



Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Am Mischborn"
im Ortsteil Mosbach der Gemeinde Schaaheim

AUFTRAGGEBER:

e-netz Südhessen AG
Dornheimer Weg 24
64293 Darmstadt

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 20-2960

30.03.2021

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 Bebauungsplan "Am Mischborn" im Ortsteil Mosbach der Gemeinde Schaafheim führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Schallausbreitungsrechnungen ohne Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung erfolgten (freie Schallausbreitung, "Worst-Case"). Durch die abschirmende Wirkung der zukünftigen Gebäude sind in den von den relevanten Emittenten abgewandten Bereichen z. T. deutlich niedrigere Lärmpegel zu erwarten.

0.1 Verkehrslärm

Die Orientierungswerte "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/45 dB(A) sind im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Am nördlichen Rand des Geltungsbereiches kommt es in einem bis zu ca. 35 m breiten Streifen entlang der Wenigumstädter Straße (K 105) zu Orientierungswertüberschreitungen. Diese steigen nach Norden zur Wenigumstädter Straße hin tags und nachts auf bis zu ca. 10 dB(A) an.

Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) wird im Plangebiet nicht überschritten.

Da bis auf einen schmalen, ca. 5 m breiten Streifen entlang der Wenigumstädter Straße die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von tags/nachts 64/54 dB(A) eingehalten sind, kann für das geplante Allgemeine Wohngebiet die Abwägung z. B. gemäß dem in **Kap. 3.1** zitierten Beschluss des OVG Lüneburg vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97) oder gemäß der Frankfurter "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse" /10/ zum Ergebnis kommen, dass gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind. Dies gilt auch für Außenwohnbereiche (z. B. Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien), die bis zu einem Beurteilungspegel "Verkehr" von 64 dB(A) als uneingeschränkt nutzbar erachtet werden können.

Aufenthaltsräume können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

In **Kap. 6.1.2** werden mögliche Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen diskutiert.

0.2 Gewerbelärm

Nördlich der in **Abb. 2** im Anhang dargestellten "Grenzlinie 2" sind die in **Kap. 6.2.2** aufgeführten Maßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm einzeln oder in geeigneter Kombination erforderlich.



0.3 Passiver Schallschutz

In **Kap. 6.3** 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 / Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen).

0.4 Plangegebener Verkehr

Durch den plangegebenen Verkehr nehmen die Beurteilungspegel an den Bestandswohnhäusern entlang der Wenigumstädter Straße (K 105) beim Vergleich der Lastfälle "Nullfall 2035" und "Planfall 2035" tags und nachts um weniger als 0,5 dB(A) zu. Diese geringe Pegelerhöhung ist weder messbar noch wahrnehmbar. Erst Pegeländerungen um 3 dB(A) oder mehr sind deutlich wahrnehmbar und damit wesentlich (s. z. B. 16. BImSchV /2/).

Da im Einwirkungsbereich des Plangebietes durch den plangegebenen Verkehr die Pegelerhöhung weniger als 3 dB(A) beträgt und zudem die Schwelle der Gesundheitsgefährdung - entsprechend den "oberen" Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV /2/ von tags/nachts 70/60 dB(A) - weder erreicht noch überschritten wird, ist aus Sicht des Schallimmissionsschutzes die planbedingte Pegelerhöhung nicht relevant und es entsteht in der Nachbarschaft durch den plangegebenen Verkehr kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

0.5 Vorschlag schalltechnische Festsetzungen

In **Kap. 6.5** werden schalltechnische Festsetzungen zum Bebauungsplan vorgeschlagen.

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Für eine derzeit ackerbaulich genutzte Fläche südlich der Wenigumstädter Straße (K 105) im Südosten des Ortsteils Mosbach der Gemeinde Schaafheim soll der Bebauungsplan "Am Mischborn" aufgestellt werden (s. Abbildungen im Anhang).

Als Art der baulichen Nutzung ist Allgemeines Wohngebiet (WA) vorgesehen. Ziel ist die Errichtung von Einzel- und Doppelhäusern.

Das Plangebiet grenzt im Westen und Osten an Wohnbauflächen an, im Süden und Südosten erstrecken sich landwirtschaftliche Flächen. Nördlich der Wenigumstädter Straße befindet sich das Gewerbegebiet "An der Wenigumstädter Straße".

Mit der aktuell verfolgten 4. Änderung des Landesentwicklungsplanes hat das Land Hessen als eine der Flächen mit Siedlungsentwicklungspotenzial das planungsgegenständliche Gebiet im Ortsteil Mosbach bestimmt. Darüber hinaus hat im Sommer 2019 das Regierungspräsidium Darmstadt das Regionale Entwicklungskonzept Südhessen (REK) veröffentlicht. Dieses zeigt innovative Lösungsansätze dafür auf, wie der große Bedarf u. a. an zusätzlichen Wohneinheiten bis 2030 gedeckt werden kann. Die von der vorliegenden Bauleitplanung betroffene Planfläche wird im "Flächenpool Siedlung" des REK als Entwicklungsfläche dargestellt.

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 Straßenverkehr und Gewerbe auf das Plangebiet. Falls erforderlich, sollen die Grundlagen für die Bemessung geeigneter Lärmschutzmaßnahmen angegeben 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
- /4a/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" vom 16.05.1995, Hessische Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden
- /4b/ "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Lebensmittelmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Lebensmittelmärkten", 2005, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden
- /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/ Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg
- /10/ "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>
- /11/ "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
- /12/ "Gemeinde Schaafheim, Ortsteil Mosbach, Bebauungsplan "Am Mischborn" - Verkehrsgutachten", Stand März 2021, Freudl Verkehrsplanung, 64283 Darmstadt.

3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärm

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 Verordnungsgebers 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 Gewerbe- und Anlagenlärm

Geräuscheinwirkungen durch Gewerbebetriebe und Anlagen können im Rahmen der Bauleitplanung ebenfalls nach DIN 18005 /1/ beurteilt werden. Da jedoch bei konkreten Beschwerden über Gewerbelärm das strengere Mess- und Beurteilungsverfahren der TA Lärm /7/ heranzuziehen ist, werden die Geräuscheinwirkungen durch das benachbarte Gewerbegebiet bereits im Zuge der Bauleitplanung gemäß TA Lärm /7/ beurteilt. Die TA Lärm /7/ nennt zur Beurteilung von Gewerbelärm folgende Immissionsrichtwerte:

Tab. 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm /7/

	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte / [dB(A)]	
		tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
2	reine Wohngebiete	50	35
3	allgemeine Wohngebiete	55	40
4	Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
5	urbane Gebiete	63	45
6	Gewerbegebiete	65	50

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

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen aus dem Betriebsgelände dürfen die Immissionsrichtwerte in **Tab. 3.2** um nicht mehr als tags 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten ("**Spitzenpegelkriterium**").

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag K_T anzusetzen (**Ton-/Informationshaltigkeitszuschlag**).

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag K_I anzusetzen (**Impulzzuschlag**).

Für folgende Zeiten ist außer in Kern-, Dorf-, Misch-, urbanen und Gewerbegebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB(A) zu berücksichtigen ("**Ruhezeitzuschlag**"):



an Werktagen	6 – 7 Uhr 20 – 22 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	6 – 9 Uhr 13 – 15 Uhr 20 – 22 Uhr.

Der Beurteilungspegel L_r ist wie folgt zu berechnen:

$$L_r = 10 \cdot \log\left\{\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{AFeq,j} + K_{T,j} + K_{R,j})}\right\} \text{ dB(A)} \quad (\text{Gl. 3.1})$$

mit:

T_r Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

T_j Teilzeit j

N Zahl der Teilzeiten

$L_{AFeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

$K_{T/I}$ = Ton-/Informations-/Impulshaltigkeitszuschlag

K_R = Ruhezeitzuschlag.

Die Ruhezeitzuschläge werden, falls vom Tagesgang der Geräuschemissionen und von der Immissionsempfindlichkeit im Einwirkungsbereich erforderlich, bei den Schallausbreitungsrechnungen entsprechend den Tagesganglinien der berücksichtigten Schallquellen programmintern vergeben.

Maßgebliche Immissionsorte liegen nach Nr. A.1.3 der TA Lärm /7/:

- a) *bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) *bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.*

3.3 Passiver Schallschutz

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

3.3.1 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 Außenlärmpegel L_a berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Straßenverkehr sowie durch Betriebe zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich gemäß Kap. 4.4.5.2 und 4.4.5.6 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).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel "Gewerbe" der nach der TA Lärm /7/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Analog wird als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) angesetzt. Gemäß Kap. 6.1 der TA Lärm /7/ betragen die Immissionsrichtwerte tags/nachts für Allgemeine Wohngebiete 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 umseitiger **Tab. 3.3** 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. 3.3: 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

3.3.2 Ausreichende Belüftungen von Wohn- und Schlafräumen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte 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 ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 8.2).

Die die Emissionspegel des Straßenverkehrs werden im nachfolgenden **Kap. 5.1** hergeleitet, die Emissionspegel "Gewerbe" in **Kap. 5.2**.

Mittels richtlinienkonformen Ausbreitungsrechnungen, die im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation ausgehen, werden im Plangebiet bei freier Schallausbreitung (Worst Case) die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs exemplarisch für die Immissionshöhe 5 m über Gelände prognostiziert (Rasterweite 5 m x 5 m).

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden gewerblichen Geräusche ist gemäß TA Lärm /7/ in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 /8/ ein Langzeitmittelungspegel zu bestimmen. Es wird vom prognostizierten Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert. Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Der zur Berechnung der meteorologischen Korrektur heranzuziehende Faktor C_0 , der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt, wird mit $C_0 = 2 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von $\pm 1 \text{ dB(A)}$. Für Quellen ohne Spektrum wird der Bodeneffekt nach dem alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 /8/ berechnet.

5 Ausgangsdaten

Die nachfolgend aufgeführten Emissions- und Schallleistungspegel sind Eingangswerte für die Schallausbreitungsrechnungen und dürfen nicht mit den Orientierungswerten der DIN 18005 /1/ bzw. mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ verglichen werden.

5.1 Straßenverkehr

Die Emissionspegel der Wenigumstädter Straße (K 105) werden für die Lastfälle "Analyse 2020", "Nullfall 2035" und "Planfall 2035" in den Spalten 10 und 11 von **Tab. 5.1** gemäß RLS-90 /3/ berechnet. Die Verkehrsmengen entstammen der Verkehrsuntersuchung /12/. Hierin ist u. a. auch die vom Markt Großostheim geplante Ortsumgehung für den Gemeindeteil Pflaumheim berücksichtigt. Zu Details der Verkehrserhebung wird auf die Verkehrsuntersuchung /12/ verwiesen. Die Emissionspegel "Planfall 2035" aus **Tab. 5.1** werden im Rechenmodell den Linienschallquellen der Wenigumstädter Straße zugeordnet. Die übrigen Straßen im Untersuchungsgebiet sind im Hinblick auf das geplante Vorhaben aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht relevant.

Tab. 5.1: Verkehrsmengen und Emissionspegel der Wenigumstädter Straße (K 105)

Straße / Abschnitt	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)
Wenigumstädter Straße (K 105):													
West												Abstand 8 m	
Analyse 2020	3.601	208	34	3,6	2,6	50	50	0	< 5,0	56,4	48,0	63,1	54,7
Nullfall 2035	4.719	273	45	3,6	2,8	50	50	0	< 5,0	57,6	49,3	64,3	56,0
Planfall 2035	4.937	285	47	3,5	2,7	50	50	0	< 5,0	57,8	49,4	64,4	56,1
Ost												Abstand 8 m	
Analyse 2020	3.601	208	34	3,6	2,6	50	50	0	< 5,0	56,4	48,0	63,1	54,7
Nullfall 2035	4.719	273	45	3,6	2,8	50	50	0	< 5,0	57,6	49,3	64,3	56,0
Planfall 2035	5.124	296	49	3,4	2,6	50	50	0	< 5,0	57,9	49,5	64,5	56,2

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

5.2 Gewerbe

Im Gewerbegebiet "An der Wenigumstädter Straße" nördlich der Wenigumstädter Straße befindet sich in Gegenlage zum Plangebiet ein Einkaufszentrum mit folgenden Nutzungen und Öffnungszeiten:

NORMA Lebensmittel-Discounter

Montag - Freitag	08:00 - 20:00 Uhr
Samstag	08:00 - 20:00 Uhr

Alldrink Getränkemarkt

Montag - Freitag	09:00 - 18:30 Uhr
Samstag	08:30 - 14:30 Uhr

Filiale der Bäckerei Wetzel

Montag - Freitag	06:00 - 18:00 Uhr
Samstag	06:00 - 15:00 Uhr
Sonntag	07:30 - 16:30 Uhr

Die Andienung des Lebensmittel-Discounters und des Getränkemarktes findet auf der vom Plangebiet abgewandten Nordseite des Einkaufszentrums statt, so dass hierdurch keine relevanten Geräusche auf das Plangebiet einwirken. Der Kundenparkplatz sowie die Andienung der Bäckerei-Filiale sind im Süden des Einkaufszentrums angeordnet. Die übrigen bestehenden Betriebe im Gewerbegebiet befinden sich in deutlich größerem Abstand zum Plangebiet (z. B. Kfz-Werkstatt Salih Gencsoy östlich des Wendehammers der Siemensstraße sowie Koller Metallbau nördlich der Siemensstraße im Abstand von mehr als 80 m).

Für die derzeitige gewerbliche Nutzung ist somit schalltechnisch relevant im Tagzeitraum der Parkierungsverkehr durch Kunden, im Nachtzeitraum die Andienung der Bäckerei über die südliche Parkplatzfläche. Gemäß Tab. 37 der "Parkplatzlärmstudie" /9/ beträgt aus Sicht des Schallimmissionsschutzes zwischen dem Rand des Parkplatzes des Einkaufsmarktes und dem nächstgelegenen Immissionsort im Allgemeinen Wohngebiet (WA) der Mindestabstand im Nachtzeitraum 34 m ("Grenzlinie 2" in **Abb. 2** im Anhang). Dieser Mindestabstand ist im vorliegenden Fall bedingt durch kurzzeitige Geräuschspitzen, die bei nächtlichen Verladearbeiten der Backwaren entstehen. Da die Anforderungen der TA Lärm /1/ an den Schallimmissionsschutz nachts deutlich über denen im Tagzeitraum liegen, ist der o. g. im Nachtzeitraum erforderliche Mindestabstand für das geplante Vorhaben maßgeblich.

Unabhängig von der derzeitigen gewerblichen Nutzung werden zusätzlich die aus Sicht des Schallimmissionsschutzes dem Grunde nach maximal zulässigen Geräuschemissionen aus dem Gewerbegebiet ermittelt durch Belegung der Gewerbegebietsfläche mit den für Gewerbegebiete einschlägigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln von:

tags $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$

nachts $L_{WA} = 45 \text{ dB(A)/m}^2$.

Höhere flächenbezogene Schalleistungspegel würden bereits innerhalb des Gewerbegebietes zu Orientierungs- bzw. Richtwertüberschreitungen führen und wären somit nicht zulässig.

Bei den Schallausbreitungsrechnungen der flächenbezogenen Schalleistungspegel gelten folgende Randbedingungen:

- freie Schallausbreitung in den Halbraum
- Emissionshöhe 1 m
- Immissionshöhe 5 m
- Faktor für meteorologische Korrektur $C_0 = 2 \text{ dB(A)}$.
- Berücksichtigung der Bodendämpfung nach dem alternativen Verfahren gemäß Kap. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /8/
- ggf. gemäß TA Lärm /7/ zu beachtenden Zuschläge für Impuls-/Tonhaltigkeit bzw. für Ruhezeitzuschläge sind in den flächenbezogenen Schalleistungspegeln enthalten.

Hierdurch entspricht die Lärmeinwirkung aus den gewerblich genutzten Flächen einer Größe, die auch messtechnisch ermittelt werden könnte ("Grenzlinie 1" in **Abb. 2** im Anhang).

6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Am Mischborn" im Ortsteil Mosbach der Gemeinde Schaafheim führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Schallausbreitungsrechnungen ohne Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung erfolgten (freie Schallausbreitung, "Worst-Case"). Durch die abschirmende Wirkung der zukünftigen Gebäude sind in den von den relevanten Emittenten abgewandten Bereichen z. T. deutlich niedrigere Lärmpegel zu erwarten.

6.1 Verkehrslärm

6.1.1 Beurteilung

Die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs sind in **Abb. 1.1** im Anhang für den **Tagzeitraum** dargestellt, in **Abb. 1.2** im Anhang für den **Nachtzeitraum**.

Hiernach ist im **Tagzeitraum** der Orientierungswert DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von **tags 55 dB(A)** im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Am nördlichen Rand des Geltungsbereiches kommt es in einem ca. 30 m breiten Streifen entlang der Wenigumstädter Straße (K 105) zu Orientierungswertüberschreitungen. Diese steigen nach Norden zur Wenigumstädter Straße hin auf bis zu ca. 10 dB(A) an.

In gleicher Weise ist im **Nachtzeitraum** der Orientierungswert "Verkehr" DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von **nachts 45 dB(A)** im überwiegenden Teil des Plangebietes eingehalten. Am nördlichen Rand des Geltungsbereiches kommt es in einem ca. 35 m breiten Streifen entlang der Wenigumstädter Straße zu Orientierungswertüberschreitungen. Diese steigen nach Norden zur Wenigumstädter Straße hin innerhalb der überbaubaren Flächen auf bis zu ca. 10 dB(A) an.

Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von tags/nachts 70/60 dB(A) wird im Plangebiet nicht überschritten.

Da bis auf einen schmalen, ca. 5 m breiten Streifen entlang der Wenigumstädter Straße die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete von tags/nachts 64/54 dB(A) eingehalten sind, kann für das geplante Allgemeine Wohngebiet die Abwägung z. B. gemäß dem in **Kap. 3.1** zitierten Beschluss des OVG Lüneburg vom 04.12.1997 (Az. 7 M 1050/97) oder gemäß der Frankfurter "Arbeitshilfe zur Beurteilung gesunder Wohnverhältnisse" /10/ zum Ergebnis kommen, dass gesunde Wohnverhältnisse noch gewahrt sind. Dies gilt auch für Außenwohnbereiche (z. B. Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien), die bis zu einem Beurteilungspegel "Verkehr" von 64 dB(A) als uneingeschränkt nutzbar erachtet werden können.

Aufenthaltsräume können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).



6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

Zur Konfliktbewältigung der Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet werden folgende Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen betrachtet:

§ Maßnahmen an der Quelle

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Wenigumstädter Straße (K 105) um 20 km/h würde zu einer Lärminderung um bis zu ca. 2,5 dB(A) führen. Der Einsatz von "Flüsterasphalt" führt i. d. R. erst bei Geschwindigkeiten > 50 km/h zu wahrnehmbaren Pegelminderungen.

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur vollständigen Einhaltung der Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/45 dB(A) bis zum obersten Geschoss müsste der Norden des Plangebietes U-förmig im Westen, Norden und Osten mit einer ca. (25 + 80 + 25) m = 130 m langen Lärmschutzanlage mit einer voraussichtlichen Mindesthöhe entsprechend der Gebäudehöhe umschlossen werden ("Vollschutz", Kosten mindestens 130 m * 10 m * 500,- EUR/m² = 0,65 Mio. EUR).

§ Differenzierte Baugebietsausweisung (Nutzungsgliederung)

Durch eine aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Art der baulichen Nutzung (z. B. Mischgebiet, (eingeschränktes) Gewerbegebiet) in einem ca. 35 m breiten Streifen entlang der Wenigumstädter Straße kann auf die erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden.

§ Einhalten von Mindestabständen

Die Mindestabstände von der Wenigumstädter Straße zur Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von tags/nachts 55/45 dB(A) ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen können den **Abbildungen 1.1 und 1.2** im Anhang entnommen werden. Die Mindestabstände betragen hiernach tags und nachts ca. 35 m vom Rand der Wenigumstädter Straße.

§ Gebäudestellung

Durch riegelförmige Gebäude entlang der Wenigumstädter Straße kann auf die Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Auf den straßenabgewandten Seiten entstehen hierbei lärmgeschützte Bereiche.



§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Außenwohnbereiche

An Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen, Balkone, Loggien) 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 Fassaden vorgesehen werden, an denen die Orientierungswerte eingehalten sind.

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. /10/, /11/). 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. /10/, /11/). 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.

6.2 Gewerbelärm

6.2.1 Beurteilung

In **Abb. 2** im Anhang sind die, durch das Gewerbegebiet "An der Wenigumstädter Straße" verursachten Grenzzlinien dargestellt, südlich derer die Anforderungen der TA Lärm /7/ an den Schallimmissionsschutz "Gewerbelärm" im Hinblick auf das geplante Allgemeine Wohngebiet (WA) eingehalten sind.

Die nördliche "**Grenzzlinie 1**" ergibt sich aus dem in **Kap. 5.2** erläuterten Ansatz einschlägiger flächenbezogener Schalleistungspegel, die unabhängig von den derzeitigen gewerblichen Nutzungen sind und die sich aus den maximalen Geräuschemissionen ergeben, die innerhalb des Gewerbegebietes (z. B. an Betriebswohnungen) noch zulässig wären.



Die südliche "**Grenzlinie 2**" ist für das Plangebiet maßgeblich und resultiert gemäß **Kap. 5.2** aus der Nachtandienung vor 6 Uhr der Bäckereifiliale auf der Südseite des Einkaufszentrums. Nördlich der "Grenzlinie 2" sind die im nachfolgenden **Kap. 6.2.2** aufgeführten Maßnahmen zum Schutz vor Gewerbelärm einzeln oder in geeigneter Kombination erforderlich. Durch diese Maßnahmen ist sichergestellt, dass im Plangebiet sowohl tags und nachts als auch im Hinblick auf die übrigen Betriebe die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz "Gewerbe" eingehalten sind.

6.2.2 Konfliktbewältigung Gewerbelärm

Zur Konfliktbewältigung der Gewerbelärmeinwirkungen auf das Plangebiet werden nachfolgende Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen betrachtet. Hierbei ist zu beachten, dass Richtwertüberschreitungen durch Gewerbelärm - anders als bei Verkehrslärm - nicht mit konventionellen passiven Schallschutzmaßnahmen (z. B. Standard-Schallschutzfenster) kompensiert werden dürfen, da nach Nummer A.1.3 des Anhangs der TA Lärm /7/ der maßgebliche Immissionsort bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des **geöffneten** Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes liegt. Bei einer Überprüfungsmessung festgestellte Richtwertüberschreitungen könnten im Streitfall z. B. zu Nutzungseinschränkungen des verursachenden Betriebes führen. Daher sind gegen Gewerbelärmeinwirkungen ausschließlich solche Maßnahmen geeignet, die entweder das Einhalten der Immissionsrichtwerte gewährleisten oder das Entstehen maßgeblicher Immissionsrichtwerte nach obiger Messvorschrift verhindern.

§ Maßnahmen an der Quelle

Eine Minderung der Geräuschemissionen der vorhandenen Betriebe und Anlagen ist im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben nicht realisierbar.

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur Einhaltung Anforderungen an den Schallimmissionsschutz der TA Lärm /7/ für Allgemeine Wohngebiete (WA) bis zum obersten Geschoss müsste der Norden des Plangebietes U-förmig im Westen, Norden und Osten mit einer ca. 130 m langen Lärmschutzanlage mit einer voraussichtlichen Mindesthöhe entsprechend der Gebäudehöhe umschlossen werden ("Vollschutz", Kosten mindestens $130 \text{ m} * 10 \text{ m} * 500,- \text{ EUR/m}^2 = 0,65 \text{ Mio. EUR}$).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

Durch eine aus Sicht des Schallimmissionsschutzes unempfindlichere Art der baulichen Nutzung (z. B. Mischgebiet, (eingeschränktes) Gewerbegebiet) nördlich der in **Abb. 2** im Anhang



dargestellten "Grenzlinie 2" kann auf die erhöhten Gewerbelärmeinwirkungen reagiert werden. Bei dieser Art der Nutzungen wären die Anforderungen der TA Lärm /7/ an den Schallimmissionsschutz ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten.

§ **Einhalten von Mindestabständen**

Ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen sind im Allgemeinen Wohngebiet drehbar öffentbare Fenster von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nur südlich der in **Abb. 2** im Anhang dargestellten "Grenzlinie 2" zulässig.

§ **Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden**

Wintergärten

Drehbar öffentbare Fenster von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nördlich der in **Abb. 2** im Anhang dargestellten "Grenzlinie 2" können durch belüftete Wintergärten geschützt werden. Hierbei muss z. B. durch eine elektronische Verriegelung sichergestellt werden, dass die Wintergarten- und die Wohnungsfenster/-fenstertüren nicht gleichzeitig geöffnet werden können (Schleusenprinzip: z. B. dürfen die Wohnungsfenster/-fenstertüren nur öffentbar sein, wenn die Wintergartenfenster geschlossen sind).

Grundrissorientierung

Drehbar öffentbare Fenster von Aufenthaltsräumen in Wohnungen nördlich der in **Abb. 2** im Anhang dargestellten "Grenzlinie 2" können an Fassaden angeordnet werden, an denen z. B. unter der Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /7/ für Allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/40 dB(A) eingehalten sind.

Verglasung

Vor Aufenthaltsräumen in Wohnungen, die nördlich der in **Abb. 2** im Anhang dargestellten "Grenzlinie 2" angeordnet sind und die drehbar öffentbare Fenster besitzen, können **vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden** montiert werden.

Alternativ können die drehbar öffentbare Fenster dieser Räume durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben ("**Prallscheiben**") geschützt werden (z. B. /9/, /10/). 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. Da die Prallscheiben eine Mikrofonpositionierung 0,5 m außen vor dem geöffneten Fenster verhindern, stellen diese Fenster keinen maßgeblichen Immissionsort i. S. d. TA lärm /7/ dar.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können diese Fenster als "**Hamburger HafenCity-Fenster**" ausgeführt werden (z. B. /9/, /10/). Diese Fenster sind nur kippbar und besitzen eine schallabsorbierende Verkleidung an Sturz und Laibung. 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. Da diese Fenster nicht drehbar öffnbar sind, stellen sie keinen maßgeblichen Immissionsort i. S. d. TA lärm /7/ dar.

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 der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu beachten.

6.3.1 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. 3.3.1**). Da gemäß den **Abbildungen 1.1** und **1.2** im Anhang die Beurteilungspegel "Verkehr" nachts weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen (vgl. auch **Tab. 5.1**), ergeben sich nach den Ausführungen in **Kap. 3.3.1** die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln nachts zum Schutz des Nachtschlafes aus den Nacht-Beurteilungspegeln des Straßenverkehrs 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 Straßenverkehrs.

Die Gewerbelärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln entsprechen gemäß der Art der baulichen Nutzung den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ für Allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/40 dB(A) (s. **Kap. 3.3.1**).

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind dann gemäß **Kap. 3.3.1** durch Addition von jeweils 3 dB(A) auf die Summenpegel der unterschiedlichen Lärmarten tags/nachts zu bilden.

Gemäß den **Abbildungen 3.1** und **3.2** im Anhang betragen damit im Plangebiet innerhalb der überbaubaren Flächen die maßgeblichen Außenlärmpegel tags ca. 59 bis 67 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.3** den Lärmpegelbereichen II bis IV), nachts < 55 bis ca. 68 dB(A) (entsprechend **Tab. 3.3** den Lärmpegelbereichen I bis IV).

Gemäß Kap. 4.4.5.1 der DIN 4109-2 /5b/ ist maßgeblich die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Dies ist im vorliegenden Fall - bezogen auf die überwiegende Fläche des Plangebietes - der Tagzeitraum.

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 III -> Fenster-Schallschutzklasse 2).

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.

6.3.2 Schalldämmende Lüftungseinrichtungen

Aus Gründen der Hygiene und zur Begrenzung der Raumluftfeuchte 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.

Abb. 1.2 im Anhang kann jener Bereich im Plangebiet entnommen werden, in dem nachts der 50 dB(A)-Schwellenwert überschritten ist, so dass hier in Schlafräumen und Kinderzimmern dem Grunde nach schalldämmende Lüftungseinrichtungen erforderlich sind.

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

6.4 Plangegebener Verkehr

Gemäß den Spalten 12 und 13 von **Tab. 5.1** nehmen durch den plangegebenen Verkehr die nach dem "Verfahren für lange, gerade Fahrstreifen" nach Kap. 4.4.1 der RLS-90 /3/ berechneten Beurteilungspegel an den Bestandswohnhäusern entlang der Wenigumstädter Straße (K 105) beim Vergleich der Lastfälle "Nullfall 2035" und "Planfall 2035" tags und nachts um weniger als 0,5 dB(A) zu. Diese geringe Pegelerhöhung ist weder messbar noch wahrnehmbar. Erst Pegeländerungen um 3 dB(A) oder mehr sind deutlich wahrnehmbar und damit wesentlich (s. z. B. 16. BImSchV /2/).

Da im Einwirkungsbereich des Plangebietes durch den plangegebenen Verkehr die Pegelerhöhung weniger als 3 dB(A) beträgt und zudem die Schwelle der Gesundheitsgefährdung - entsprechend den "oberen" Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV /2/ von tags/nachts 70/60 dB(A) - weder erreicht noch überschritten wird, ist aus Sicht des Schallimmissionsschutzes die planbedingte Pegelerhöhung nicht relevant und es entsteht in der Nachbarschaft durch den plangegebenen Verkehr kein Anspruch auf Lärmvorsorge.

6.5 Vorschlag schalltechnische Festsetzungen

Objektbezogene (passive) Schallschutzmaßnahmen

Maßgebliche Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche

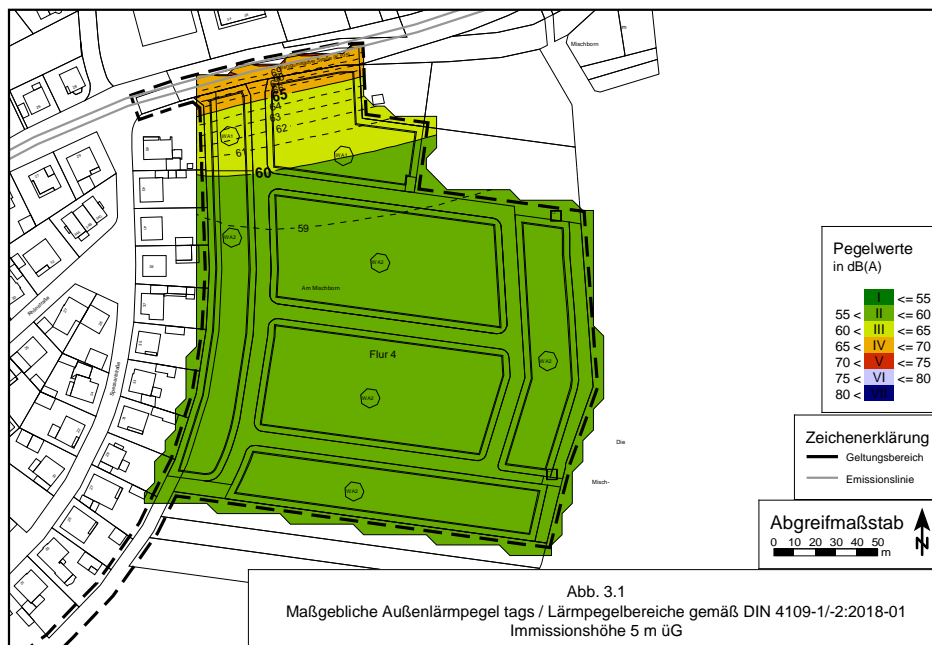
Die Festsetzung der Maßgeblichen Außenlärmpegel / Lärmpegelbereiche zum Schutz vor Außenlärmwirkungen gelten für den aus schalltechnischer Sicht ungünstigsten Lastfall:

- freie Schallausbreitung tags
- Immissionshöhe 5 m über Gelände.

Bei der Errichtung 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 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



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 baulichen Änderung von Schlaf- und Kinderzimmern, die zur Belüftung erforderliche Fenster ausschließlich nördlich der im Plan gekennzeichneten 50 dB(A)-Nachtisophone besitzen, sind schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen. 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.

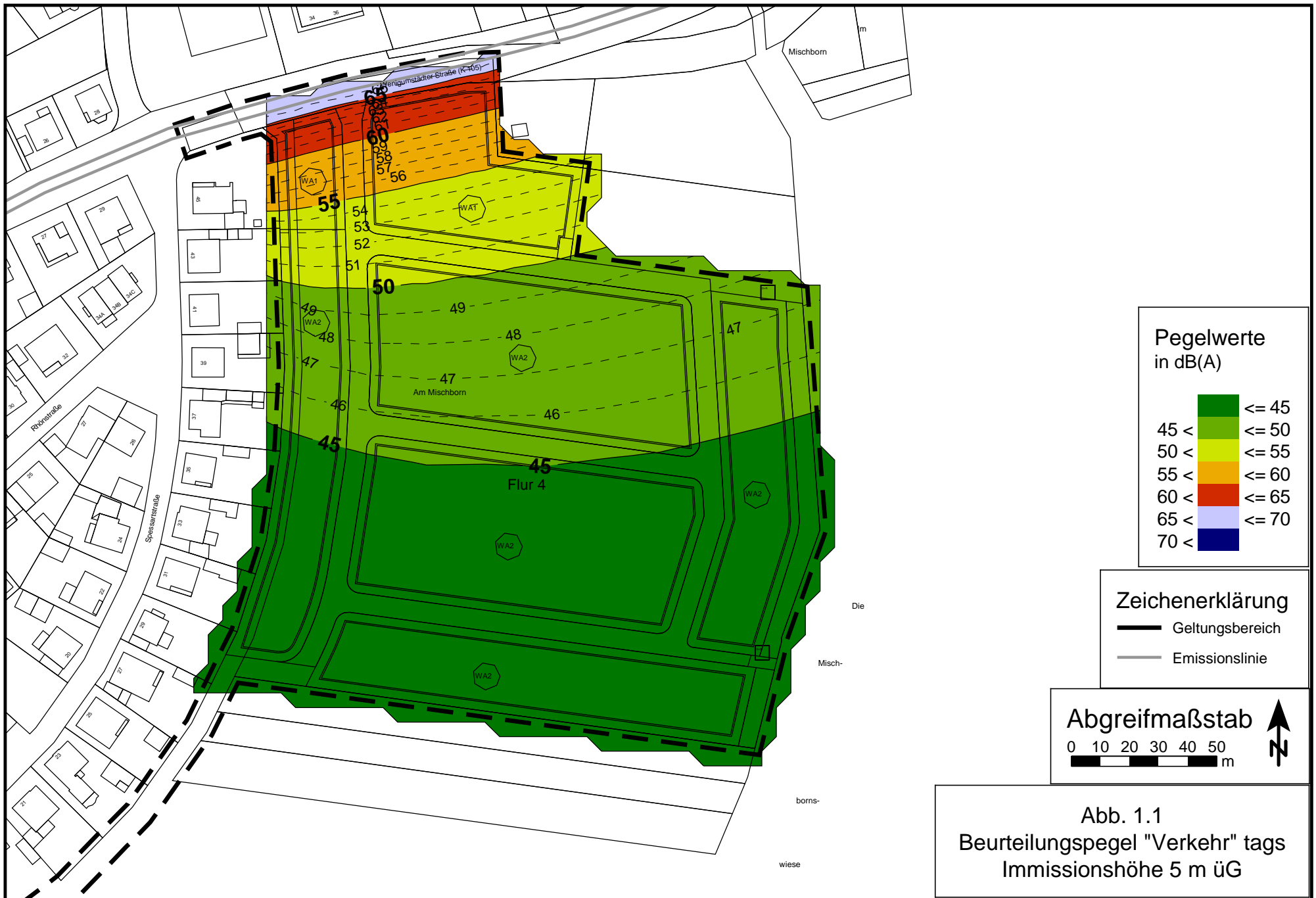


Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts geringere Außenlärmpegel als 50 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern anliegen (z. B.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

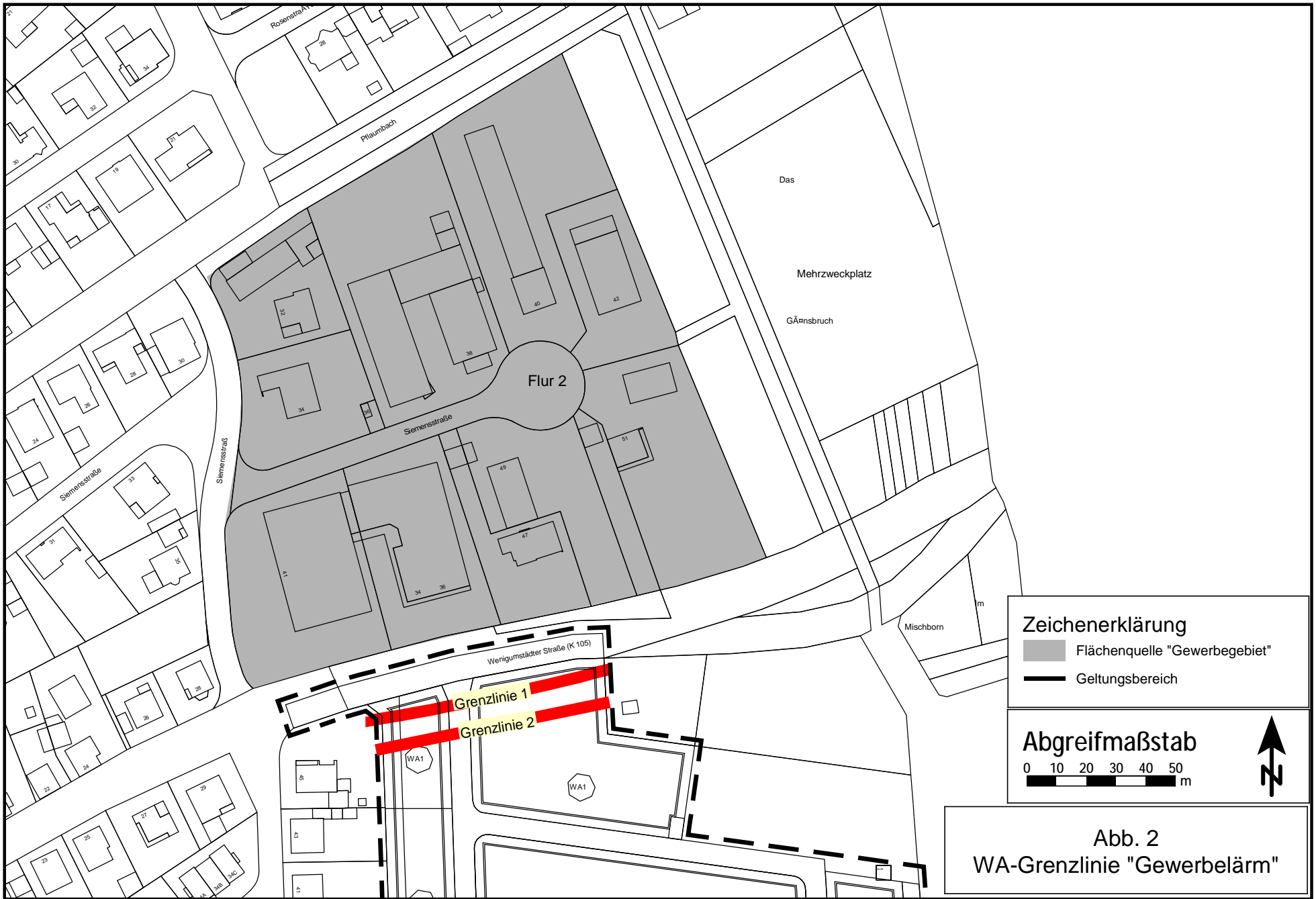
Dr. Frank Schaffner



Anhang







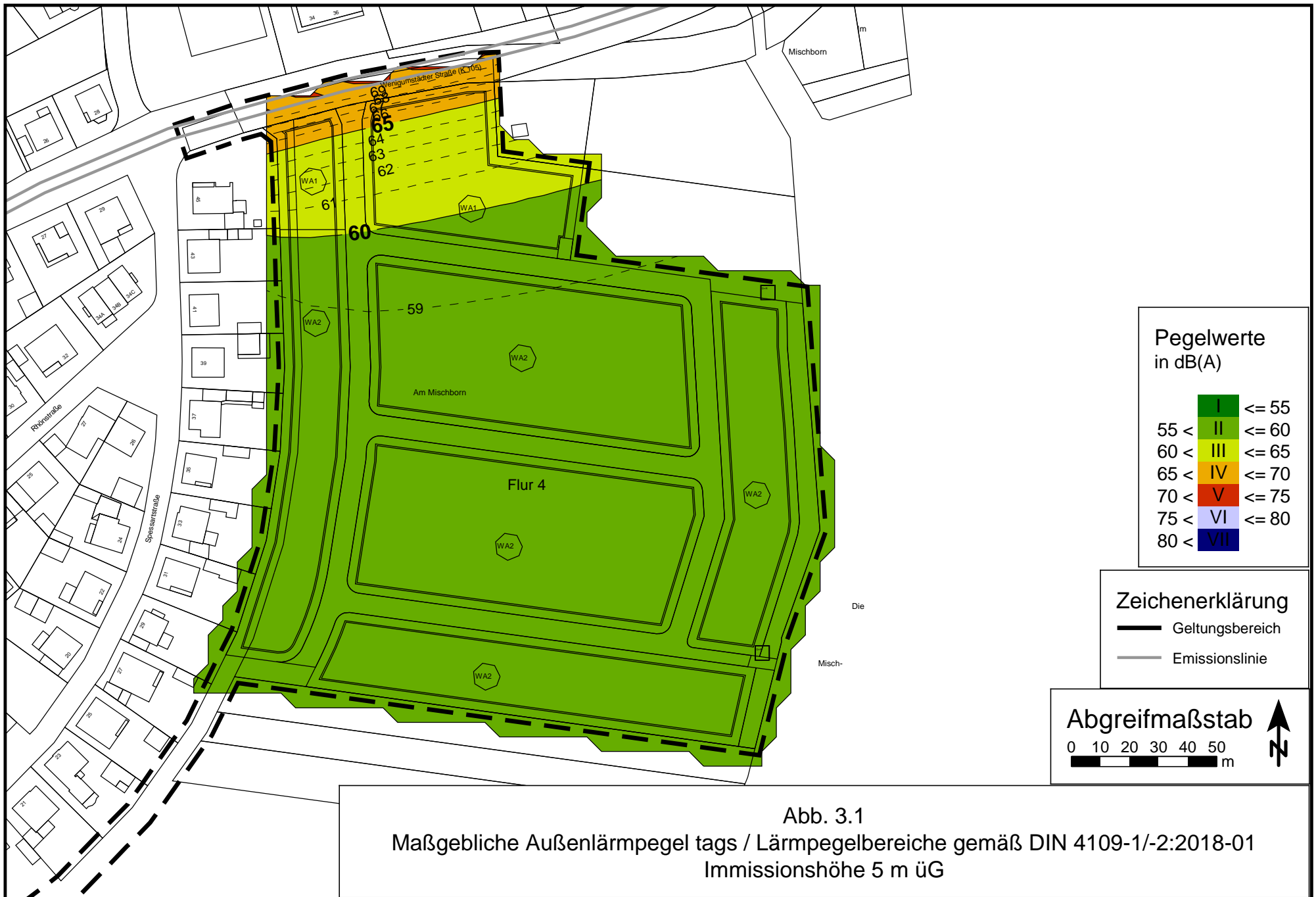
Zeichenerklärung

- Flächenquelle "Gewerbegebiet"
- Geltungsbereich

Abgreifmaßstab

0 10 20 30 40 50 m

Abb. 2
WA-Grenzlinie "Gewerbelärm"



Pegelwerte in dB(A)

I	<= 55
II	55 < <= 60
III	60 < <= 65
IV	65 < <= 70
V	70 < <= 75
VI	75 < <= 80
VII	80 <

Zeichenerklärung

- Geltungsbereich
- Emissionslinie



Abb. 3.1
 Maßgebliche Außenlärmpegel tags / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
 Immissionshöhe 5 m üG

