



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Bebauungsplan "Die vier Morgen"

Gemeinde Erzhausen

AUFTRAGGEBER:

Gemeinde Erzhausen
Rodenseestraße 3
64390 Erzhausen

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 17-2720/4

09.12.2018

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 zu Geräuscheinwirkungen durch Straßen-, Schienen- und Luftverkehr auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Die vier Morgen", Gemeinde Erzhäusen, führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

0.1 Straßen- und Schienenverkehr

0.1.1.1 Berücksichtigung der geplanten Bebauung

In diesem Kapitel wird bei den Schallausbreitungsrechnungen die abschirmende Wirkung der geplanten Randbebauung im Norden, Osten und Süden berücksichtigt.

Gemäß den **Abbildungen 1.y.1** im Anhang (y = 1 bis 4) ist **tags** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Nach Osten sowie zu höheren Geschosslagen hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. Entlang der Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es tags zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 14 dB(A).

Gemäß den **Abbildungen 1.y.2** im Anhang (y = 1 bis 4) ist **nachts** der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Nach Norden, Osten sowie zu höheren Geschosslagen hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. An den Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es nachts zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 18 dB(A).

Somit stellt die geplante Randbebauung im Norden, Osten und Süden einen wirksamen Schallschutz für den hiervon abgeschirmten Bereich des Plangebietes dar. Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen sind bei vorgezogener Errichtung dieser Randbebauung dann im Wesentlichen nur noch für deren Ostfassaden erforderlich.

Eine Analyse der Immissionsbeiträge führt zum Ergebnis, dass die Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch Schienenverkehr deutlich über denen des Straßenverkehrs liegen.

0.1.1.2 Freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes

In diesem Kapitel wird von freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte 3. OG ausgegangen. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse dienen im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite als Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan.

Gemäß **Abb. 2.4.1** im Anhang ist unter den o. g. "Worst-Case"-Randbedingungen **tags** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) im Westen des Plangebietes eingehalten. Nach Osten hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. An den Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es tags zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 15 dB(A).

Gemäß **Abb. 2.4.2** im Anhang ist unter den o. g. "Worst-Case"-Randbedingungen **nachts** der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im Westen des Plangebietes eingehalten. Nach Osten hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. An den Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es nachts zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 18 dB(A).

0.1.2 Einwirkungen auf die Nachbarschaft

Die durch den plangegebenen Verkehr in der Ostendstraße verursachte Erhöhung der Gesamtbeurteilungspegel "Straße + Schiene" beträgt tags und nachts weniger als 1 dB(A). Dieser geringe Betrag ist weder mess- noch wahrnehmbar. Da zudem die Gesamtbeurteilungspegel "Straße + Schiene" die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) weder erreichen noch überschreiten, kommt es durch das geplante Vorhaben zu keiner relevanten Änderung der schalltechnischen Situation im Bereich der bestehenden Wohnbebauung.

Entlang der übrigen Straßen im Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens sind in den Bereichen, in denen die Pegelerhöhungen beim Vergleich des Lastfalls "Gesamt" mit dem "Prognosenullfall 2030" 3 dB(A) und mehr betragen, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ für reine und allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 59/49 dB(A) eingehalten. In der Mainstraße südlich der Friedrich-Ebert-Straße sowie in der Bahnstraße wird bereits im baulichen Bestand ("Prognosenullfall 2030") der Nachtgrenzwert von 49 dB(A) überschritten. Die Pegelerhöhungen durch den plangegebenen Verkehr betragen hier allerdings weniger als 1 dB(A). Diese geringen Pegeländerungen sind weder mess- noch wahrnehmbar. Somit bedeuten die, durch den plangegebenen Verkehr verursachte Pegelerhöhungen keine wesentliche Änderung i. S. der 16. BImSchV /2/ und es besteht nach dieser Verordnung kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

0.2 Luftverkehr

0.2.1 Flughafen Frankfurt

Gemäß den Karten 1 bis 3 in der Anlage 2 der Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Frankfurt Main, 30 Sept. 2011*, liegt das Plangebiet außerhalb der Tag- und Nacht-Schutzzonen des Lärmschutzbereichs. Damit betragen im Plangebiet die äquivalenten Dauerschallpegel tags $L_{Aeq,Tag} < 55$ dB(A) bzw. nachts $L_{Aeq,Nacht} < 50$ dB(A) und die nächtlichen Maximalpegel $L_{Amax} < 53$ dB(A).

*: <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/laerschutz/organisation/laerschutzbereich-flughafen-frankfurt>

0.2.2 Verkehrslandeplatz Egelsbach

Gemäß dem schalltechnischen Bericht /10/ betragen durch den Verkehrslandeplatz Egelsbach an dem für das Plangebiet maßgeblichen Immissionsort Nr. 14 (Erzhausen, Dreieichring 28, NO-Ortsrand) die äquivalenten Dauerschallpegel tags $L_{Aeq} < 51$ dB(A) (inkl. der Hoverbewegungen mit Hubschraubern). Damit ist der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) eingehalten. Nachts findet auf dem Verkehrslandeplatz kein Betrieb statt.

0.3 Konfliktbewältigung Schallschutz

Mögliche Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes im Hinblick auf den Verkehrslärm werden in **Kap. 6.3** diskutiert.

0.4 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.4** werden die Grundlagen für erforderliche passive Schallschutzmaßnahmen bei der Errichtung oder der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen angegeben (maßgebliche Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer).

0.5 Anmerkung

Auch für den Fall, dass ein "Vollschutz" durch die in **Kap. 6.3** beschriebene Lärmschutzanlage oder die Riegelbebauung im Osten entlang der Bahntrasse nicht vor Errichtung der Bebauung im übrigen Plangebiet erfolgt, können für die Übergangszeit bis zur Herstellung des "Vollschutzes" im Rahmen der Abwägung gesunde Wohnverhältnisse im übrigen Plangebiet als gewährleistet erachtet werden: Gemäß der in **Abb. 2.4.1** im Anhang rot dargestellten 64 dB(A)-Tag-Isophone für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte 3. OG liegen bei freier Schallausbreitung im überwiegenden Teil des Plangebietes die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" tags unterhalb dieses Wertes. Bis zu diesem Wert, der dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete entspricht, sind aber z. B. nach dem in **Kap. 3.1** zitierten Urteil des OVG Lüneburg oder gemäß S. 9 der "Frankfurter Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse" /7/ gesunde Wohnverhältnisse sichergestellt. Dieser Wert ist auch bei WR- und WA-Gebieten anzuwenden, weil damit der von der DIN 18005 /1/ zur Berücksichtigung der Verhältnisse in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, ausdrücklich eröffnete Abweichungsspielraum angemessen ausgeschöpft wird.

Obige Aussage gilt im Wesentlichen für das Schutzziel der Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien). Darüber hinaus wird durch die Festsetzungen für den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen bei freier Schallausbreitung für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte oberste Geschoss sichergestellt, dass auch ohne "Vollschutz" die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume ausreichend dimensioniert wird.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Zur Realisierung eines Wohngebietes sieht die Gemeinde Erzhausen vor, den Bebauungsplan "Die vier Morgen" für eine am nordöstlichen Ortsrand gelegene, bisher landwirtschaftlich genutzte Fläche westlich der Bahntrasse aufzustellen.

Als Art der baulichen Nutzung sollen ein allgemeines Wohngebiet (WA) sowie eine Gemeinbedarfsfläche für eine Kindertagesstätte festgesetzt werden.

Die Planung soll in die bestehende Siedlungsstruktur integriert werden und den Siedlungskörper abrunden.

Auf das Plangebiet kommt es zu Lärmeinwirkungen durch Schienen-, Straßen- und Luftverkehr.

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

Aufgabe der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist die Prognose und Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung geeigneter passiver Lärmschutzmaßnahmen angegeben sowie das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer geprüft 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
- /9/ "Verkehrsuntersuchung Bebauungsplan 'Die vier Morgen' in Erzhausen", Durth Roos Consulting GmbH, November 2018, 64293 Darmstadt
- /10/ "Verkehrslandeplatz Frankfurt-Egelsbach, Schalltechnischer Bericht 2016", AVIA Consult GmbH, 15344 Strausberg.

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärmeinwirkungen

Zur Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen sind gemäß DIN 18005 /1/ den unterschiedlichen schutzbedürftigen Nutzungen die in **Tab. 3.1** dargestellten **Orientierungswerte** zuzuordnen. Die Orientierungswerte gelten außen, d. h. vor den Gebäuden, und sind mit den prognostizierten Beurteilungspegeln zu vergleichen.

Tab. 3.1: Orientierungswerte für Verkehr 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 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) 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 Außenlärmpegel L_a berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Straßen-, Schienen- oder Luftverkehr zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2, 4.4.5.3 und 4.4.5.5 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 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 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. 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 (inkl. eingemessener, bestehender Lärmschutzanlage entlang der Bahnstrecke) ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 7.4).

Die Beurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs werden mittels richtlinienkonformer Ausbreitungsrechnungen im Plangebiet geschossweise flächenhaft prognostiziert (Rasterweite 5 m x 5 m). Die abschirmende Wirkung der bestehenden und geplanten Gebäude wird berücksichtigt. Bei den Ausbreitungsrechnungen wird von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation ausgegangen.

Ergänzend werden für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan die Beurteilungspegel des Straßen- und Schienenverkehrs sowie die maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite innerhalb des Plangebietes bei freier Schallausbreitung für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte oberste Geschoss ermittelt.

Zur Beurteilung der durch den plangegebenen Zusatzverkehr verursachten Verkehrsgeräuschpegelerhöhungen werden exemplarisch an den Wohnhäusern Ostendstraße 7 und Friedrich-Ebert-Straße 158 an den zur Ostendstraße hin gewandten Fassaden geschossweise die Gesamtbeurteilungspegel "Straße + Schiene" für den baulichen Bestand und die geplante Situation berechnet. Für die übrigen, geringer belasteten Straßen werden querschnittsweise die durch den plangegebenen Zusatzverkehr verursachten Verkehrsgeräuschpegelerhöhungen beurteilt.

Bei den Schallausbreitungsrechnungen "Straße + Schiene" werden die vorhandenen Lärmschutzanlagen entlang der Bahnstrecke berücksichtigt.

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

Die Luftverkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet werden in **Kap. 6.2** diskutiert.

5 Ausgangsdaten

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

5.1 Schienenverkehr

Die Emissionspegel der Bahnstrecken Nr. 3601 und 3688, Streckenabschnitt Egelsbach - Darmstadt Arheilgen, werden in **Tab. 5.1a** und **5.1b** gemäß Schall 03 /4/ auf der Grundlage von Prognosedaten 2025 der DB Bahn AG, Ressort Wirtschaft, Recht und Regulierung, Lärm- und Erschütterung (CU), 76137 Karlsruhe, berechnet.

Die Emissionspegel aus **Tab. 5.1a** und **5.1b** werden im Modell der Linienschallquelle der Bahntrasse zugeordnet (s. **Tab. 5.1c**).

Tab. 5.1a: Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahnstrecke Nr. 3601 (Prognose 2025)

Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03

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	16	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
GZ-E	2	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
RB-ET	26	8	140	5-Z5_A10	2								
RB-E	32	4	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	6						
RB-VT	22	0	140	6_A6	3								
IC-E	16	1	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	11						
ICE	16	1	160	3-Z9-A32	1								

Total 130 15

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

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

berücksichtigt Fertigstellung NBS

Tab. 5.1b: Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahnstrecke Nr. 3688
 (Prognose 2025)

Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03

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
S	64	19	120	5-Z5-A10	3								

Total 64 19 (Richtung u. Gegenrichtung)

Tab. 5.1c: Gesamt-Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahntrasse (Prognose 2025)

Strecken Nr. 3601 und 3688				Gleis:		Richtung: Summe über beide Richtungen			Abschnitt: 1		Km: 0+000	
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)	16,0	1,0	100	696	-	84,6	69,3	42,9	75,6	60,3	33,9
2	GZ-E (2)	2,0	-	120	696	-	76,7	61,6	37,8	-	-	-
3	RB-ET	26,0	8,0	140	135	-	76,7	57,7	55,3	74,6	55,6	53,2
4	RB-E	32,0	4,0	160	178	-	83,2	65,5	56,1	77,2	59,5	50,1
5	RB-VT	22,0	-	140	104	-	78,0	54,9	-	-	-	-
6	IC-E	16,0	1,0	160	310	-	82,0	62,8	53,1	73,0	53,8	44,1
7	ICE	16,0	1,0	160	201	-	76,6	57,0	51,1	67,6	48,0	42,1
8	S	64,0	19,0	120	203	-	81,4	61,4	57,7	79,1	59,1	55,4
-	Gesamt	194,0	34,0	-	-	-	90,0	72,6	62,3	83,5	65,4	58,5

5.2 Straßenverkehr

Die Emissionspegel der Ostendstraße werden in **Tab. 5.2** gemäß RLS-90 /3/ auf der Grundlage der in der Verkehrsuntersuchung /9/ dargestellten Lastfälle "Prognosenullfall 2030" (Bestandssituation mit allgemeiner Verkehrsentwicklung) und "Prognose" (plangegebener Verkehr) berechnet. Zu Details der Verkehrserhebung wird auf die Verkehrsuntersuchung /9/ verwiesen.

Tab. 5.2: Verkehrsmengen und Emissionspegel der Ostendstraße

Straße	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)
Prognosenullfall 2030											
Ostendstraße:											
nö rdl. Friedrich-Ebert-Straße	96	6	1	0,0	0,0	30	30	0	< 5,0	36,0	28,0
südl. Friedrich-Ebert-Straße	115	65	9	4,7	8,1	30	30	0	< 5,0	49,5	42,3
Prognose											
Ostendstraße:											
nö rdl. Friedrich-Ebert-Straße	1383	81	12	1,9	0,0	30	30	0	< 5,0	49,0	39,2
südl. Friedrich-Ebert-Straße	878	51	8	2,2	0,0	30	30	0	< 5,0	47,1	37,4
Gesamt											
Ostendstraße:											
nö rdl. Friedrich-Ebert-Straße	1479	86	13	1,8	0,0	30	30	0	< 5,0	49,2	39,5
südl. Friedrich-Ebert-Straße	1993	116	17	3,6	4,4	30	30	0	< 5,0	51,5	43,5

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 $L_{m,E} = L_m(25) + D_v + D_{Stg} + D_{Sto}$
Emissionspegel (in 25 m Abstand zur Straße) am Tag (6-22 Uhr) und in der Nacht (22-6 Uhr)

Die Emissionspegel aus **Tab. 5.2** werden im Modell den Linienschallquellen der Ostendstraße zugeordnet. Die Ostendstraße erfährt gemäß der Verkehrsuntersuchung /9/ die höchste Verkehrszunahme und hat im Vergleich zu den übrigen Straßen die größten Auswirkungen auf das Plangebiet.

6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zu Geräuscheinwirkungen durch Schienen-, Straßen- und Luftverkehr auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Die vier Morgen", Gemeinde Erzhäusen, führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

6.1 Schienen- und Straßenverkehr

6.1.1 Einwirkungen auf das Plangebiet

6.1.1.1 Berücksichtigung der geplanten Bebauung

In diesem Kapitel wird bei den Schallausbreitungsrechnungen die abschirmende Wirkung der geplanten Randbebauung im Norden, Osten und Süden berücksichtigt.

Die Nummerierung der im Anhang beigefügten Schallimmissionspläne "Straße + Schiene" richtet sich hierbei nach folgender Systematik:

Abb. Nr.	Thema
x.y.z	x = 1 Berücksichtigung der geplanten Bebauung
x.y.z	Immissionshöhe: y = 1 EG y = 2 1. OG y = 3 2. OG y = 4 3. OG
x.y.z	z = 1 Beurteilungspegel "Straße + Schiene" tags z = 2 Beurteilungspegel "Straße + Schiene" nachts z = 3 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/ z = 4 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/

In den Schallimmissionsplänen im Anhang sind jene Gebäudekörper der geplanten Randbebauung ausgeblendet, die eine geringere Höhe als die jeweils dargestellte Geschosslage besitzen. Da bei den Schallausbreitungsrechnungen jedoch diese niedrigeren Baukörper ebenfalls berücksichtigt werden, beeinflussen sie die Lärmkonturen auch bei darüber liegenden Immissionshöhen.

Gemäß den **Abbildungen 1.y.1** im Anhang (y = 1 bis 4) ist **tags** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Nach Osten sowie zu höheren Geschosslagen hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. Entlang der Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es tags zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 14 dB(A).

Gemäß den **Abbildungen 1.y.2** im Anhang (y = 1 bis 4) ist **nachts** der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im überwiegenden Teil des

Plangebietes eingehalten. Nach Norden, Osten sowie zu höheren Geschosslagen hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. An den Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es nachts zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 18 dB(A).

Somit stellt die geplante Randbebauung im Norden, Osten und Süden einen wirksamen Schallschutz für den hiervon abgeschirmten Bereich des Plangebietes dar. Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen sind bei zeitlich vorgezogener Errichtung dieser Randbebauung dann im Wesentlichen nur noch für deren Ostfassaden erforderlich.

Eine Analyse der Immissionsbeiträge führt zum Ergebnis, dass die Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet durch Schienenverkehr deutlich über denen des Straßenverkehrs liegen.

6.1.1.2 Freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes

In diesem Kapitel wird von freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte 3. OG ausgegangen. Die hierbei erhaltenen Ergebnisse dienen im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite als Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan.

Die Nummerierung der im Anhang beigefügten Schallimmissionspläne "Straße + Schiene" richtet sich hierbei nach folgender Systematik:

Abb. Nr.	Thema
x.y.z	x = 2 freie Schallausbreitung
x.y.z	Immissionshöhe: y = 4 3. OG
x.y.z	z = 1 Beurteilungspegel "Straße + Schiene" tags z = 2 Beurteilungspegel "Straße + Schiene" nachts z = 3 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/ z = 4 Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/

Gemäß **Abb. 2.4.1** im Anhang ist unter den o. g. "Worst-Case"-Randbedingungen **tags** der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) im Westen des Plangebietes eingehalten. Nach Osten hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" zu. An den Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es tags zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 15 dB(A).

Gemäß **Abb. 2.4.2** im Anhang ist unter den o. g. "Worst-Case"-Randbedingungen **nachts** der Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im Westen des Plangebietes eingehalten. Nach Osten hin nehmen die Beurteilungspegel "Straße +

Schiene" zu. An den Ostfassaden der Randbebauung entlang der Ostendstraße kommt es nachts zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 18 dB(A).

6.1.2 Einwirkungen auf die Nachbarschaft

Die durch den plangegebenen Verkehr in der Ostendstraße verursachte Erhöhung der Gesamtbeurteilungspegel "Straße + Schiene" beim Vergleich des Prognosenullfalls 2030 mit dem Lastfall "Prognosenullfall 2030 + Prognose = Gesamt" (s. **Kap. 5.2**) ist an den in **Tab. 6.1** aufgeführten, exemplarisch ausgewählten, bestehenden Wohnhäusern entlang der Ostendstraße dargestellt.

Tab. 6.1: Zunahme der Beurteilung in der Ostendstraße durch den plangegebenen Verkehr

Immissionsort	Geschoss	Beurteilungspegel "Straße + Schiene" / [dB(A)]				Pegelerhöhung / [dB(A)]	
		Prognosenullfall 2030		Gesamt		tags	nachts
1	2	3	4	5	6	7	8
Friedrich-Ebert-Straße 158	EG	61,8	55,3	62,6	55,6	0,8	0,3
	1. OG	65,2	58,7	65,5	58,8	0,3	0,1
Ostendstraße 7	EG	62,0	55,4	62,6	55,6	0,6	0,2
	1. OG	65,0	58,4	65,2	58,5	0,2	0,1

Hiernach beträgt die Pegelerhöhung tags und nachts weniger als 1 dB(A). Dieser geringe Betrag ist weder mess- noch wahrnehmbar. Da zudem die Gesamtbeurteilungspegel "Straße + Schiene" die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) weder erreichen noch überschreiten, kommt es durch das geplante Vorhaben zu keiner relevanten Änderung der schalltechnischen Situation im Bereich der bestehenden Wohnbebauung.

In umseitiger **Tab. 6.2** sind auf der Grundlage der Verkehrsuntersuchung /9/ gemäß RLS-90 /3/ die Beurteilungspegel für typische Querschnitte entlang der übrigen Straßen im Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens berechnet. Dargestellt sind jene Abschnitte, in denen es zum jeweils höchsten plangegebenen Verkehrszuwachs kommt. Hiernach sind in den Bereichen, in denen beim Vergleich des Lastfalls "Gesamt" mit dem "Prognosenullfall 2030" die Pegelerhöhungen 3 dB(A) und mehr betragen, die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ für reine und allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 59/49 dB(A) eingehalten. In der Mainstraße südlich der Friedrich-Ebert-Straße sowie in der Bahnstraße wird bereits im baulichen Bestand ("Prognosenullfall 2030") der Nachtgrenzwert von 49 dB(A) überschritten. Die Pegelerhöhungen durch den plangegebenen Verkehr betragen hier allerdings weniger als 1 dB(A). Diese geringen Pegeländerungen sind weder mess- noch wahrnehmbar. Somit bedeuten die, durch den plangegebenen Verkehr verursachte Pegelerhöhungen keine wesentliche Änderung i. S. der 16. BImSchV /2/ und es besteht nach dieser Verordnung kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

Tab. 6.2: Zunahme der Beurteilungspegel in den übrigen Straßen durch den plangegebenen Verkehr

Straße	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	DTV	M_T	M_N	p_T	p_N	v_Pkw	v_Lkw	D_StrO	Steigg.	L_m,E,T	L_m,E,N	L_r,T	L_r,N	
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	dB(A)	%	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
Prognosenullfall 2030														
Friedrich-Ebert-Straße: Langener Str. - Ostendstr.												Abstand 7 m		
												48,4	40,0	
Langener Straße: südl. Friedrich-Ebert-Straße												Abstand 6 m		
												53,2	40,7	
Mainstraße: nördl. Dieburger Weg												Abstand 6 m		
												49,9	39,5	
Dieburger Weg - F.-Ebert-Str.												52,9		41,9
												57,3	50,6	
südl. Friedrich-Ebert-Straße												57,3		50,6
												Abstand 8 m		
Bahnstraße: westl. Mainstraße												64,9		56,2
Prognose														
Friedrich-Ebert-Straße: Langener Str. - Ostendstr.												Abstand 7 m		
												51,6	41,8	
Langener Straße: südl. Friedrich-Ebert-Straße												Abstand 6 m		
												51,2	41,4	
Mainstraße: nördl. Dieburger Weg												Abstand 6 m		
												49,6	39,8	
Dieburger Weg - F.-Ebert-Str.												49,6		39,8
												51,1	41,3	
südl. Friedrich-Ebert-Straße												51,1		41,3
												Abstand 8 m		
Bahnstraße: westl. Mainstraße												55,2		45,1
Gesamt														
Friedrich-Ebert-Straße: Langener Str. - Ostendstr.												Abstand 7 m		
												53,3	44,0	
Langener Straße: südl. Friedrich-Ebert-Straße												Abstand 6 m		
												55,3	44,1	
Mainstraße: nördl. Dieburger Weg												Abstand 6 m		
												52,8	42,7	
Dieburger Weg - F.-Ebert-Str.												54,5		44,0
												58,2	51,1	
südl. Friedrich-Ebert-Straße												58,2		51,1
												Abstand 8 m		
Bahnstraße: westl. Mainstraße												65,4		56,5

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)
- 12, 13 L_r,T/N: Beurteilungspegel Tag/Nacht an den Gebäuden

6.2 Luftverkehr

6.2.1 Flughafen Frankfurt

Gemäß den Karten 1 bis 3 in der Anlage 2 der Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Flughafen Frankfurt Main, 30. Sept. 2011*, liegt das Plangebiet außerhalb der Tag- und Nacht-Schutzzonen des Lärmschutzbereichs. Damit betragen im Plangebiet die äquivalenten Dauerschallpegel tags $L_{Aeq, Tag} < 55 \text{ dB(A)}$ bzw. nachts $L_{Aeq, Nacht} < 50 \text{ dB(A)}$ und die nächtlichen Maximalpegel $L_{Amax} < 53 \text{ dB(A)}$.

*: <https://wirtschaft.hessen.de/verkehr/luftverkehr/laermschutz/organisation/laermschutzbereich-flughafen-frankfurt>

6.2.2 Verkehrslandeplatz Egelsbach

Gemäß dem schalltechnischen Bericht /10/ betragen durch den Verkehrslandeplatz Egelsbach an dem für das Plangebiet maßgeblichen Immissionsort Nr. 14 (Erzhausen, Dreieichring 28, NO-Ortsrand) die äquivalenten Dauerschallpegel tags $L_{Aeq} < 51 \text{ dB(A)}$ (inkl. der Hoverbewegungen mit Hubschraubern). Damit ist der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) eingehalten. Nachts findet auf dem Verkehrslandeplatz kein Betrieb statt.

6.3 Konfliktbewältigung Schallschutz

Zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet werden die nachfolgend aufgeführten Schallschutzmaßnahmen betrachtet.

§ Maßnahmen an der Quelle

Die Reduzierung des Zugaufkommens und/oder der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Bahnstrecke ist im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben erfahrungsgemäß nicht zu realisieren.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit ist auf den schalltechnisch relevanten Straßen im Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens bereits auf 30 km/h beschränkt. Gemäß RLS-90 /3/ ist eine weitergehende Pegelminderung bei Geschwindigkeiten von weniger als 30 km/h nicht nachweisbar. Der Einsatz von "Flüsterasphalt" führt i. d. R. erst ab zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von über 50 km/h zu relevanten Lärminderungen.

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Um im gesamten Plangebiet auch in den obersten Geschossen der geplanten Bebauung die Einhaltung der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete tags und nachts sicherzustellen, wäre entlang des nördlichen, östlichen und südlichen Rand des Plangebietes eine U-förmige, insgesamt mindestens 410 m lange und 13 m hohe Lärmschutzanlage erforderlich ("Vollschutz", Kosten ca. $410 \text{ m} \cdot 13 \text{ m} \cdot 500,- \text{ EUR/m}^2 \approx 2,7 \text{ Mio EUR}$).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

Eine aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Mischgebietsausweisung widerspricht dem Planungsziel "Wohnen".

§ Einhalten von Mindestabständen

Aufgrund der geringen Plangebietsgröße ist eine zur Orientierungswerteinhaltung erforderliche Vergrößerung der Abstände der geplanten Bebauung zur Bahntrasse nicht realisierbar.

§ Gebäudestellung

Durch riegelförmige Gebäude entlang der Bahntrasse reagiert der städtebauliche Entwurf auf die Verkehrslärmeinwirkungen. Hierdurch wird für den hiervon abgeschirmten Bereich des Plangebietes ein weitest gehender "Vollschutz gewährleistet (s. **Kap. 1.1.1**).

§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden Wintergärten

Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone und Loggien) an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können als geschlossene (öffnbare) Wintergärten ausgeführt werden.

Grundrissorientierung

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume können auf die von der Bahntrasse abgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können zur Belüftung erforderliche 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. Allerdings ist die Lärminderung insbesondere bei schräg einfallendem Verkehrslärm gering und es existiert derzeit noch kein exakter rechnerischer Nachweis zur Bemessung der Größe und der Wirksamkeit der Prallscheiben.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden ("Hamburger HafenCity-Fenster", 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.

Anmerkung

Auch für den Fall, dass ein "Vollschutz" durch die o. g. Lärmschutzanlage oder die Riegelbebauung im Osten entlang der Bahntrasse nicht vor Errichtung der Bebauung im übrigen Plangebiet erfolgt, können für die Übergangszeit bis zur Herstellung des "Vollschutzes" im Rahmen der Abwägung gesunde Wohnverhältnisse im übrigen Plangebiet als gewährleistet erachtet werden: Gemäß der in **Abb. 2.4.1** im Anhang rot dargestellten 64 dB(A)-Tag-Isophone für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte 3. OG liegen bei freier Schallausbreitung im überwiegenden Teil des Plangebietes die Beurteilungspegel "Straße + Schiene" tags unterhalb dieses Wertes. Bis zu diesem Wert, der dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete entspricht, sind aber z. B. nach dem in **Kap. 3.1** zitierten Urteil des OVG Lüneburg oder gemäß S. 9 der "Frankfurter Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse" /7/ gesunde Wohnverhältnisse sichergestellt. Dieser Wert ist auch bei WR- und WA-Gebieten anzuwenden, weil damit der von der DIN 18005 /1/ zur Berücksichtigung der Verhältnisse in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen, ausdrücklich eröffnete Abweichungsspielraum angemessen ausgeschöpft wird.

Obige Aussage gilt im Wesentlichen für das Schutzziel der Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien). Darüber hinaus wird durch die, aus dem nachfolgenden **Kap. 6.4** hergeleiteten Festsetzungen für den baulichen Schallschutz gemäß DIN 4109 /5a, 5b/ sowie das Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen bei freier Schallausbreitung für das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte oberste Geschoss sichergestellt, dass auch ohne "Vollschutz" die Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Aufenthaltsräume ausreichend dimensioniert wird.

6.4 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 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** im Anhang die Differenzen zwischen den Beurteilungspegeln "Straße + Schiene" Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) betragen und gemäß **Kap. 6.2** beim Luftverkehr die Differenz zwischen den äquivalenten Dauerschallpegeln Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt, 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 des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs 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 des Straßen-, Schienen- und Luftverkehrs. Gemäß Kap. 4.4.5.3 der DIN 4109-2 /5b/ ist hierbei 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.

Beim Luftverkehr werden zur Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite äquivalente Dauerschallpegel von tags $L_{Aeq,Tag} = 54$ dB(A) bzw. nachts $L_{Aeq,Nacht} = 49$ 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 1.y.z** im Anhang ($y = 1$ bis 4, $z = 3, 4$) bzw. gemäß den **Abbildung 2.4.3** und **2.4.4** im Anhang betragen damit im Plangebiet innerhalb der überbaubaren Flächen die maßgeblichen Außenlärmpegel tags < 55 bis ca. 68 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen II bis IV), nachts ca. 63 bis 72 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.2** den Lärmpegelbereichen III bis V).

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 V -> Fenster-Schallschutzklasse 4).

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

Unter Berücksichtigung der abschirmenden Wirkung der geplanten Randbebauung im Norden, Osten und Süden können den **Abbildungen 1.y.2** im Anhang (y = 1 bis 4) im Anhang geschossweise jene Fassaden entnommen werden, an denen der Schwellenwert von nachts 50 dB(A) überschritten wird, so dass hier für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind.

Bei freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes sind in Höhe des 3. OG (ungünstigster Lastfall als Grundlage für die schalltechnischen Festsetzungen zum Bebauungsplan) östlich der in **Abb. 2.4.2** im Anhang dargestellten 50-dB(A)-Isophone für Schlaf- und Kinderzimmer schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

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.


Dr. Frank Schaffner

Anhang







































