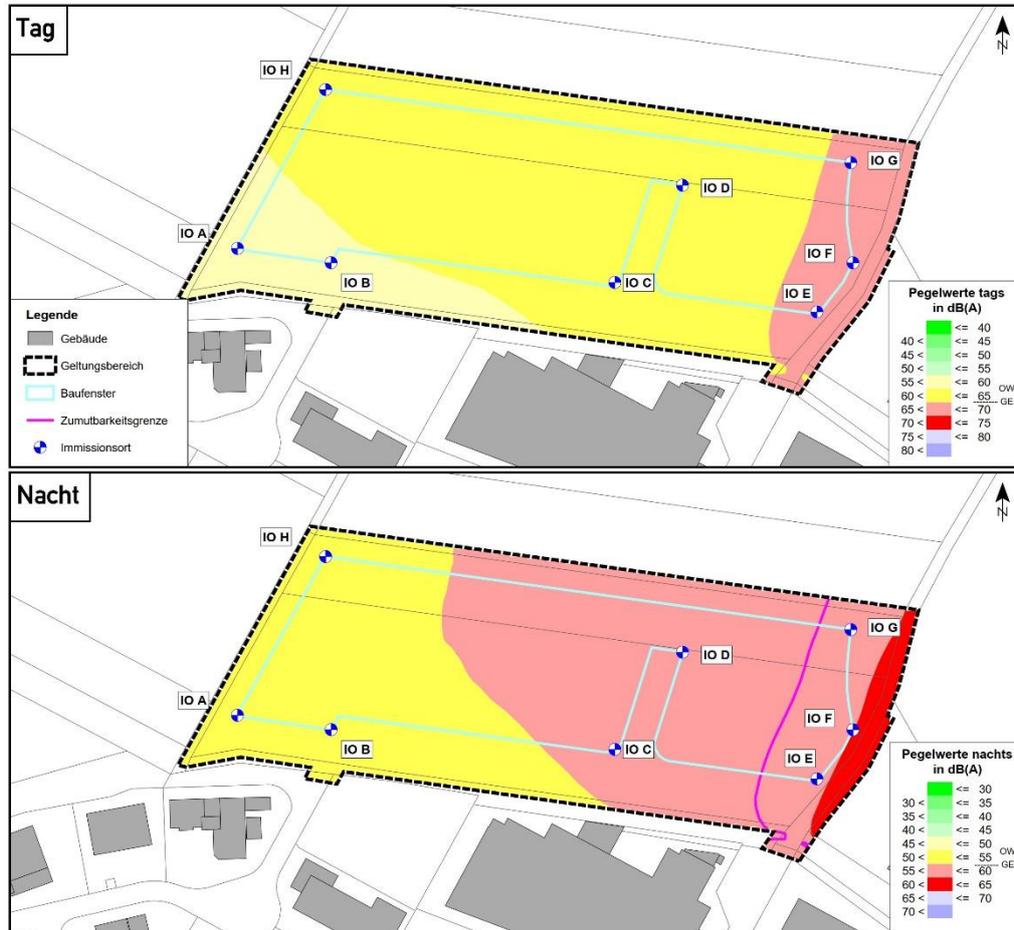
² Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist.

³ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen; Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz (2021): Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021. Berlin.

Entwurf

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tunningen

Abbildung 5 – Pegelverteilung tags/nachts, Rechenhöhe 8 m über Gelände (oben: Tag und unten: Nacht)^{1,2}



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

Im östlichen Bereich des Plangebiets, insbesondere an den Immissionsorten IO E, IO F und IO G, wird der Orientierungswert der DIN 18005³ tags überschritten, vor allem in der Nähe der A81. Dies zeigt sich in den hellrot markierten

¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

² Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tunningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

³ DIN 18005 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Juli 2023.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

Bereichen der oberen Abbildung (Tag). Die Zumutbarkeitsgrenze¹ (pinke Linie) wird tagsüber in keinem Bereich des Plangebiets überschritten.

In der Nacht wird ebenfalls im östlichen Bereich des Plangebiets, an den Immissionsorten IO C, IO D, IO E, IO F und IO G, der Orientierungswert der DIN 18005² überschritten, insbesondere in der Nähe der A81 und dem Kreuzungsbereich mit der B523. Dies zeigt sich in dem hellroten markierten Bereich der unteren Abbildung (Nacht). An der östlichen Baugrenze (IO E und IO F) wird teilweise der Schwellenwert der Gesundheitsgefahr (dunkelrot) nachts durch die Immissionen des Straßenverkehrslärms überschritten.

Da es sich hierbei um einen Angebotsbebauungsplan handelt, wird die abschirmende Wirkung der geplanten Bebauung nicht berücksichtigt. Bei der Planung könnten durch die Abschirmung der Baukörper innerhalb des Plangebiets niedrigere Lärmpegel in den zuvor belasteten Bereichen auftreten. Wenn beispielsweise eine große Lagerhalle im lärmbelasteten östlichen Bereich des Plangebiets errichtet wird, könnten durch die Abschirmung des Gebäudes auf der lärmabgewandten Seite ruhigere Bereiche entstehen, in denen die Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte eingehalten werden können.

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.

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

7 Diskussion von Schallschutzmaßnahmen

Im geplanten Gewerbegebiet „Kalkhof II“ ist die Errichtung von Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen, sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter zulässig, für welche gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen sind. Im Rahmen dessen sind über geeignete Schallschutzmaßnahmen zu diskutieren.

Die Orientierungswerte der DIN 18005¹ werden im Bebauungsplangebiet 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. An der östlichen Baugrenze wird teilweise der Schwellenwert der Gesundheitsgefahr nachts durch die Immissionen des Straßenverkehrslärms überschritten. Tagsüber wird der Schwellenwert nicht erreicht.

Aufgrund der Überschreitungen werden Schallschutzmaßnahmen erforderlich. Insbesondere in den Bereichen, in denen die Schwellenwerte für Gesundheitsgefahren überschritten werden, sind geeignete Maßnahmen darzulegen, um 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 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.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 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 Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

Im vorliegenden Fall wäre zur Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005¹ ein sehr hohes Schallschutzbauwerk (> 10 m) notwendig, welches aufgrund der geplanten Gebietsnutzung (Gewerbegebietes (GE)) und städtebaulichen Gründen eher unverhältnismäßig scheint. Ebenso ist zu erwähnen, dass bei der geplanten gewerblichen Nutzung der Anschlussaspekt bezüglich Lkw-Rampen berücksichtigt werden muss, da eine durchgängige Schallschutzwand in diesem Fall nicht geeignet wäre. Eine Planung der Schallschutzwand mit Lücken ist aus schalltechnischer Sicht ungünstig.

Um den Schutz der Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter zu gewährleisten, sind weniger aufwendige und kostengünstigere Lösungen vorzuziehen, um ein deutlich besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erreichen. Alternativ kann durch die Planung der der nicht schutzbedürftigen Baukörper in lärmbelastete Bereiche durch deren Anordnung und Höhe auf deren lärmabgewandten Seiten ruhigere Bereiche für die schutzbedürftige Bebauung bzw. Wohnungen geschaffen werden.

Aktive Schallschutz sind aus den oben genannten nicht umsetzbar. Der Schallschutz soll deshalb durch passive Maßnahmen sichergestellt werden.

7.2 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

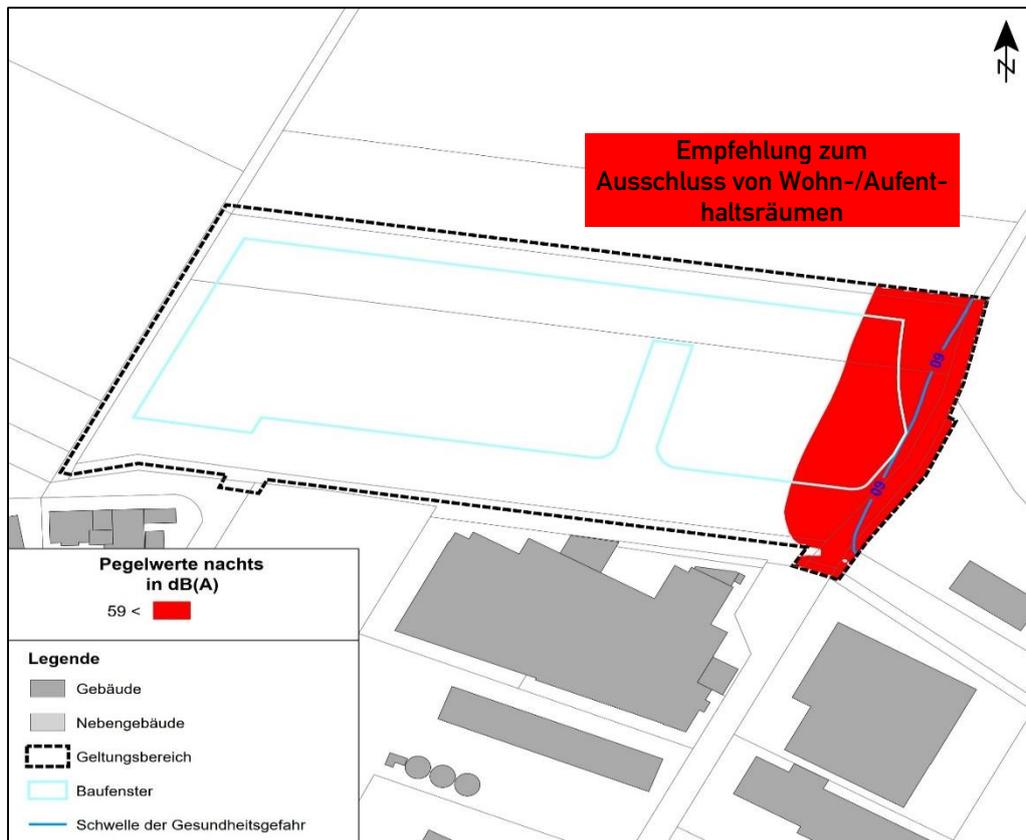
Schutzbedürftige Räume sollten idealerweise dort errichtet werden, wo die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV² tags und nachts nicht überschritten werden. Die Überschreitung dieser Immissionsgrenzwerte sind durch den **gekennzeichneten** Bereich dargestellt (siehe Abbildung 6).

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 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 Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tunningen

Abbildung 6 – Kennzeichnung Bereich mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (rot: Pegelwerte nachts > 59 dB(A)) und Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr (blaue Linie: 60 dB(A)), Rechenhöhe 8 m ü. Gel.^{1,2}



Im Tageszeitraum ist mit keinen Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV³ zu rechnen. In Bereichen, in denen die Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr überschritten werden (blaue Linie), sollte die Errichtung von Schlaf- und Aufenthaltsräumen grundsätzlich ausgeschlossen werden, da zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnissen erfahrungsgemäß sehr umfangreiche architektonische Maßnahmen erforderlich sind, wie zum Beispiel in Form von Festverglasungen, „Prallscheiben“, verglasten Laubengängen oder vorgehängten (Glas-) Fassaden.

¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

² Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tunningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

³ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Richtlinien zum Ersatz der RLS-90 mit der Verabschiedung der Änderung der 16. BImSchV, Ausgabe 2019.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

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 Geräuscheignissen 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 dieser Außenbauteile wird im Baugenehmigungsverfahren die aktuell gültige DIN 4109² (Januar 2018) herangezogen.

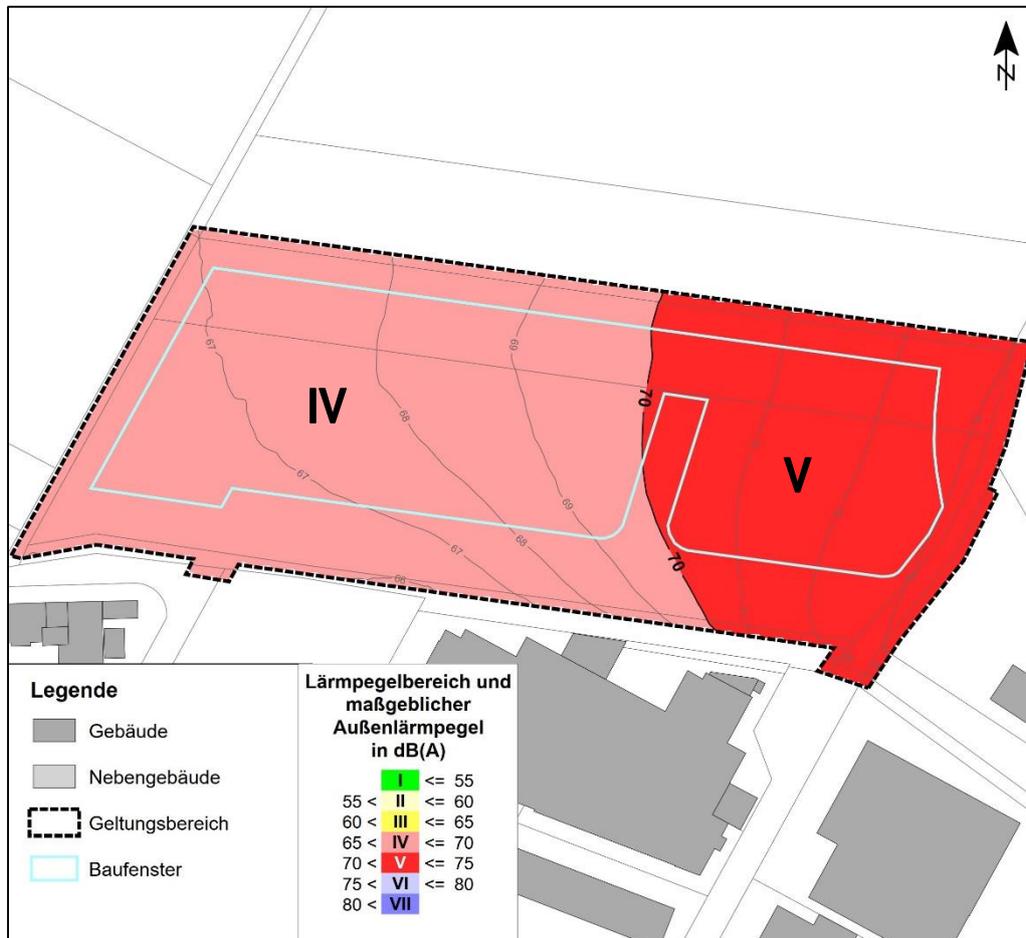
Die maßgeblichen Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für den Nachtzeitraum (22-6 Uhr) können den Festsetzungsvorschlägen in Kapitel 9, den Ergebnistabellen in Anlage A4 bis A5 sowie der Karte 3 im Anhang entnommen werden.

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 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

Abbildung 7 – Kennzeichnung Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Rechenhöhe 8 m ü. Gel.^{1,2}



Lüftungseinrichtungen (Wohnnutzung)

Da die Schalldämmung von Fenstern nur dann sinnvoll ist, wenn die Fenster geschlossen sind, muss der Lüftung von Aufenthaltsräumen (Wohnnutzung) besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einem Mittelungspegel nachts über 50 dB(A) sind nach der VDI 2719³ Schlafräume bzw. die zum Schlafen geeigneten Räume mit zusätzlichen Lüftungseinrichtungen auszuführen oder zur lärmabgewandten Seite hin auszurichten. Zur Lüftung von Räumen, die nicht

¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

² Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tuningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

³ VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und anderen Zusatzeinrichtungen. August 1987.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tünzingen

zum Schlafen genutzt werden, kann ansonsten ein kurzzeitiges Öffnen der Fenster zugemutet werden (Stoßlüftung). Nach DIN 18005 Beiblatt 1¹ ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffneten Fenstern ein ungestörter Schlaf nicht mehr möglich.

Aufgrund der flächendeckenden Überschreitung über 50 dB(A) ist in jedem Wohn/Aufenthaltsraum eine Lüftungseinrichtung eine Lüftungseinrichtung anzubringen.

Im Baugenehmigungsverfahren kann gegebenenfalls von den erforderlichen Lüftungseinrichtungen abgewichen werden (lärmabgewandte Seite). Einzelnachweise im Baugenehmigungsverfahren können erforderlich werden.

Hinweis zu Außenwohnbereichen (Wohnnutzung)

Neben den Nutzungen innerhalb der Gebäude sind für den Tagzeitraum auch die Außenwohnbereiche (AWB) wie Terrassen, Balkone, etc. zu schutzbedürftig. Zu den möglichen Maßnahmen zählen u.a. verglaste Balkone (Loggien), Wintergärten oder abschirmende Elemente in Gärten. Bei der Planung ist zudem sicherzustellen, dass auf der von Lärm abgewandten Seite der Grundstücke geeignete Außenwohnbereiche entstehen.²

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

² Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen; Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz (2021): Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021. Berlin.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

8 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der Situation durch den Straßenverkehr wurden die Orientierungswerte der DIN 18005¹ für Gewerbegebiete (GE) herangezogen.
- Durch den Straßenverkehr der A81 und B523 treten an den Baugrenzen im Bebauungsplangebiet Beurteilungspegel bis 67 dB(A) tags und bis 62 dB(A) nachts auf. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden bis 2 dB tags und bis 7 dB nachts überschritten.
- Neben den Orientierungswerten der DIN 18005 sind auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV² ein weiteres Kriterium zur Beurteilung der verkehrlichen Schallimmissionen, die als Zumutbarkeitsgrenze betrachtet werden. Für Gewerbegebiete (GE) gelten Immissionsgrenzwerte von 69 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts. Die Zumutbarkeitsgrenzen werden tags eingehalten und bis 3 dB nachts überschritten.
- Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts wird tags eingehalten und bis 2 dB nachts überschritten.
- 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 Bebauung im Bebauungsplangebiet liegt maximal im Lärmpegelbereich V nach DIN 4109-13 (2018). Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109.
- 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.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 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 DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

9 Vorschläge zu Festsetzungen im Bebauungsplan

Folgende grundsätzliche Formulierungen für die Festsetzungen im Bebauungsplan sind möglich:

Lärmoptimierte Grundrissgestaltung

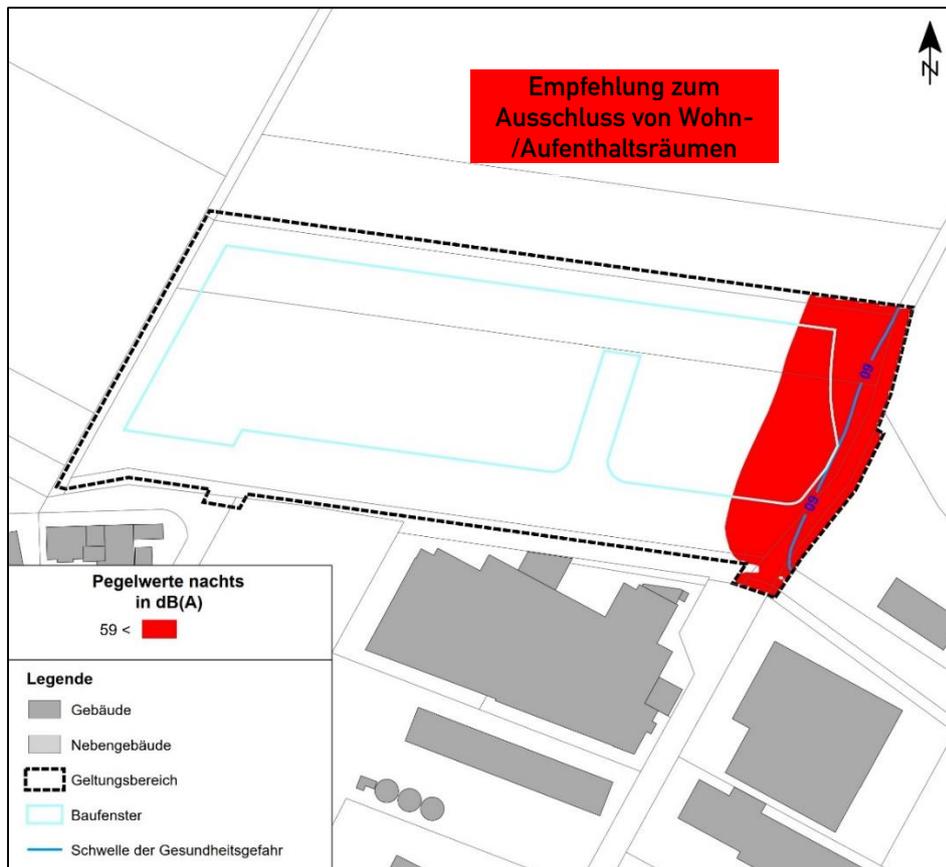
Das Ziel der lärmoptimierten Grundrissgestaltung besteht darin, die schutzbedürftigen Räume der Wohnungen zur lärmabgewandten Gebäudeseite hin zu orientieren. Idealerweise sollten dort die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV¹ tags und nachts nicht überschritten werden. Nicht schutzbedürftige Räume bzw. Bebauung und die Erschließungsbereiche sollten zur lärmzugewandten Seite hin orientiert sein.² In Bereichen, in denen die Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr überschritten werden, sollte die Errichtung von Schlaf- und Aufenthaltsräumen grundsätzlich ausgeschlossen werden, da zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse erfahrungsgemäß sehr umfangreiche architektonische Maßnahmen erforderlich sind. Die Schutzbedürftige Bebauung bzw. Wohn- und Aufenthaltsräume sollten nicht in dem **gekennzeichneten** Bereich errichtet werden (siehe nachfolgende Abbildung).

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.

² Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen; Senatsverwaltung für Umwelt Verkehr und Klimaschutz (2021): Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021. Berlin.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tunningen

Abbildung – Kennzeichnung Bereich mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (rot: Pegelwerte nachts > 59 dB(A)) und Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr (blaue Linie: 60 dB(A)), Rechenhöhe 8 m ü. Gel.^{1,2}



¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

² Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tunningen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Bei der Errichtung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind zum Schutz vor den Straßenimmissionen 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_a 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 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen. 2018.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ 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 dafür ist im Baugenehmigungsverfahren für die Gebäude/Fassaden, die in den **gekennzeichneten** Bereichen liegen zu erbringen.

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 entsprechend der Vorgaben der DIN 4109 reduziert werden.

Im vorliegenden Fall werden maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 bis 75 dB(A) bzw. **maximal der Lärmpegelbereich V** erreicht. Daraus ergibt sich ein gesamt bewerteter Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile² für Wohnnutzungen von 45 dB. Der Nachweis der erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile erfolgt im Baugenehmigungsverfahren nach der jeweils aktuell gültigen DIN 4109.

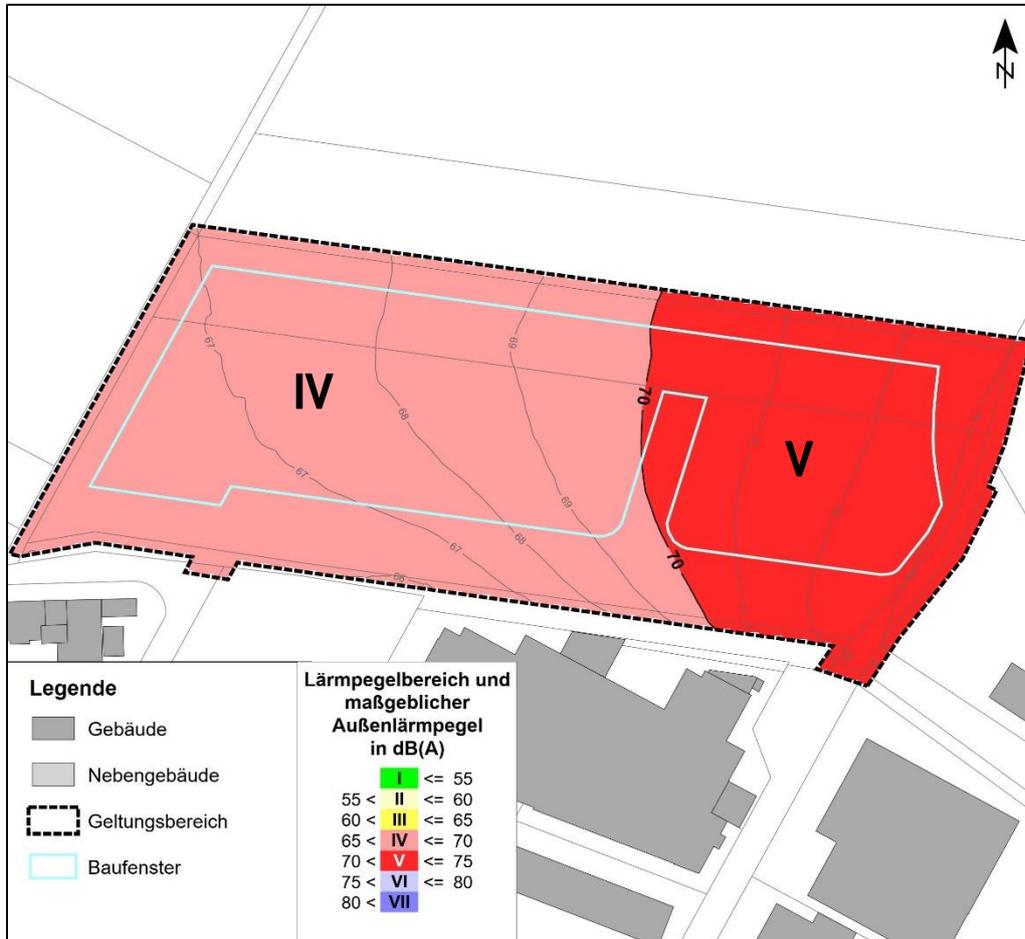
Die detaillierten Ergebnisse können den Anlagen A5 bis A6 entnommen werden. In nachfolgender Abbildung sind die Lärmpegelbereiche grafisch dargestellt.

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

² 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.

Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

Abbildung – Kennzeichnung Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Rechenhöhe 8 m ü. Gel.^{1,2}



Lüftungseinrichtungen für die Wohnnutzung

Für die Gebäude/Fassaden, die von einer Überschreitung über 50 dB(A) betroffen sind, sind 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

¹ Digitale Katasterdaten, digitale Orthophotos, Geländemodell (DGM025), Gebäude-Daten (LoD1) des Untersuchungsgebiets und Umfelds: LGL, www.lgl-bw.de, abgerufen am 17.07.2024.

² Vorentwurf Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ der Gemeinde Tübingen, Maßstab 1:500, digital, Stand 15.02.2024.

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tübingen

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 Schlafräum über eine lärmabgewandte Fassade belüftet werden kann.

Aufgrund der flächendeckenden Überschreitung über 50 dB(A) ist in jedem Wohn/Aufenthaltsraum (Wohnnutzung) eine Lüftungseinrichtung anzubringen.

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

Vorschläge zu Hinweisen im Bebauungsplan

Außenwohnbereiche

Neben den Nutzungen innerhalb der Gebäude sind für den Tagzeitraum auch die Außenwohnbereiche (AWB) wie Terrassen, Balkone, etc. zu schützen. Zu den möglichen Maßnahmen zählen u.a. verglaste Balkone (Loggien), Wintergärten oder abschirmende Elemente in Gärten. Bei der Planung ist sicherzustellen, dass auf der von Lärm abgewandten Seite der Grundstücke geeignete Außenwohnbereiche entstehen.¹

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

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet „Kalkhof II“ in Tuningen

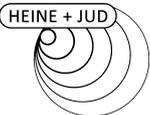
10 Anhang

Dokumentation Berechnungen und Ergebnisse

| | |
|---|----------------|
| Rechenlaufinformation | Anlage A1 |
| Eingangsdaten Straße | Anlage A3 - A4 |
| Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018) | Anlage A5 - A6 |

Lärmkarten

| | |
|---|---------|
| Pegelverteilung tags | Karte 1 |
| Pegelverteilung nachts | Karte 2 |
| Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2018) | Karte 3 |



Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen
 Projekt Nr.: 3949
 Projektbearbeiter: SK
 Auftraggeber: Gemeinde Tuningen

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

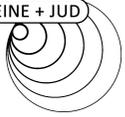
Richtlinien:

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

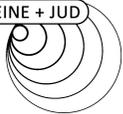
Geometriedaten

t1 - Straße.sit 01.08.2024 14:25:54
 - enthält:
 IO001_Immissionsorte.geo 30.07.2024 12:21:38
 R001_Gebäude.geo 30.07.2024 12:21:40
 R001_Rechengebiet.geo 18.07.2024 08:26:00
 S001_Straßen.geo 01.08.2024 14:25:54
 Z001_DXF.geo 18.07.2024 08:01:06
 Z002_Zeichen.geo 23.07.2024 14:07:10
 Z003_Zeichen.geo 30.07.2024 12:22:12
 RDGM9998.dgm 19.07.2024 13:40:38



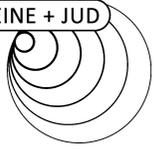
Legende

| | | |
|--------------------|---------|---|
| Straße | | Straßenname |
| Fahrtrichtung | | Straßenabschnitt |
| 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 |
| pKrad Tag | % | Prozent Motorräder im Zeitbereich |
| pKrad Nacht | % | Prozent Motorräder im Zeitbereich |
| vPkw/Mot Tag/Nacht | km/h | Geschwindigkeit Pkw/Motorrad im Zeitbereich Tag/Nacht |
| vLkw1/2 Tag/Nacht | km/h | Geschwindigkeit Lkw1/2 im Zeitbereich Tag/Nacht |
| Steigung | % | Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle) |
| Drefl | dB | Pegeldifferenz durch Reflexionen |
| L'w Tag | dB(A) | Schalleistungspegel pro Meter im Zeitbereich Tag |
| L'w Nacht | dB(A) | Schalleistungspegel pro Meter im Zeitbereich Nacht |



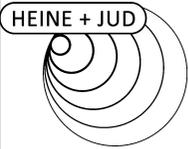
Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen
- Eingangsdaten, Straßenverkehr (RLS-19) -

| Straße | Fahrtrichtung | DTV Kfz/24h | M | | pPkw | | pLkw1 | | pLkw2 | | pKrad | | vPkw/Mot Tag/Nacht km/h | vLkw1/2 Tag/Nacht km/h | Steigung % | Drefl dB | L'w | |
|--------|---------------|----------------|--------------|----------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|--------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|---------------|-------------|------|------|
| | | | Tag Kfz/h | Nacht Kfz/h | Tag % | Nacht % | Tag % | Nacht % | Tag % | Nacht % | Tag dB(A) | Nacht dB(A) | | | | | | |
| A81 | FR S | 22350 | 1248,8 | 296,1 | 87,3 | 77,3 | 4,7 | 6,2 | 7,7 | 16,3 | 0,3 | 0,2 | 130 | 80 | 0,1 | 0,0 | 93,7 | 88,1 |
| A81 | FR N | 22350 | 1248,8 | 296,1 | 87,3 | 77,3 | 4,7 | 6,2 | 7,7 | 16,3 | 0,3 | 0,2 | 130 | 80 | -0,4 | 0,0 | 93,7 | 88,1 |
| B523 | FR W/O | 11699 | 679,3 | 103,8 | 93,1 | 93,4 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 3,3 | 1,0 | 0,0 | 100 | 80 | -2,1 | 0,0 | 88,9 | 80,5 |
| B523 | FR W/O | 11699 | 679,3 | 103,8 | 93,1 | 93,4 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 3,3 | 1,0 | 0,0 | 70 | 70 | 0,6 | 0,0 | 85,9 | 77,6 |
| B523 | FR O | 5850 | 339,7 | 51,9 | 93,1 | 93,4 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 3,3 | 1,0 | 0,0 | 100 | 80 | 1,2 | 0,0 | 85,9 | 77,4 |
| B523 | FR W | 5850 | 339,7 | 51,9 | 93,1 | 93,4 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 3,3 | 1,0 | 0,0 | 70 | 70 | 1,2 | 0,0 | 82,9 | 74,6 |
| B523 | FR W | 5850 | 339,7 | 51,9 | 93,1 | 93,4 | 3,2 | 3,3 | 2,7 | 3,3 | 1,0 | 0,0 | 100 | 80 | 1,2 | 0,0 | 85,9 | 77,4 |



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen
Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018) - Straßenverkehr
Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

| Spalte | Beschreibung |
|--|--|
| SW Beurteilungspegel Straße Außenlärmpegel Lärmpegelbereich Lüfter | Stockwerk Beurteilungspegel Straßenverkehr Tag/Nacht maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (2018) Tag/Nacht Lärmpegelbereich nach DIN 4109-1 (2018) Tag/Nacht Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719 |



Schalltechnische Untersuchung
 Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen
 Beurteilungspegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (2018) - Straßenverkehr
 Lüftungseinrichtungen für Schlafräume nach VDI 2719

Anlage A5

| SW | Beurteilungspegel Straße | | Außenlärmpegel | | Lärmpegelbereich | | Lüfter für Schlafräume nach VDI 2719 |
|-------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|-------|------------------|-------|--|
| | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | |
| | dB(A) | | dB(A) | | dB(A) | | |
| IO A | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 60,0 | 53,5 | 63 | 67 | III | IV | ja |
| 1.OG | 60,5 | 54,2 | 64 | 68 | III | IV | ja |
| 2.OG | 60,6 | 54,4 | 64 | 68 | III | IV | ja |
| IO B | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 60,4 | 54,1 | 64 | 68 | III | IV | ja |
| 1.OG | 60,7 | 54,5 | 64 | 68 | III | IV | ja |
| 2.OG | 60,7 | 54,5 | 64 | 68 | III | IV | ja |
| IO C | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 62,2 | 56,1 | 66 | 70 | IV | IV | ja |
| 1.OG | 63,0 | 57,0 | 66 | 70 | IV | IV | ja |
| 2.OG | 63,8 | 57,8 | 67 | 71 | IV | V | ja |
| IO D | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 63,7 | 57,7 | 67 | 71 | IV | V | ja |
| 1.OG | 64,1 | 58,2 | 68 | 72 | IV | V | ja |
| 2.OG | 64,3 | 58,3 | 68 | 72 | IV | V | ja |
| IO E | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 65,0 | 59,1 | 68 | 73 | IV | V | ja |
| 1.OG | 66,4 | 60,6 | 70 | 74 | IV | V | ja |
| 2.OG | 67,0 | 61,3 | 70 | 75 | IV | V | ja |
| IO F | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 65,2 | 59,4 | 69 | 73 | IV | V | ja |
| 1.OG | 66,7 | 60,9 | 70 | 74 | IV | V | ja |
| 2.OG | 66,7 | 60,9 | 70 | 74 | IV | V | ja |
| IO G | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 65,1 | 59,1 | 69 | 73 | IV | V | ja |
| 1.OG | 65,5 | 59,6 | 69 | 73 | IV | V | ja |
| 2.OG | 65,5 | 59,6 | 69 | 73 | IV | V | ja |
| IO H | GE | OW (Straße) T/N: 65 / 55 dB(A) | | | | | |
| EG | 60,4 | 54,0 | 64 | 67 | III | IV | ja |
| 1.OG | 60,7 | 54,3 | 64 | 68 | III | IV | ja |
| 2.OG | 60,8 | 54,4 | 64 | 68 | III | IV | ja |

Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen

Karte 1

Pegelverteilung Straßenverkehr im Plangebiet

Beurteilungsgrundlage: DIN 18005 (Verkehr)
 Beurteilungspegel Tag
 Rechenhöhe 8 m über Gelände
 Stand: 05.08.2024

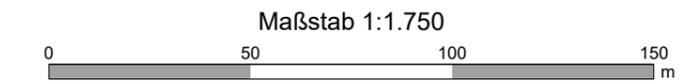
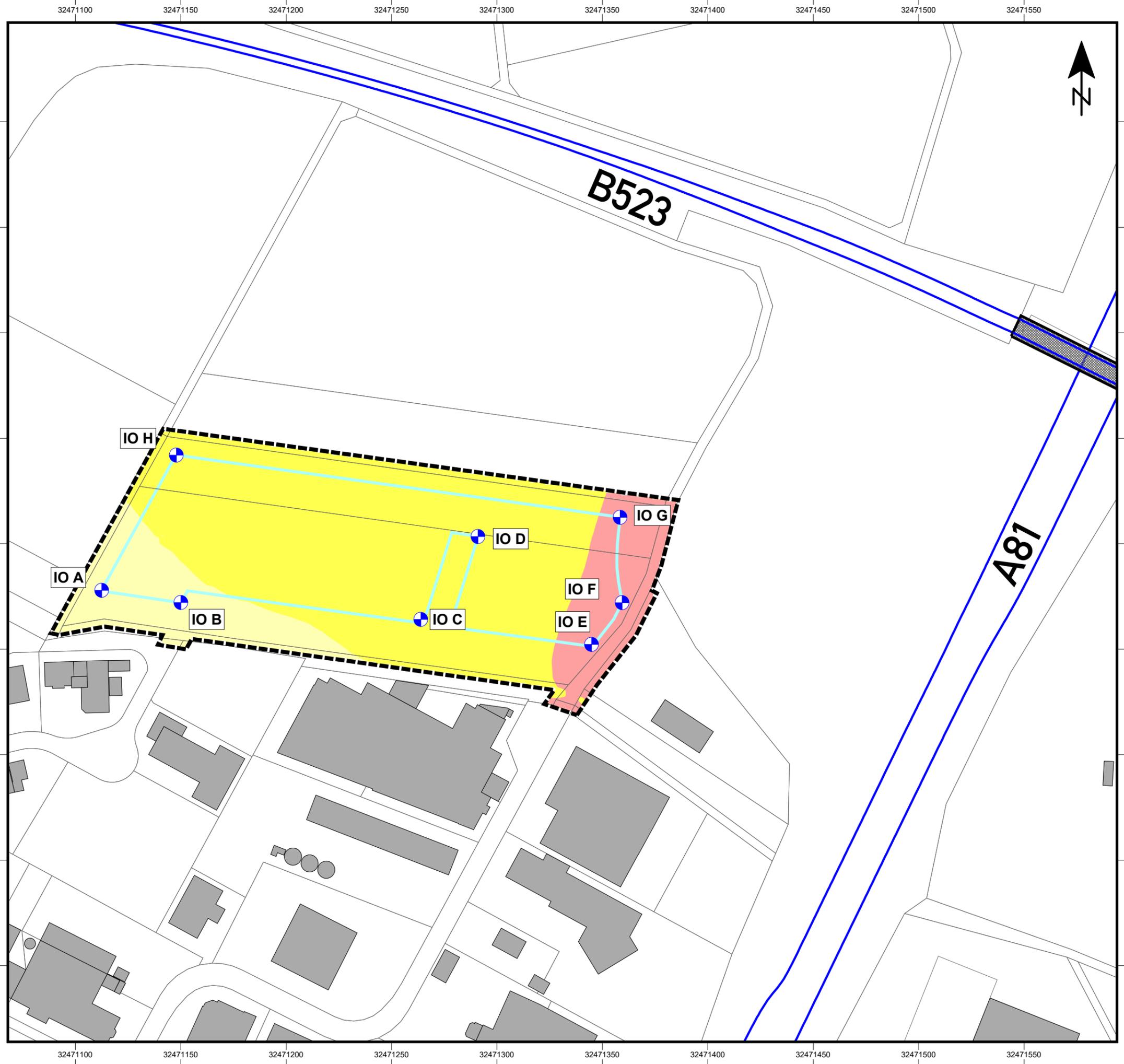
Legende

-  Gebäude
-  Geltungsbereich
-  Baufenster
-  Brücke
-  Emission Straße
-  Immissionsort

Pegelwerte tags in dB(A)

| | |
|--|------------|
| | <= 40 |
| | 40 < <= 45 |
| | 45 < <= 50 |
| | 50 < <= 55 |
| | 55 < <= 60 |
| | 60 < <= 65 |
| | 65 < <= 70 |
| | 70 < <= 75 |
| | 75 < <= 80 |
| | 80 < |

OW
GE



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



Bearbeitung: SK
 Projektnummer: 3949
 Auftraggeber: Gemeinde Tuningen
 Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
 Quelle Hintergrundkarte: LGL, www.lgl-bw.de

32471100 32471150 32471200 32471250 32471300 32471350 32471400 32471450 32471500 32471550

Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen

Karte 2

Pegelverteilung Straßenverkehr im Plangebiet

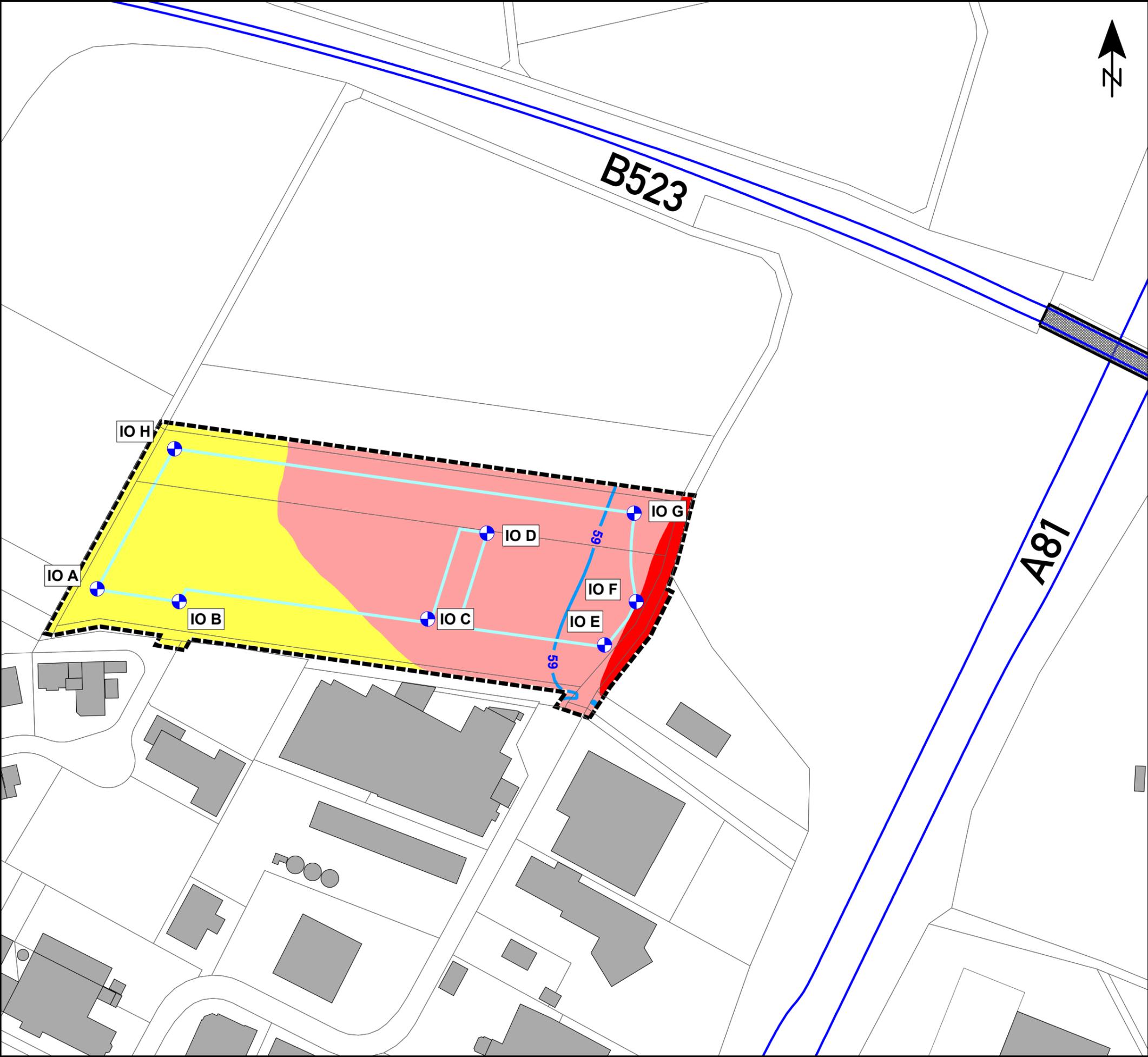
Beurteilungsgrundlage: DIN 18005 (Verkehr)
Beurteilungspegel Nacht
Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand: 02.08.2024

Legende

-  Gebäude
-  Geltungsbereich
-  Baufenster
-  Brücke
-  Emission Straße
-  Zumutbarkeitsgrenze
-  Immissionsort

Pegelwerte nachts in dB(A)

| | |
|--|------------------------------|
| | <= 30 |
| | 30 < <= 35 |
| | 35 < <= 40 |
| | 40 < <= 45 |
| | 45 < <= 50 |
| | 50 < <= 55 <small>OW</small> |
| | 55 < <= 60 <small>GE</small> |
| | 60 < <= 65 |
| | 65 < <= 70 |
| | 70 < |



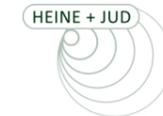
5320100 5320050 5320000 5320000 5319950 5319900 5319850 5319800 5319750 5319700

32471100 32471150 32471200 32471250 32471300 32471350 32471400 32471450 32471500 32471550

Maßstab 1:1.750



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



Bearbeitung: SK
 Projektnummer: 3949
 Auftraggeber: Gemeinde Tuningen
 Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
 Quelle Hintergrundkarte: LGL, www.lgl-bw.de

Bebauungsplan Gewerbegebiet "Kalkhof II" in Tuningen

Karte 3

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

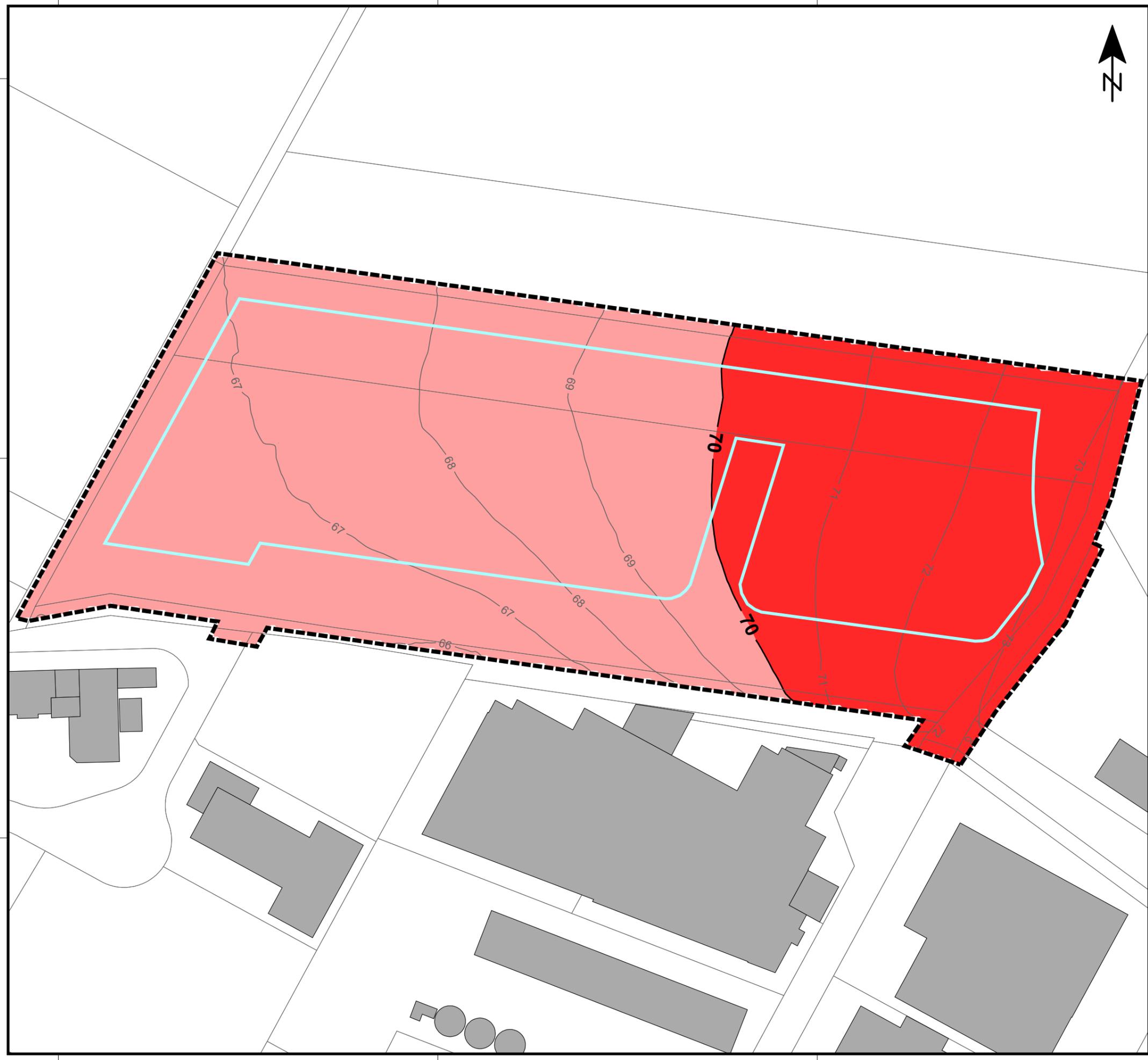
Rechenhöhe 8 m über Gelände
Stand: 05.08.2024

Legende

-  Gebäude
-  Nebengebäude
-  Geltungsbereich
-  Baufenster

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 < |



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



Bearbeitung: SK
 Projektnummer: 3949
 Auftraggeber: Gemeinde Tuningen
 Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik
 Quelle Hintergrundkarte: LGL, www.lgl-bw.de