



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
Vorhabenbezogener Bebauungsplan
mit Vorhaben- und Erschließungsplan
Jügesheim Nr. 54 "Südlich der Haingrabenstraße"
Stadt Rodgau

AUFTRAGGEBER:

HBG - Hessische Bau- & Grundbesitz GmbH
Oberliederbacher Weg 25
65843 Sulzbach (Ts.)

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 22-3065

07.02.2023

DR. GRUSCHKA Ingenieurgesellschaft mbH

Schalltechnisches Büro

64297 Darmstadt - Strohweg 45 - Tel. 0 61 51 / 2 78 99 67
dr.gruschka.gmbh@t-online.de - www.dr-gruschka-schallschutz.de



Inhalt

- 0 Zusammenfassung
- 1 Sachverhalt und Aufgabenstellung
- 2 Grundlagen
- 3 Anforderungen an den Immissionsschutz
- 4 Vorgehensweise
- 5 Ausgangsdaten
- 6 Ergebnisse

Anhang



0 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 54 "Südlich der Haingrabenstraße" in der Gemarkung Jügesheim der Stadt Rodgau führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

0.1 Verkehrslärm

Gemäß den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 3) im Anhang ist im **Tagzeitraum** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **allgemeine Wohngebiete (WA)** von **55 dB(A)** im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Damit ist der überwiegende Teil der Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) vor Verkehrslärmeinwirkungen geschützt. Im obersten Geschoss steigen die Tag-Beurteilungspegel auf bis zu ca. 58 dB(A) an, im Bereich der Ostfassade von Haus 4 auf bis zu ca. 60 dB(A).

Gemäß den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 3) im Anhang ist im **Nachtzeitraum** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **allgemeine Wohngebiete (WA)** von **45 dB(A)** im EG überwiegend eingehalten, im 1. OG an von der B 45 abgeschirmten Fassaden eingehalten. Im obersten Geschoss betragen an den Gebäudefassaden die Nacht-Beurteilungspegel bis zu ca. 54 dB(A).

Bei **Tag-Beurteilungspegeln** von bis zu **64 dB(A)**, entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind, kann die Abwägung zum Ergebnis führen, dass hier ausreichend **geschützte Außenwohnbereiche** zur Verfügung stehen (gilt im Rahmen der Abwägung auch für allgemeine Wohngebiete). Da für den Nachtzeitraum die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zubilligt, kann im Rahmen der Abwägung für Wohnräume im Nachtzeitraum der Nacht-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von 54 dB(A) für außen an der Fassade anliegende Verkehrs-Beurteilungspegel herangezogen werden, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind (gilt im Rahmen der Abwägung auch für allgemeine Wohngebiete). Falls hiernach im Plangebiet die Außenwohnbereiche im Tagzeitraum als ausreichend geschützt erachtet werden, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.2**).

In **Kap. 6.1.2** werden mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen diskutiert. Welche der hierbei als wirksam erachteten Maßnahmen, oder warum ggf. keine dieser Maßnahmen ergänzend festgesetzt wird, ist in der Abwägung zu begründen.

0.2 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.2** werden die Grundlagen für die Bemessung erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Plangebiet angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer).

0.3 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

In **Kap. 6.3** wird ein Vorschlag für die schalltechnischen Mindestfestsetzungen zum Bebauungsplan unterbreitet.



1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

In der Gemarkung Jügesheim der Stadt Rodgau ist geplant, auf einem ehemals gewerblich genutzten Grundstück zwischen der Hunsrückstraße im Osten, der Haingrabenstraße im Norden und der Lessingstraße im Westen 4 Mehrfamilienhäuser zu errichten. Hierzu soll der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 54 "Südlich der Haingrabenstraße" aufgestellt werden. Die Immissionsempfindlichkeit entspricht einem Allgemeinen Wohngebiet (WA).

Im Osten verläuft - separiert durch eine Lärmschutzanlage - die Bundesstraße B 45.

Die Details der örtlichen Situation sowie der Planung werden als bekannt vorausgesetzt.

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch den Straßenverkehr auf das Plangebiet. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung baulicher Lärmschutzmaßnahmen angegeben werden. Grundsätzlich mögliche Lärmschutzmaßnahmen sollen diskutiert werden.



2 Grundlagen

- /1/ DIN 18005-1, 2002-07, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
DIN 18005-1 Beiblatt 1, 1987-05, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /2/ 16. BImSchV, Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), eingeführt mit "Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn
- /4/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist.
- /5a/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018
- /5b/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018
- /6/ VDI-Richtlinie 2719, "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", August 1987
- /7/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5), in Kraft getreten am 9. Juni 2017
- /8/ DIN ISO 9613-2, "Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien", Ausgabe Oktober 1999
- /9/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg*
*: <http://www.hamburg.de/contentblob/3303900/data/schallschutz-bei-teilgeoeffneten-fenstern.pdf>

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind im Rahmen der Bauleitplanung die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/ heranzuziehen:

Tab. 3.1: Orientierungswerte nach DIN 18005 /1/

| Gebietsnutzung | Orientierungswerte / [dB(A)] | |
|--|------------------------------|---------------------|
| | tags (6 – 22 Uhr) | nachts (22 – 6 Uhr) |
| reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete | 50 | 40 |
| allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete | 55 | 45 |
| Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen | 55 | 55 |
| besondere Wohngebiete (WB) | 60 | 45 |
| Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) | 60 | 50 |
| Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE) | 65 | 55 |

Die Orientierungswerte gelten außen (d. h. vor den Gebäuden) und sind mit den Beurteilungssiegeln zu vergleichen.

Die DIN 18005 /1/ gibt folgende Hinweise und Anmerkungen für die Anwendung der Orientierungswerte:

Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Mögliche Maßnahmen sind z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung sowie bauliche Schallschutzmaßnahmen.

Zur Bedeutung der Orientierungswerte seien noch beispielhaft folgende Gerichtsbeschlüsse zitiert:

Bundesverwaltungsgericht, Beschluss vom 18.12.1990 (Az. 4 N 6.88):

Da die Werte der DIN 18005 /1/ lediglich eine Orientierungshilfe für die Bauleitplanung sind, darf von ihnen abgewichen werden. Entscheidend ist, ob die Abweichung im Einzelfall noch mit dem Abwägungsgebot des § 1 Abs. 6 BauGB vereinbar ist. Eine Überschreitung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

OVG Lüneburg, Beschluss vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97):

Die in § 43 BImSchG erhaltene Ermächtigung des Ordnungsgebers zur normativen Festsetzung der Zumutbarkeitsschwelle von Verkehrsgeräuschen schließt es grundsätzlich aus, Lärmimmissionen, die die in der Verkehrslärmschutzverordnung /2/ festgesetzten Grenzwerte unterschreiten, im Einzelfall als erhebliche Belästigung einzustufen. Die Grenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung /2/ betragen in reinen und allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB(A), nachts 49 dB(A), in Mischgebieten tags 64 dB(A), nachts 54 dB(A). Es ist davon auszugehen, dass bei Einhaltung der Werte für Mischgebiete gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind.

Bundesverwaltungsgericht, Urteil vom 22.03.2007 (Az. BVerwG 4 CN 2.06):

Zum städtebaulich begründeten Verzicht auf aktive Schallschutzmaßnahmen bei der Neuausweisung von Wohngebieten entlang von stark frequentierten Verkehrswegen führt das Gericht aus, dass an den Rändern eines Wohngebietes die Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ um bis zu 15 dB(A) überschritten werden können, wenn diese Werte im Inneren des Gebiets im Wesentlichen eingehalten werden. Dies ist jedenfalls dann mit dem Gebot gerechter planerischer Abwägung nach § 1 Abs. 6, 7 BauGB vereinbar, wenn im Inneren der betroffenen Randgebäude durch die Raumanordnung, passiven Lärmschutz und die Verwendung schallschützender Außenbauteile angemessener Lärmschutz gewährleistet wird. Dabei kann insbesondere in die Abwägung eingestellt werden, dass durch eine geschlossene Riegelbebauung geeignete geschützte Außenwohnbereiche auf den straßenabgewandten Flächen derselben Grundstücke und ggf. weiterer Grundstücke geschaffen werden können. Die DIN 18005 /1/ sieht eine solche Lärmschutzmaßnahme in ihren Nummern 5.5 und 5.6 gerade vor.



3.2 Passiver Schallschutz

Bei hohen Außenlärmbelastungen sind ggf. zusätzliche passive Schallschutzmaßnahmen (z. B. erhöhte Schalldämmung der Außenbauteile, schalldämmende Lüftungseinrichtungen) an den Gebäuden vorzusehen.

3.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Gemäß Kap. 7.1 der DIN 4109-1 /5a/ ergeben sich die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und Ähnliches;

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

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 /5b/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe Kap. 4.4.1 der DIN 4109-2 /5b/.

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/:

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 bis 22 Uhr) zzgl. 3 dB(A),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 bis 6 Uhr) zzgl. 3 dB(A) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Die maßgeblichen Nacht-Außenlärmpegel L_a berechnen sich wie folgt:

- Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel durch Straßenverkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2 /5b/ der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird für Gewerbe- und Anlagenlärmwirkungen im Regelfall als maßgeblicher Tag-Außenlärmpegel der nach der TA Lärm /7/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) eingesetzt, als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A). Für allgemeine Wohngebiete (WA) betragen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ tags/nachts 55/40 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2 /5b/ der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ wie folgt:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}}) \text{ dB(A)}.$$

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und dem maßgeblichen Außenlärmpegel L_a erfolgt in **Tab. 3.2** in Anlehnung an Tab. 7 der DIN 4109-1 /5a/. Dies ist konform zu den vorausgegangenen Ausgaben dieser Norm. Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, entspricht der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dem jeweils oberen Wert in Spalte 2.

Tab. 3.2: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

| Spalte | 1 | 2 |
|--------|------------------|---|
| Zeile | Lärmpegelbereich | Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a / [dB(A)] |
| 1 | I | bis 55 |
| 2 | II | 56 bis 60 |
| 3 | III | 61 bis 65 |
| 4 | IV | 66 bis 70 |
| 5 | V | 71 bis 75 |
| 6 | VI | 76 bis 80 |
| 7 | VII | > 80 ^a |

^a: für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB(A) sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen



3.2.2 Ausreichende Belüftungen von Wohn- und Schlafräumen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumlufffeuchte müssen Aufenthaltsräume ausreichend mit Außenluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen der Fenster. In Schlafräumen, bei denen ein nächtliches Öffnen der zum Schallschutz geschlossenen Fenster nicht zumutbar ist, kann die ausreichende Frischluftzufuhr durch zusätzliche, schalldämmende Lüftungseinrichtungen erfolgen.

Über die Notwendigkeit des Einsatzes solcher Fensterlüftungssysteme macht die VDI 2719 /6/ folgende Aussage:

"Da Fenster in Spaltlüftung nur ein bewertetes Schalldämm-Maß R_w von ca. 15 dB erreichen, ist diese Lüftungsart nur bei einem A-bewerteten Außengeräuschpegel $L_m \leq 50$ dB für schutzbedürftige Räume zu verwenden. Bei höherem Außengeräuschpegel ist eine schalldämmende, evtl. fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. In jeder Wohnung ist dann wenigstens ein Schlafräum oder ein zum Schlafen geeigneter Raum mit entsprechenden Lüftungseinrichtungen vorzusehen.... Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung benutzt werden."

Die VDI 2719 /6/ stellt den Stand der Technik dar, der aus zivilrechtlichen Gründen bei der schalltechnischen Gebäudeplanung zu beachten ist.

4 Vorgehensweise

Vom Untersuchungsgebiet wird auf der Grundlage der digitalen Liegenschaftskarte mit Entwurfsplanung und Höhendaten ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 8.2).

Die Emissionspegel des Straßenverkehrs werden in **Kap. 5** hergeleitet.

Die richtlinienkonformen Ausbreitungsrechnungen "Verkehr" erfolgen im Plangebiet flächenhaft bei einer Rasterweite von 1 m x 1 m geschossweise unter Berücksichtigung der bestehenden und der geplanten Bebauung sowie der Lärmschutzanlage entlang der B 45. Die Ausbreitungsrechnungen gehen im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation aus.

5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Emissionspegel sind Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden.

Die längenbezogenen Schalleistungspegel der B 45 werden in **Tab. 5.1** gemäß RLS-19 /3/ berechnet. Die Analysedaten 2021 entstammen den aktuell veröffentlichten Verkehrszählungen von Hessen Mobil*. Im Sinne einer Lärmprognose auf der sicheren Seite wird bis zum Prognosejahr 2030 von einer allgemeinen Verkehrszunahme um 1 % pro Jahr ausgegangen (Faktor $(1 + 0,01)^9$). Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt mit den einschlägigen Faktoren für Bundesstraßen nach Tab. 2 der RLS-19 /3/. Liegt auf Autobahnen oder Kraffahrstraßen keine Geschwindigkeitsbeschränkung vor, so ist gemäß Kap. 1 der RLS-19 /3/ für die Fahrzeuggruppe Pkw 130 km/h anzusetzen. Gemäß Kap. 1 der RLS-19 /3/ ist zu Gunsten der Lärmbetroffenen in Fällen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 bzw. für Kfz > 3,5 t abweichend von den zulässigen Geschwindigkeiten nach der StVO auf Autobahnen oder Kraffahrstraßen mit Fahrbahnen für eine Richtung, die durch Mittelstreifen oder sonstige bauliche Einrichtungen getrennt sind (§ 18 Absatz 5 StVO: 80 km/h) eine Geschwindigkeit von 90 km/h hypothetisch anzunehmen.

*: <https://mobil.hessen.de/verkehr/interaktive-verkehrsmengenkarte>

"Ursprünglich sollte die bundesweite Straßenverkehrszählung im Jahr 2020 stattfinden. Aufgrund der COVID-19-Pandemie und das dadurch beeinflusste Verkehrsgeschehen musste die Straßenverkehrszählung jedoch in das Jahr 2021 verschoben werden. Anfang 2021 hatten sich die Verkehrsabläufe so weit normalisiert, dass die Erhebungen nachgeholt werden konnten."

Tab. 5.1: Verkehrsmengen und längenbezogene Schalleistungspegel der B 45

| Straße | 1 DTV Kfz/24h | 2 M _T Kfz/h | 3 M _N Kfz/h | 4 p _{Lkw1,T} % | 5 p _{Lkw1,N} % | 6 p _{Lkw2,T} % | 7 p _{Lkw2,N} % | 8 v _{Pkw} km/h | 9 v _{Lkw} km/h | 10 D _{SD,SDT,Pkw} dB(A) | 11 D _{SD,SDT,Lkw1} dB(A) | 12 D _{SD,SDT,Lkw2} dB(A) | 13 Längsneigung % | 14 L _{W',T} dB(A)/m | 15 L _{W',N} dB(A)/m |
|---------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|---|---|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| B 45: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zählung 2021 | 40.590 | 2.334 | 406 | 2,7 | 6,3 | 6,3 | 11,7 | 130 | 90 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 96,5 | 89,7 |
| Prognose 2030 | 44.393 | 2.553 | 444 | 2,7 | 6,3 | 6,3 | 11,7 | 130 | 90 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | < 2,0 | 96,9 | 90,1 |

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2,3 stündliche Verkehrsstärke am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 4,5 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 6,7 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 8 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 9 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 10,11,12 Korrekturwerte für unterschiedliche Straßendeckschichttypen für die Fahrzeuggruppen Pkw/Lkw1/Lkw2
- 13 Längsneigung der Fahrbahn (Steigung > 0 %, Gefälle < 0 %),
für Längsneigungen unterhalb von -12 % bzw. oberhalb von +12 % ist -12 % bzw. +12 % anzusetzen
- 14,15 längenbezogener Schalleistungspegel der Quelllinie am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)

Hierbei sind:

Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen ≤ 3,5 t

Lkw1: Lastkraftwagen (> 3,5 t) ohne Anhänger und Busse

Lkw2: Lastkraftwagen (> 3,5 t) mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge

Die längenbezogenen Schalleistungspegel "Prognose 2030" aus **Tab. 5.2** werden im Modell den Linienschallquellen der B 45 zugeordnet.



6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 54 "Südlich der Haingrabenstraße" in der Gemarkung Jügesheim der Stadt Rodgau führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Die Nummerierung der im Anhang beigefügten Schallimmissionspläne richtet sich nach folgender Systematik:

| Abb. Nr. | Thema |
|----------|--|
| x.y | Immissionshöhe: x = 1 EG x = 2 1. OG x = 3 2. OG |
| x.y | y = 1 Beurteilungspegel tags y = 2 Beurteilungspegel nachts y = 3 Maßgeblicher Außenlärmpegel tags und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/ y = 4 Maßgeblicher Außenlärmpegel nachts und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/ |

Gebäudekörper, die niedriger als die dargestellte Immissionshöhe sind, werden in den Schallimmissionsplänen ausgeblendet, gehen aber in die Schallausbreitungsrechnungen ein und beeinflussen somit auch die Konturen der Isophonen bei darüber liegenden Immissionshöhen.

6.1 Verkehrslärm

6.1.1 Beurteilung

Gemäß den **Abbildungen x.1** (x = 1 bis 3) im Anhang ist im **Tagzeitraum** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **allgemeine Wohngebiete (WA)** von **55 dB(A)** im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Damit ist der überwiegende Teil der Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) vor Verkehrslärmeinwirkungen geschützt. Im obersten Geschoss steigen die Tag-Beurteilungspegel auf bis zu ca. 58 dB(A) an, im Bereich der Ostfassade von Haus 4 auf bis zu ca. 60 dB(A).

Gemäß den **Abbildungen x.2** (x = 1 bis 3) im Anhang ist im **Nachtzeitraum** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für **allgemeine Wohngebiete (WA)** von **45 dB(A)** im EG überwiegend eingehalten, im 1. OG an von der B 45 abgeschirmten Fassaden eingehalten. Im obersten Geschoss betragen an den Gebäudefassaden die Nacht-Beurteilungspegel bis zu ca. 54 dB(A).

Bei **Tag-Beurteilungspegeln** von bis zu **64 dB(A)**, entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt

sind, kann die Abwägung zum Ergebnis führen, dass hier ausreichend **geschützte Außenwohnbereiche** zur Verfügung stehen (gilt im Rahmen der Abwägung auch für allgemeine Wohngebiete). Da für den Nachtzeitraum die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zubilligt, kann im Rahmen der Abwägung für Wohnräume im Nachtzeitraum der Nacht-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von 54 dB(A) für außen an der Fassade anliegende Verkehrs-Beurteilungspegel herangezogen werden, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind (gilt im Rahmen der Abwägung auch für allgemeine Wohngebiete). Falls hiernach im Plangebiet die Außenwohnbereiche im Tagzeitraum als ausreichend geschützt erachtet werden, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.2**).

6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

Mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes durch den auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärm werden nachfolgend betrachtet. Welche der hierbei als wirksam erachteten Maßnahmen, oder warum ggf. keine dieser Maßnahmen ergänzend festgesetzt wird, ist in der Abwägung zu begründen.

§ Maßnahmen an der Quelle

Durch **Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit** auf der B 45 um 20 km/h kann eine Pegelminderung um bis zu ca. 3 dB(A) erreicht werden.

Durch **lärmmindernde Straßenbeläge** auf der B 45 können in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Tab. 4a der RLS-19 /3/ die in umseitiger **Tab. 6.1** aufgeführten Pegelminderungen erreicht werden.

Tab. 6.1: Pegelminderung durch lärmindernde Straßenbeläge

| Straßendeckschichttyp SDT | Straßendeckschichtkorrektur D _{SD,SDT,FzG(v)} in dB bei einer Geschwindigkeit v _{FzG} in km/h für | | | |
|--|--|------|------|------|
| | Pkw | | Lkw | |
| | ≤ 60 | > 60 | ≤ 60 | > 60 |
| Nicht geriffelter Gussasphalt | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -2,6 | | -1,8 | |
| Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | | -1,8 | | -2,0 |
| Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3 | -2,7 | -1,9 | -1,9 | -2,1 |
| Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 | | -4,5 | | -4,4 |
| Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 | | -5,5 | | -5,4 |
| Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche | | -1,4 | | -2,3 |
| Lärmarmes Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B | | -2,0 | | -1,5 |
| Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D | -3,2 | | -1,0 | |
| Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D | | -2,8 | | -4,6 |
| Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13 | -3,9 | -2,8 | -0,9 | -2,3 |

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/45 dB(A) bis ins oberste Geschoss müsste am Nord-, Ost- und Südrand des Plangebietes eine voraussichtlich ca. (90 + 70 + 60) m = 220 m lange und mindestens 10 m hohe U-förmige Lärmschutzanlage errichtet werden ("Vollschutz", Kosten mindestens 220 m * 10 m * 500,- EUR/m² ≈ 1,1 Mio. EUR).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

In Bereichen mit erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen könnten aus Sicht des Schallimmissions-schutzes unempfindlichere urbane, Misch-, Gewerbe- oder Industriegebiete ausgewiesen werden. Allerdings widersprechen diese Nutzungsarten dem Planungsziel "Wohnen".

§ Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße ist die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/45 dB(A) durch Vergrößerung der Grundstücks- und/oder Gebäudeabstände zur B 45 nicht realisierbar.

§ Gebäudestellung

Durch riegelförmige Gebäude reagiert der städtebauliche Entwurf u. a. auf die erhöhten Straßenverkehrslärmeinwirkungen. Auf den straßenabgewandten Seiten entstehen hierbei lärmgeschützte Bereiche.

§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien) an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können als geschlossene (öffnenbare) Wintergärten ausgeführt werden. Dachterrassen können mit (verglasten) mindestens 2 m hohen Brüstungen geschützt werden.

Grundrissorientierung

Zur Belüftung erforderliche Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume können vorzugsweise an straßen- sowie schienenabgewandten Fassaden vorgesehen werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnenbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("Prallscheiben") geschützt werden (z. B. /9/). Durch den abstandsbedingten Spalt zwischen Hauswand und Prallscheibe ist weiterhin eine natürliche Belüftung des dahinter liegenden Fensters möglich. Prallscheiben begrenzen den Schalleintrag vor dem eigentlichen Fenster und stellen einen gewissen Außenbezug sicher.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden (Hamburger HafenCity-Fenster, z. B. /9/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden und ein gewisser Außenbezug ist sichergestellt. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.2 Passiver Schallschutz

Nachfolgend werden die Grundlagen für die Bemessung der erforderlichen Luftschalldämmung gegen Außenlärm von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie die Kriterien für das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen in Schlaf- und Kinderzimmern angegeben. Diese passiven Schallschutzmaßnahmen sind bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.



6.2.1 Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei erhöhten Außenlärmwirkungen ist im Rahmen des Schallschutznachweises gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ die ausreichende Luftschalldämmung von Außenbauteilen (z. B. Fenster, Rollladenkästen) schutzbedürftiger Aufenthaltsräume nachzuweisen. Grundlage hierzu bilden die maßgeblichen Außenlärmpegel (s. **Kap. 3.2.1**). Da gemäß den **Abbildungen x.1** und **x.2** ($x = 1$ bis 3) die Beurteilungspegel "Verkehr" nachts weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, ergeben sich nach den Ausführungen in **Kap. 3.2.1** die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln nachts zum Schutz des Nachtschlafes aus den Nacht-Beurteilungspegeln "Verkehr" zzgl. einem Zuschlag von 10 dB(A). Die Nachtwerte gelten für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden. Die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags entsprechen den Tag-Beurteilungspegeln "Verkehr".

Als mögliche Gewerbelärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln werden gemäß **Kap. 3.2.1** die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/40 dB(A) zu Grunde gelegt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.2.1** durch Addition von jeweils 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten tags/nachts zu bilden.

Gemäß den **Abbildungen x.3** ($x = 1$ bis 3) im Anhang betragen damit im Plangebiet die maßgeblichen Außenlärmpegel **tags** ca. 59 dB(A) bis 65 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen II bis III), gemäß den **Abbildungen x.4** ($x = 1$ bis 3) im Anhang **nachts** < 55 bis ca. 67 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen I bis IV).

Zur Orientierung: Für Gebäude mit Raumhöhen von ca. 2,5 m und Raumtiefen von ca. 4,5 m oder mehr sowie bei Fensterflächenanteilen bis ca. 60 % gilt überschlägig und vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises:

- bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 1 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> Fenster-Schallschutzklasse 3).

Vorbehaltlich des objektbezogenen Schallschutznachweises gegen Außenlärm erfüllen i. d. R. bis zum Lärmpegelbereich III Außenbauteile von Wohnungen, die den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) genügen, auch die Anforderungen an die Schalldämmung. Fenster besitzen hierbei gemäß VDI 2719 /6/ mindestens die Schallschutzklasse 2.

6.2.2 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumlufffeuchte müssen Wohn- und Schlafräume ausreichend mit Frischluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen oder Kippen der Fenster. Bei einer Außenlärmbelastung von nachts ≥ 50 dB(A) ist jedoch gemäß VDI 2719 /6/ in Schlafräumen und Kinderzimmern bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Frischluftzufuhr mit zusätzlichen, schalldämmenden Lüftungseinrichtungen sicherzustellen.

Den **Abbildungen x.2** ($x = 1$ bis 3) im Anhang können geschossweise jene Fassaden (-abschnitte) entnommen werden, in denen die Nacht-Beurteilungspegel "Verkehr" über dem Schwellenwert von 50 dB(A) liegen, so dass hier dem Grunde nach für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind. Eine schalldämmende Lüftungseinrichtung ist nicht erforderlich, wenn der Schlafraum bzw. das Kinderzimmer ein weiteres, zum Lüften geeignetes Fenster an einer Fassade mit einem Nachtpegel von weniger als 50 dB(A) besitzt.

Auf dezentrale schalldämmende Lüftungseinrichtungen kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.



6.3 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", und DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", auszubilden. Grundlage hierzu sind die in der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfs ermittelten und getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum sowie fassaden- und geschossweise dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a (Bericht Nr. 22-3065, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt).

Die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile sind im Baugenehmigungsverfahren gemäß DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 nachzuweisen.

Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn zum Zeitpunkt des Baugenehmigungsverfahrens die DIN 4109 in der dann gültigen Fassung ein anderes Verfahren als Grundlage für den Schallschutznachweis gegen Außenlärm vorgibt.

Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern, die zur Belüftung erforderliche Fenster ausschließlich an Fassaden besitzen, die gemäß der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan (Bericht Nr. 22-3065, Dr. Gruschka Ingenieurgesellschaft, 64297 Darmstadt) mit Nacht-Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A)-Nacht beaufschlagt sind, sind schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Die Nacht-Beurteilungspegel sind in der schalltechnischen Untersuchung fassaden- und geschossweise unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfs dargestellt.

Auf dezentrale schallgedämmte Lüftungsgeräte für diese Räume kann verzichtet werden, wenn das Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet ist und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.



Dr. Frank Schaffner



Anhang







Abb. 2.2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 1. OG



Abb. 2.3
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 1. OG





Abb. 3.2
 Beurteilungspegel "Verkehr" nachts
 Immissionshöhe 2. OG

