



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Bebauungsplan "Das kleine Feldchen",

1. Änderung und Erweiterung

Riedstadt-Wolfskehlen

AUFTRAGGEBER:

Werner Wohnbau GmbH & Co. KG
Beroldinger Straße 17
78078 Niedereschach

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 19-2851

09.06.2019

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



I N H A L T

- 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 zu Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Das kleine Feldchen", 1. Änderung und Erweiterung, im Stadtteil Wolfskehlen der Stadt Riedstadt führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Schallausbreitungsrechnungen ohne Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung für das oberste, am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte Geschoss erfolgten (freie Schallausbreitung, "Worst-Case"). Durch die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude sind insbesondere in den von den schalltechnisch relevanten Verkehrswegen abgewandten Bereichen z. T. deutlich niedrigere Lärmpegel zu erwarten.

0.1 Beurteilung

Unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen ist gemäß **Abb. 1** im Anhang im **Tagzeitraum** im Inneren des Plangebietes der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) eingehalten. An den straßenseitigen Fassaden kann es dagegen zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 5 dB(A) kommen.

Unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen ist gemäß **Abb. 2** im Anhang im **Nachtzeitraum** im gesamten Plangebiet der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) überschritten. Die Orientierungswertüberschreitungen steigen von ca. 8 dB(A) im Inneren des Plangebietes bis auf ca. 11 dB(A) am westlichen und südlichen Rand an.

Zur Bedeutung von Orientierungswertüberschreitungen "Verkehr" wird auf den Seiten 9 und 10 der "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen, Stand September 2017" der Stadt Frankfurt /7/ erläutert (Auszüge; die Aussagen gelten im Rahmen der Abwägung insbesondere auch für allgemeine Wohngebiete):

Schutz am Tag

Wird der MI-Beurteilungspegel von 64 dB(A) an den zukünftigen Gebädefassaden am Tag eingehalten, sind keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von eventuell hier vorgesehenen Balkonen und Terrassen zu stellen.

(Anmerkung: Dies ist beim zu beurteilenden Vorhaben der Fall)



Schutz in der Nacht

Für den Nachtzeitraum gilt ebenfalls der entsprechende Immissionsrichtwert der 16. BIm-SchV. Deswegen sind auch hier ab einem Beurteilungspegel von 54 dB(A) verbesserte städtebauliche und bauliche Schallschutzkonzepte empfehlenswert. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schutz der Schlaf- und Kinderzimmer.

Für den Nachtzeitraum billigt die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zu. Auf die Festlegung von entsprechenden Schwellenwerten wurde deshalb verzichtet.

(Anmerkung: Dies ist beim zu beurteilenden Vorhaben der Fall)

Mögliche Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes im Hinblick auf den Straßen- und Schienenverkehrslärm werden in **Kap. 6.2** erörtert.

0.2 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.3** werden die Grundlagen für erforderliche passive Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer).

0.3 Vorschlag Festsetzungen "Lärm"

In **Kap. 6.4** wird ein Vorschlag für die schalltechnischen Festsetzungen unterbreitet.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Stadtteil Wolfskehlen der Stadt Riedstadt sollen mit der geplanten Änderung und Erweiterung des Bebauungsplans "Das kleine Feldchen" von 1976 die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Neuordnung des Gesamtquartiers geschaffen werden. In diesem Zusammenhang ist vorgesehen, die im Bebauungsplan "Das kleine Feldchen" festgesetzte Art der baulichen Nutzung Mischgebiet (MI) i. S. § 6 BauNVO in ein Allgemeines Wohngebiet (WA) i. S. § 4 BauNVO umzuwidmen. Die wenigen Bereiche, die in diesem Quartier noch gewerblich genutzt werden (stillgelegte Schreinerei, Karosseriebauer und Tennishalle), sollen kurz- bis mittelfristig ebenfalls einer Wohnnutzung zugeführt werden, so dass eine Gebietsanpassung hier erforderlich wird.

Im Mittelpunkt der Änderung des Bebauungsplans "Das kleine Feldchen" steht insofern die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets (WA) i. S. § 4 BauNVO. Die Umwidmung soll durch ein Verfahren nach § 13a BauGB erfolgen. Zur Arrondierung des bestehenden Wohngebiets soll zudem parallel zur vorhandenen Erschließungsstraße "Am Gartenweg" eine weitere Bauzeile ausgewiesen werden.

Im Westen des Plangebietes verlaufen die Bahnstrecke Nr. 4010 Frankfurt - Mannheim (Riedbahn) und die Gernsheimer Straße, im Süden die B 26.

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

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch den Straßen- und Schienenverkehr ermittelt und beurteilt werden. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung geeigneter 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. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)

- /3/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.4.1990 des Bundesministers für Verkehr, StB 11/14.86.22-01/25 Va 90

- /4/ Schall 03 in Anlage 2 der "Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)" vom 18. Dezember 2014

- /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/ "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse - Schallimmissionen, Stand September 2017", Herausgeber: Stadt Frankfurt am Main, Dezernat IV – Planen und Wohnen, Stadtplanungsamt / Bauaufsicht, 60311 Frankfurt am Main*
* <https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de/show.php?ID=16235&psid=2>

- /8/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg**
** https://www.hafencity.com/upload/files/files/Laerm_Leitfaden_3_1.pdf



3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärmeinwirkungen

Zur Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind gemäß DIN 18005 /1/ die in **Tab. 3.1** dargestellten Orientierungswerte anzuwenden. Die Orientierungswerte gelten außen, d. h. vor dem Gebäude, und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

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 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 Verkehrsräuschen 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) für schutzbedürftige Aufenthaltsräume in Gebäuden erforderlich.

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:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	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;
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ 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 für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Straßen- oder Schienenverkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 und 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/ der jeweilige maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern (s. Kap. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/).

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 vorausgegangen 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 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumlufftfeuchte müssen Wohn- und Schlafräume ausreichend mit Frischluft versorgt werden. Dies geschieht in der Regel durch zeitweises Öffnen oder Kippen der Fenster. Diese Art der Wohnungslüftung wird allerdings problematisch, wenn die Wohngebäude durch hohen Außenlärm belastet sind.

Vor allem bei Schlafräumen, bei denen eine nächtliche Stoßlüftung nicht zumutbar ist, ist eine ausreichende Frischluftzufuhr nur mit zusätzlichen, schalldämmenden Lüftungseinrichtungen möglich. Vergleichbares gilt für Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten.

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 Schlafraum 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 Bebauungsplanentwurf ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 7.4).

Die Ausgangsdaten für die Ermittlung der Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen auf das geplante Vorhaben werden in **Kap. 5** hergeleitet.

Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite erfolgen die Ausbreitungsrechnungen bei einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation ohne die Abschirmwirkung konkreter Gebäude.

Als Immissionshöhe wird mit 8 m über Gelände im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte oberste Geschoss gewählt. Die Rasterweite für die flächenhaften Schallausbreitungsrechnungen beträgt 5 m x 5 m.



5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend hergeleiteten Emissionspegel dienen als Eingangsdaten für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ verglichen werden.

5.1 Schienenverkehr

Die Schallemissionen der Bahnstrecke Nr. 4010 werden in **Tab. 5.1** gemäß Schall 03 /4/ auf der Grundlage aktueller Prognosedaten 2030 der Deutschen Bahn AG, Vorstandsressort Digitalisierung & Technik, Lärmschutz (TUL), Karlsruhe, berechnet. Die Emissionspegel aus **Tab. 5.1** werden im Modell der Linienschallquelle der Bahntrasse zugeordnet.

Tab. 5.1: Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahntrasse
(Prognose 2030, Summe über beide Richtungen)

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	66	74	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
GZ-E	17	19	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	6	10-Z5	23	10-Z15	1	10-Z18	6
RB-ET	2	2	160	5-Z5-A10	2								
RE-E	32	9	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
Total	117	104											

(Richtung u. Gegenrichtung)

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie:	Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1	Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)
Traktionsarten:	Zugarten:	S = S-Bahn RE = Regionalexpress
E = Besp. E-Lok	LZ = Leerzug/Lok	ICE = Triebzug des HGV TGV= franz.Triebzug des HGV
V = Besp. Diesellok	GZ = Güterzug	IC = Intercityzug
ET,-VT= E -/Dieseltriebzug	RB = Regionalbahn	D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

Bei GZ der Prognose 2030 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015

Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		tags	nachts				tags			nachts		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	GZ-E (1)	66,0	74,0	100	696	-	90,8	74,1	49,1	94,3	77,6	52,6
1	GZ-E (1)	17,0	19,0	120	696	-	86,0	68,9	47,1	89,5	72,4	50,6
3	RB-ET	2,0	2,0	160	67	-	65,6	45,8	44,1	68,6	48,8	47,1
12	RE-E	32,0	9,0	160	193	-	81,8	59,5	56,1	79,3	57,0	53,6
-	Gesamt	117,0	104,0	-	-	-	92,4	75,4	57,5	95,6	78,8	57,6



5.2 Straßenverkehr

Die Schallemissionen der B 26 und der Gernsheimer Straße werden in **Tab. 5.2** gemäß RLS-90 /3/ berechnet. Die Analysedaten für die B 26 entstammen der aktuellen Verkehrszählung von Hessen Mobil*. Die Aufteilung der DTV-Werte und der Lkw-Anteile auf den Tag- und Nachtzeitraum erfolgt entsprechend den einschlägigen Faktoren für Bundesstraßen nach Tab. 3 der RLS-90 /3/. Für die Gernsheimer Straße liegt eine Verkehrszählung vom April 2019 der Stadt Riedstadt vor. Im Sinne einer Lärmprognose auf der sicheren Seite wird bis zum Prognosejahr 2030 von einer allgemeinen Verkehrszunahme um 1 % pro Jahr ausgegangen (für die B 26 Faktor $(1 + 0,01)^{15}$, für die Gernsheimer Straße Faktor $(1 + 0,01)^{11}$).

*: <https://mobil.hessen.de/%C3%BCber-uns/downloads-formulare/stra%C3%9Fenverkehrs%C3%A4hlung-2015>

Tab. 5.2: Verkehrsmengen und Emissionspegel der Straßen

Straßenabschnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	DTV	M_T	M_N	p_T	p_N	v_Pkw	v_Lkw	D_StrO	Steigg.	L_m,E,T	L_m,E,N
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	%	dB(A)	dB(A)
B 26											
westl. Gernsheimer Str.	0,06*DTV 0,011*DTV										
Zählung 2015	8.128	488	89	4,7	4,7	70	70	0	< 5	62,9	55,6
Prognose 2030	9.436	566	104	4,7	4,7	70	70	0	< 5	63,6	56,2
östl. Gernsheimer Str.	0,06*DTV 0,011*DTV										
Zählung 2015	13.460	808	148	3,9	3,9	70	70	0	< 5	64,8	57,4
Prognose 2030	15.627	938	172	3,9	3,9	70	70	0	< 5	65,4	58,1
Gernsheimer Straße											
Zählung 2018	4.218	252	23	3,4	4,9	50	50	0	< 5	57,1	47,5
Prognose 2030	4.706	284	26	3,4	4,9	50	50	0	< 5	57,7	48,0

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2 M_T: maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag (6-22 Uhr)
- 3 M_N: maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht (22-6 Uhr)
- 4 p_T: Lkw-Anteil am Tag (6-22 Uhr)
- 5 p_N: Lkw-Anteil in der Nacht (22-6 Uhr)
- 6 v_Pkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 7 v_Lkw: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 8 Zuschlag für die Straßenoberfläche nach RLS-90, Tabelle 4
- 9 Steigung der Fahrbahn
- 10, 11 $L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{Stg} + D_{Stro}$
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)

Die Emissionspegel "Prognose 2030" aus **Tab. 5.2** werden im Rechenmodell den Linienschallquellen der Straßen zugeordnet. Die übrigen Straßen im Untersuchungsgebiet sind aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht relevant.



6 **Ergebnisse**

Die schalltechnische Untersuchung zu Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Das kleine Feldchen", 1. Änderung und Erweiterung, im Stadtteil Wolfskehlen der Stadt Riedstadt führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Schallausbreitungsrechnungen ohne Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung für das oberste, am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte Geschoss erfolgten (freie Schallausbreitung, "Worst-Case"). Durch die abschirmende Wirkung der geplanten Gebäude sind insbesondere in den von den schalltechnisch relevanten Verkehrswegen abgewandten Bereichen z. T. deutlich niedrigere Lärmpegel zu erwarten.

6.1 **Beurteilung**

Unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen ist gemäß **Abb. 1** im Anhang im **Tagzeitraum** im Inneren des Plangebietes der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) eingehalten. An den straßenseitigen Fassaden kann es dagegen zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 5 dB(A) kommen.

Unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen ist gemäß **Abb. 2** im Anhang im **Nachtzeitraum** im gesamten Plangebiet der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) überschritten. Die Orientierungswertüberschreitungen steigen von ca. 8 dB(A) im Inneren des Plangebietes bis auf ca. 11 dB(A) am westlichen und südlichen Rand an.

Zur Bedeutung von Orientierungswertüberschreitungen "Verkehr" wird auf den Seiten 9 und 10 der "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse Schallimmissionen, Stand September 2017" der Stadt Frankfurt /7/ erläutert (Auszüge; die Aussagen gelten im Rahmen der Abwägung insbesondere auch für allgemeine Wohngebiete):

Schutz am Tag

Wird der MI-Beurteilungspegel von 64 dB(A) an den zukünftigen Gebädefassaden am Tag eingehalten, sind keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von eventuell hier vorgesehenen Balkonen und Terrassen zu stellen.

(Anmerkung: Dies ist beim zu beurteilenden Vorhaben der Fall)



Schutz in der Nacht

Für den Nachtzeitraum gilt ebenfalls der entsprechende Immissionsrichtwert der 16. BIm-SchV. Deswegen sind auch hier ab einem Beurteilungspegel von 54 dB(A) verbesserte städtebauliche und bauliche Schallschutzkonzepte empfehlenswert. Der Schwerpunkt liegt auf dem Schutz der Schlaf- und Kinderzimmer.

Für den Nachtzeitraum billigt die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zu. Auf die Festlegung von entsprechenden Schwellenwerten wurde deshalb verzichtet.

(Anmerkung: Dies ist beim zu beurteilenden Vorhaben der Fall)

6.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

Zur Konfliktbewältigung der Straßen- und Schienenverkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet werden folgende Schallschutzmaßnahmen betrachtet:

§ Maßnahmen an der Quelle

Die Reduzierung des Zugaufkommens und/oder der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Bahnstrecke sind im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben erfahrungsgemäß bei der DB AG nicht umzusetzen.

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf den Straßen um 20 km/h würde rechnerisch zu einer Pegelminderung der Straßenverkehrslärmeinwirkungen um ca. 2,5 dB(A) führen. Aufgrund der Überlagerung von Straßen- und Schienenverkehrslärm sowie des vergleichsweise hohen Schienenverkehrslärmbeitrags im Nachtzeitraum ist die Minderung des Gesamtverkehrslärms bei Absenkung lediglich des Beitrags durch den Straßenverkehr jedoch geringer.

Der Einsatz von "Flüsterasphalt" kann bei Geschwindigkeiten über 50 km/h zu Pegelminderungen des Straßenverkehrslärms um bis zu ca. 3 dB(A) führen. Hinsichtlich des Einflusses auf den Gesamtverkehrslärm aus Straßen- und Schienenverkehr liegt das gleiche wie oben.

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur vollständigen Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete tags und nachts wäre eine das Plangebiet im Westen, Süden und Osten umschließende Lärmschutzanlage erforderlich, die mindestens eine Höhe entsprechend der Gebäudehöhe aufweisen müsste ("Vollschutz", Kosten mindestens $(200 + 200 + 50 + 130 + 150) \text{ m} \cdot 10 \text{ m} \cdot 500,- \text{ Euro/m}^2 \approx 3,7 \text{ Mio. Euro}$).



Zum Schutz lediglich der EG-Außenwohnbereiche (Terrassen, Gärten) können mindestens 2 m hohe Lärmschutzanlagen entlang der im Westen, Süden und Osten angeordneten Bebauung vorgesehen werden.

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

Das ursprünglich im Plangebiet, aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Mischgebiet (MI) widerspricht dem Planungsziel "Wohnen".

§ Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße ist eine zur vollständigen Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/45 dB(A) erforderliche Vergrößerung der Abstände der geplanten Wohngebäude zu den schalltechnisch relevanten Verkehrswegen nicht realisierbar.

§ Gebäudestellung

Durch eine riegelförmige Anordnung der Gebäude parallel zu den schalltechnisch relevanten Verkehrswegen können auf den, von den Verkehrswegen abgewandten Gebäudeseiten lärmgeschützte Bereiche geschaffen werden.

§ Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) können auf den, von den relevanten Verkehrswegen abgewandten Gebäudeseiten angeordnet werden.

§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Außenwohnbereiche

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

Grundrissorientierung

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume können auf die von den schalltechnisch relevanten Verkehrswegen abgewandten Gebäudeseiten hin orientiert 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. /7/, /8/). 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 (z. B. /7/, /8/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.3 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 Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.

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 1 und 2** im Anhang die Tag-Beurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs weniger als 10 dB(A) unter den Nachtwerten liegen, ergeben sich nach den Ausführungen in **Kap. 3.2.1** die maßgeblichen Außenlärmpegel nachts zum Schutz des Nachtschlafes aus den um 3 dB(A) erhöhten Nacht-Beurteilungspegeln zzgl. einem Zuschlag von 10 dB(A). Die Nachtwerte gelten für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden. Die maßgeblichen Außenlärmpegel tags berechnen sich aus den um 3 dB(A) erhöhten Tag-Beurteilungspegeln. Gemäß Kap. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/ ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr jeweils pauschal um 5 dB(A) zu mindern.

Gemäß **Abb. 3** im Anhang betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel im Plangebiet tags < 55 bis ca. 63 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen I bis III), nachts ca. 61 bis 67 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen III und IV).



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.

Gemäß **Abb. 2** im Anhang ist im gesamten Plangebiet der o. g. Schwellenwert von 50 dB(A) überschritten, so dass unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen im gesamten Plangebiet für Schlaf- und Kinderzimmern schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind.

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

6.4 Vorschlag Festsetzungen "Lärm"

Aus den Ausführungen in den **Kapiteln 6.1 bis 6.3** ergibt sich folgender Vorschlag für die schalltechnischen Festsetzungen:

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

Objektbezogene (passive) Schallschutzmaßnahmen

Die nachfolgenden Festsetzungen zum Schutz vor Außenlärmwirkungen gelten für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Lastfall:

- freie Schallausbreitung nachts,
- Immissionshöhe 8 m üG.

Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

Bei der Errichtung oder der 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 im Plan gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a bzw. Lärmpegelbereiche, die gemäß Tab. 7 der DIN 4109-1:2018-01 einander wie folgt zugeordnet sind:

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

(ggf. Abb. 4 im Anhang einfügen)

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

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche an den Fassaden anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Abschirmung durch Gebäude). Die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile können dann entsprechend den Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 reduziert werden.

Von dieser Festsetzung kann auch 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 Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern sind schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Auf dezentrale schallgedämmte Lüftungsgeräte kann verzichtet



werden, wenn die Gebäude mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet sind und hierdurch ein ausreichender und schallgedämmter Luftaustausch gewährleistet ist.

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts geringere Außenpegel als 50 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Abschirmung durch Gebäude).



Dr. Frank Schaffner



ANHANG



