



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Bebauungsplan Nr. 41.N.1

"Linden Nord / Mörfelder Landstraße, 1. Änderung"

Stadt Langen

AUFTRAGGEBER:

Stadt Langen - Der Magistrat
Südliche Ringstraße 80
63225 Langen (Hessen)

BEARBEITER:

Dr. Frank Schaffner

BERICHT NR.: 24-3209

17.12.2024

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 Straßen-, Schienen und Luftverkehrslärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 41.N.1 "Linden Nord / Mörfelder Landstraße, 1. Änderung" der Stadt Langen führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

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

0.1 Straßen- und Schienenverkehr

In **Abb. 1** im Anhang sind die **Tag-Beurteilungspegel** durch den Straßen- und Schienenverkehr unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen dargestellt, in **Abb. 2** im Anhang die **Nacht-Beurteilungspegel**.

Hiernach ist im **Tagzeitraum** in den **Allgemeinen Wohngebieten (WA)** der hierfür geltende Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) im südlichen Teil des Plangebietes eingehalten. An den straßenseitigen Fassaden entlang der Mörfelder Landstraße kann es westlich der Wilhelm-Burk-Straße dagegen zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 10 dB(A) kommen, östlich der Wilhelm-Burk-Straße um bis zu ca. 14 dB(A).

Im westlich gelegenen **Mischgebiet (MI)** ist der hierfür geltende Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 60 dB(A) an den straßenseitigen Fassaden entlang der Berliner Allee und der Mörfelder Landstraße um bis zu ca. 5 dB(A) überschritten.

Im **Nachtzeitraum** ist in den **Allgemeinen Wohngebieten (WA)** im gesamten Plangebiet der hierfür geltende Nacht-Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ von 45 dB(A) überschritten. Die Orientierungswertüberschreitungen betragen im Süden des Plangebietes ca. 2 dB(A) und steigen nach Norden zur Mörfelder Landstraße hin auf bis zu ca. 15 dB(A) an.

Im westlich gelegenen **Mischgebiet (MI)** ist der hierfür geltende Nacht-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 50 dB(A) an den straßenseitigen Fassaden entlang der Berliner Allee und der Mörfelder Landstraße um bis zu ca. 7 dB(A) überschritten.

In jenen Bereichen des Plangebietes, in denen die Tag-Beurteilungspegel ≤ 64 dB(A) betragen - entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete, bis zu dem

z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind - kann die Abwägung zum Ergebnis führen, dass hier ausreichend geschützte Außenwohnbereiche (Terrassen, Gärten, Balkone, Loggien) zur Verfügung stehen (gilt im Rahmen der Abwägung auch für Allgemeine Wohngebiete). In diesem Fall wären auch keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von Balkonen, Loggien oder Terrassen zu stellen. Für den Nachtzeitraum billigt die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zu.

Falls hiernach in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln ≤ 64 dB(A) Außenwohnbereiche als ausreichend geschützt erachtet werden, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

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

0.2 Luftverkehr

Gemäß den aktuell veröffentlichten Daten* zum Fluglärm des Flughafens Frankfurt liegt das Plangebiet außerhalb der Tag- und Nachtschutzzonen des Lärmschutzbereichs. Damit betragen im Plangebiet die äquivalenten Dauerschallpegel tags $L_{Aeq,Tag} < 55$ dB(A) bzw. nachts $L_{Aeq,Nacht} < 50$ dB(A), so dass durch Luftverkehrsgeräusche der Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) eingehalten ist, der Nacht-Orientierungswert "Verkehr" von 45 dB(A) um weniger als 5 dB(A) überschritten sein kann. Die Orientierungswerte "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für Mischgebiete von tags/nachts 60/50 dB(A) sind eingehalten

*: <https://framap.fraport.de/framap/main/r/isfl/go>

Zum Schutz vor Fluglärm sind im Plangebiet keine aktiven Maßnahmen möglich (z. B. Lärmschutzwände). Hier ist ergänzender passiver Schallschutz erforderlich (s. **Kap. 6.3**).

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 nach DIN 4109 /5a, 5b/, Erfordernis schalldämmender Lüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer).

0.4 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

In **Kap. 6.4** wird ein Vorschlag für die schalltechnischen Mindestfestsetzungen zum Bebauungsplan unterbreitet. Hierbei wird im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite von freier Schallausbreitung (d. h. ohne Berücksichtigung bestehender oder geplanter Gebäude) bei einer Immissionshöhe entsprechend dem 3. OG ausgegangen (Worst Case).

1 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Der Bebauungsplan Nr. 41/N „Linden Nord/Mörfelder Landstraße“ ist seit dem 09.12.2005 rechtsverbindlich. In ihm sind die Grundstücke direkt angrenzend an die Mörfelder Landstraße als Mischgebiet (MI) festgesetzt. Da die Umsetzung dieser Nutzungsfestsetzung Schwierigkeiten bereitet und bei den Grundstückseigentümern zum einen kein Bedarf für gewerbliche Nutzungen besteht, zum anderen teilweise auch bereits Gebäude errichtet wurden, bei denen die geforderte Nutzungsmischung nicht realisiert wurde, ist eine Änderung des bestehenden Bebauungsplans erforderlich. In diesem Zuge soll bis auf das Mischgebiet an der Ecke Berliner Allee / Mörfelder Landstraße als Art der baulichen Nutzung "Allgemeines Wohngebiet (WA)" festgesetzt werden.

Der aufzustellende Bebauungsplan Nr. 41.N.1 "Linden Nord/Mörfelder Landstraße, 1. Änderung" wird den rechtsverbindlichen Bebauungsplan im nördlichen Teil seines Geltungsbereichs ersetzen.

Das Plangebiet umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 38.894 m². Davon besteht bereits für ca. 29.691 m² Planungsrecht aufgrund des verbindlichen Bebauungsplans Nr. 41 / N „Linden Nord / Mörfelder Landstraße“, welcher in Art und Maß der Nutzung teilweise verändert werden soll. Die bislang unbeplanten Flächen (ca. 14.082 m²) stellen ausschließlich bereits bestehende Verkehrsflächen dar, die zusätzlich in den räumlichen Geltungsbereich aufgenommen wurden. Gegenüber dem rechtsverbindlichen Bebauungsplan werden im Wesentlichen folgende Änderungen vorgenommen:

- Änderung der Art der baulichen Nutzung im Norden und Nordwesten von MI in WA und damit einhergehend Reduzierung der zugehörigen Ausnutzungszahl von GRZ 0,6 auf 0,4,
- Anpassungen bei der zulässigen Überschreitung der GRZ für die Errichtung von Nebenanlagen sowie für Tiefgaragen und im Bereich des Tankstellengrundstücks und bei Tiefgaragen,
- Tlw. Anpassung der Baufenstergrößen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans befindet sich im Südwesten der Ortslage von Langen, südlich der Mörfelder Landstraße und östlich der Berliner Allee (s. Abbildungen im Anhang).

Das Plangebiet ist bereits vollständig bebaut und weist überwiegend Wohnnutzung in Form von Geschosswohnungsbauten auf. Lediglich direkt an der Mörfelder Landstraße sowie im Norden der Berliner Allee sind untergeordnet andere Nutzungen vorhanden. Alle Gebäude im Plangebiet, mit Ausnahme des zweigeschossigen Einfamilienhauses am Wernerplatz, der Bebauung an der

Berliner Allee und zweier Wohngebäude an der Ecke Mörfelder Landstraße / Beethovenstraße sind dreigeschossig ausgebildet, meist mit Staffelgeschoss bzw. ausgebautem Dachgeschoss.

Auf das Plangebiet kommt es zu Lärmeinwirkungen durch die im Westen verlaufende Bahnstrecke Frankfurt - Darmstadt sowie durch Straßen- und Luftverkehr.

Aufgrund des Abstands sowie der Art und Ausrichtung der im verbleibenden Mischgebiet vorhandenen Betriebsstätten (Tankstelle mit ausschließlich Tagbetrieb, Arzt, einzelne Büros) sind keine unzulässigen Gewerbelärmeinwirkungen auf das geplante Allgemeine Wohngebiet zu erwarten. Die Gliederung Mischgebiet / Allgemeines Wohngebiet entspricht dem Trennungsgrundsatz gemäß § 50 BImSchG /9/.

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

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Lärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des o. g. Bebauungsplanes durch Boden- und Luftverkehr ermittelt und beurteilt werden. 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, 2023-07, Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /2/ Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /3/ "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19), Ausgabe 2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698), eingeführt mit "Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020" des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn
- /4/ 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/ 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/ Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist
- /10/ "Schallschutz bei teilgeöffneten Fenstern", 2011, Herausgeber: HafenCity Hamburg GmbH, 20457 Hamburg; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Landes- und Landschaftsplanung, 20459 Hamburg
<https://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2012/14087/>
- /11/ "Stadt Langen - Bebauungsplan Nr. 41.N.1 'Linden Nord/Mörfelder Landstraße, 1. Änderung' – verkehrliche Bewertung", Freudl Verkehrsplanung, 64283 Darmstadt.



3 Anforderungen an den Immissionsschutz

3.1 Verkehrslärm

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

Tab. 3.1: Orientierungswerte "Verkehr" nach DIN 18005 /1/

Gebietsnutzung	Orientierungswerte / [dB(A)]	
	tags (6 – 22 Uhr)	nachts (22 – 6 Uhr)
Reine Wohngebiete (WR)	50	40
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50
Kerngebiete (MK)	63	53
Gewerbegebiete (GE)	65	55
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI)	-	-

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

Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs "tags".

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Zur Bedeutung der Orientierungswerte seien noch beispielhaft folgende Gerichtsbeschlüsse zitiert:

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

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

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

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

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

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

3.2 Gewerbe- und Anlagenlärm

Die TA Lärm /7/ nennt zur Beurteilung von Gewerbe- und Anlagenlärm 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.

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:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches;
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel gemäß Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2 /5b/.

Mindestens einzuhalten sind:

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

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

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_s zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2 /5b/, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe Kap. 4.4.1 der DIN 4109-2 /5b/.

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

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

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

Die maßgeblichen Nacht-Außenlärmpegel L_a berechnen sich für die verschiedenen Lärmarten wie folgt:

- Beträgt die Differenz der jeweiligen Beurteilungspegel durch Straßen-, 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/).
- Gemäß Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /5b/ wird für Gewerbelärmeinwirkungen im Regelfall als maßgeblicher Tag-Außenlärmpegel der nach der TA Lärm /7/ im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A) eingesetzt, als maßgeblicher Nacht-Außenlärmpegel der nach TA Lärm /7/ geltende Nacht-Immissionsrichtwert zzgl. 3 dB(A). Gemäß Kap. 6.1 der TA Lärm /7/ lauten die Immissionsrichtwerte tags/nachts für Mischgebiete (MI) 60/45 dB(A), für Allgemeine Wohngebiete (WA) 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 vorausgegangen 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 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 und Höhendaten ein digitales Schallquellen-, Gelände- und Hindernismodell erstellt (SoundPLAN Vs. 9.0).

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

Im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite erfolgen die Ausbreitungsrechnungen bei einer die Schallausbreitung fördernden Mitwind- bzw. Temperaturinversions-Situation unter Berücksichtigung lediglich einer pauschalen Bebauungsdämpfung. Die beiden Lärmschutzwandzeilen im Westen der Bahntrasse werden berücksichtigt.

Als Immissionshöhe wird mit 12 m über Gelände im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite das am stärksten mit Verkehrslärm beaufschlagte 3. OG gewählt. Die Rasterweite für die flächenhaften Schallausbreitungsrechnungen beträgt 5 m x 5 m.

Die Fluglärmeinwirkungen 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 werden in **Tab. 5.1** gemäß Schall 03 /4/ auf der Grundlage aktueller Prognosedaten der Deutschen Bahn AG berechnet. Die Emissionspegel aus **Tab. 5.1** werden im Modell den Linienschallquellen der Bahntrasse zugeordnet.

Tab. 5.1: Zugzahlen/-parameter und Emissionspegel der Bahntrasse je Richtung

Strecken Nr. 3601 und 3688		Gleis:		Richtung: Norden		Abschnitt: 1 Km: 0+000									
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]								
		Tag	Nacht				Tag			Nacht					
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m			
1	3601: GZ-E 7-Z5 A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8	10,0	15,0	100	734	-	81,4	65,5	40,9	86,1	70,2	45,6			
2	3601: GZ-E 7-Z5 A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8 (1)	1,5	2,0	120	734	-	74,3	58,0	36,6	78,5	62,2	40,9			
3	3601: GZ-E 7-Z5 A4*1 10-Z5*10	4,0	2,0	140	207	-	74,0	55,3	44,2	74,0	55,3	44,2			
4	3601: ICE 3-Z9-A48*1	16,0	1,0	160	346	-	78,3	57,0	51,1	69,3	48,0	42,1			
5	3601: ICE 1-V1*2 2-V1*9	5,5	2,5	140	279	-	70,4	59,7	48,6	70,0	59,3	48,2			
6	3601: RB/RE-E 5-Z5-A16*2	47,5	6,5	160	135	-	82,3	62,5	60,9	76,7	56,9	55,2			
7	3601: RB/RE-V 6-A6*3	16,0	2,0	160	104	-	77,6	54,2	-	71,6	48,2	-			
8	3688: S 5-Z5-A10*3	67,5	7,5	100	203	-	80,5	60,5	53,9	74,0	54,0	47,4			
-	Gesamt	168,0	38,5	-	-	-	87,8	69,6	62,3	87,9	71,5	57,4			
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschw km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB			
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-			-		-			

Strecken Nr. 3601 und 3688		Gleis:		Richtung: Süden		Abschnitt: 1 Km: 0+000									
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]								
		Tag	Nacht				Tag			Nacht					
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m			
1	3601: GZ-E 7-Z5 A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8	10,0	15,0	100	734	-	81,4	65,5	40,9	86,1	70,2	45,6			
2	3601: GZ-E 7-Z5 A4*1 10-Z5*30 10-Z18*8 (1)	1,5	2,0	120	734	-	74,3	58,0	36,6	78,5	62,2	40,9			
3	3601: GZ-E 7-Z5 A4*1 10-Z5*10	4,0	2,0	140	207	-	74,0	55,3	44,2	74,0	55,3	44,2			
4	3601: ICE 3-Z9-A48*1	16,0	1,0	160	346	-	78,3	57,0	51,1	69,3	48,0	42,1			
5	3601: ICE 1-V1*2 2-V1*9	5,5	2,5	140	279	-	70,4	59,7	48,6	70,0	59,3	48,2			
6	3601: RB/RE-E 5-Z5-A16*2	47,5	6,5	160	135	-	82,3	62,5	60,9	76,7	56,9	55,2			
7	3601: RB/RE-V 6-A6*3	16,0	2,0	160	104	-	77,6	54,2	-	71,6	48,2	-			
8	3688: S 5-Z5-A10*3	67,5	7,5	100	203	-	80,5	60,5	53,9	74,0	54,0	47,4			
-	Gesamt	168,0	38,5	-	-	-	87,8	69,6	62,3	87,9	71,5	57,4			
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschw km/h	Kurvenfa- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB			Brücke KBr dB		KLM dB			
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-			-		-			

5.2 Straßenverkehr

Die Verkehrsmengen und die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten der Mörfelder Landstraße, der Berliner Allee und der Wilhelm-Burk-Straße zur programminternen Berechnung der längenbezogenen Schallleistungspegel gemäß RLS-19 /3/ sind in umseitiger **Tab. 5.2** angegeben. Die Verkehrsmengen entstammen der Verkehrsuntersuchung /11/. Zu Details der Verkehrserhebung wird auf diese Untersuchung verwiesen. Die Verkehrsparameter "Prognose 2035" aus **Tab. 5.2**

werden im Rechenmodell den Linienschallquellen der entsprechenden Straßenabschnitte zugeordnet. Die übrigen Straßen im Untersuchungsgebiet sind aus Sicht des Schallimmissionsschutzes nicht relevant.

Tab. 5.2: Verkehrsmengen und zul. Höchstgeschwindigkeiten der Straßen

Straße	1 DTV Kfz/24h	2 M _T Kfz/h	3 M _N Kfz/h	4 p _{Lkw1,T} %	5 p _{Lkw1,N} %	6 p _{Lkw2,T} %	7 p _{Lkw2,N} %	8 v _{Pkw} km/h	9 v _{Lkw} km/h
Mörfelder Straße:									
westl. W.-Burk-Str.									
Nullfall 2035	15.482	893	150	2,2	2,2	0,8	0,8	50	50
Prognose 2035	17.594	1.015	170	2,2	2,2	0,8	0,8	50	50
östl. W.-Burk-Str.									
Nullfall 2035	16.298	941	156	2,2	2,2	0,8	0,8	50	50
Prognose 2035	18.521	1.069	178	2,2	2,2	0,8	0,8	50	50
Berliner Allee:									
Nullfall 2035	8.090	467	78	1,9	1,9	0,6	0,6	50	50
Prognose 2035	8.172	472	78	1,9	1,9	0,6	0,6	50	50
Wilhelm-Burk-Straße:									
Nullfall 2035	2.010	116	19	1,5	2,0	0,5	0,0	30	30
Prognose 2035	2.049	119	19	1,5	2,0	0,5	0,0	30	30

Erläuterungen zu den Spalten:

- 1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
- 2,3 stündliche Verkehrsstärke am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 4,5 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 6,7 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)
- 8 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw
- 9 zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw
- 10,11 längenbezogener Schallleistungspegel der Quelllinie am Tag (6 - 22 Uhr) bzw. in der Nacht (22 - 6 Uhr)

Hierbei sind:

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

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

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

Die Berücksichtigung der entfernungsabhängigen Störwirkung beim Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an den beiden Kreisverkehren im Zuge der Mörfelder Landstraße erfolgt bei den Schallausbreitungsrechnungen programmintern nach Kap. 3.3.7 der RLS-19 /3/.

6 Ergebnisse

Die schalltechnische Untersuchung zu Straßen-, Schienen und Luftverkehrslärmeinwirkungen auf den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 41.N.1 "Linden Nord / Mörfelder Landstraße, 1. Änderung" der Stadt Langen führt zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

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

6.1 Straßen- und Schienenverkehr

6.1.1 Beurteilung

In **Abb. 1** im Anhang sind die **Tag-Beurteilungspegel** durch den Straßen- und Schienenverkehr unter den o. g. Worst-Case-Bedingungen dargestellt, in **Abb. 2** im Anhang die **Nacht-Beurteilungspegel**.

Hiernach ist im **Tagzeitraum** in den **Allgemeinen Wohngebieten (WA)** der hierfür geltende Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) im südlichen Teil des Plangebietes eingehalten. An den straßenseitigen Fassaden entlang der Mörfelder Landstraße kann es westlich der Wilhelm-Burk-Straße dagegen zu Orientierungswertüberschreitungen um bis zu ca. 10 dB(A) kommen, östlich der Wilhelm-Burk-Straße um bis zu ca. 14 dB(A).

Im westlich gelegenen **Mischgebiet (MI)** ist der hierfür geltende Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 60 dB(A) an den straßenseitigen Fassaden entlang der Berliner Allee und der Mörfelder Landstraße um bis zu ca. 5 dB(A) überschritten.

Im **Nachtzeitraum** ist in den **Allgemeinen Wohngebieten (WA)** im gesamten Plangebiet der hierfür geltende Nacht-Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ von 45 dB(A) überschritten. Die Orientierungswertüberschreitungen betragen im Süden des Plangebietes ca. 2 dB(A) und steigen nach Norden zur Mörfelder Landstraße hin auf bis zu ca. 15 dB(A) an.

Im westlich gelegenen **Mischgebiet (MI)** ist der hierfür geltende Nacht-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ von 50 dB(A) an den straßenseitigen Fassaden entlang der Berliner Allee und der Mörfelder Landstraße um bis zu ca. 7 dB(A) überschritten.

In jenen Bereichen des Plangebietes, in denen die Tag-Beurteilungspegel ≤ 64 dB(A) betragen - entsprechend dem Tag-Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für Mischgebiete, bis zu dem z. B. gemäß Beschluss vom 04.12.1997 des OVG Lüneburg (Az. 7 M 1050/97, s. **Kap. 3.1**) gesunde Wohnverhältnisse grundsätzlich gewahrt sind - kann die Abwägung zum Ergebnis führen, dass hier ausreichend geschützte Außenwohnbereiche (Terrassen, Gärten, Balkone, Loggien) zur Verfügung stehen (gilt im Rahmen der Abwägung auch für Allgemeine Wohngebiete). In diesem Fall wären auch keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz von Balkonen, Loggien oder Terrassen zu stellen. Für den Nachtzeitraum billigt die gängige Rechtsprechung Außenwohnbereichen keine spezielle Schutzbedürftigkeit zu.

Falls hiernach in Bereichen mit Tag-Beurteilungspegeln ≤ 64 dB(A) Außenwohnbereiche als ausreichend geschützt erachtet werden, und falls keine ergänzenden Planungsgrundsätze, Vermeidungsmöglichkeiten und Maßnahmen zur Bewältigung des Immissionskonfliktes realisierbar sind (s. **Kap. 6.1.2**), kann im Rahmen der Abwägung an Fassaden mit verbleibenden Orientierungswertüberschreitungen das in der DIN 18005 /1/ formulierte Ziel "Schutz der Außenwohnbereiche" auf das Ziel "Schutz der Aufenthaltsräume" hin verlagert werden. Aufenthaltsräume in Gebäuden können wirksam durch passive Maßnahmen geschützt werden (s. **Kap. 6.3**).

6.1.2 Konfliktbewältigung Schallschutz

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

§ Maßnahmen an der Quelle

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

Die Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Mörfelder Landstraße und der Berliner Allee von 50 km/h auf 30 km/h würde in deren Einwirkungsbereich zu einer Pegelminderung der Straßenverkehrslärmeinwirkungen alleine um bis zu ca. 3 dB(A) führen. Die Wilhelm-Burk-Straße ist bereits heute als "Tempo-30-Zone" ausgewiesen.

Durch **lärmmindernde Straßenbeläge** könnten in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach Tab. 4a der RLS-19 /3/ die in **Tab. 6.1** aufgeführten Pegelminderungen der Straßenverkehrslärmeinwirkungen alleine erreicht werden.

Tab. 6.1: Pegelminderung durch lärmindernde Straßenbeläge

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

§ Aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände)

Zur vollständigen Einhaltung der Orientierungswerte müsste eine voraussichtlich mindestens $(110 + 350 + 40) \text{ m} = 500 \text{ m}$ lange U-förmige Lärmschutzanlage im Westen, Norden und Osten des Plangebietes errichtet werden, mit voraussichtlich mindestens einer Höhe entsprechend der Gebäudehöhe ("Vollschutz", Kosten ca. $500 \text{ m} \cdot 12 \text{ m} \cdot 500,- \text{ EUR/m}^2 \approx 3 \text{ Mio. EUR}$).

§ Differenzierte Baugebietsausweisungen (Nutzungsgliederung)

Durch die Gliederung des Plangebietes in Mischgebiet / Allgemeine Wohngebiete reagiert die Planung u. a. auf die erhöhten Verkehrslärmeinwirkungen. Die Ausweisung eines aus Sicht des Schallimmissionsschutzes noch unempfindlicheren Gewerbe- oder Industriegebietes widerspräche dem Planungsziel "Wohnen".

§ Einhalten von Mindestabständen

Gemäß **Abb. 1** im Anhang wäre im **Tagzeitraum** in den Allgemeinen Wohngebieten (WA) zur Einhaltung des hier geltenden Tag-Orientierungswertes der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) ein Mindestabstand von ca. 25 m zur Mörfelder Landstraße erforderlich, im Mischgebiet (MI) zur Einhaltung des hier geltenden Tag-Orientierungswertes der DIN 18005 /1/ von 60 dB(A) ein Mindestabstand von ca. 10 m zur Berliner Allee und zur Mörfelder Landstraße.

Im **Nachtzeitraum** ist in sämtlichen **Allgemeinen Wohngebieten (WA)** der hier geltende Nacht-Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für von 45 dB(A) überschritten. Im westlich gelegenen **Mischgebiet (MI)** ist der hier geltende Nacht-Orientierungswert "Verkehr" der DIN 18005 /1/ von nachts 60 dB(A) ebenfalls fast vollständig überschritten.

§ Gebäudestellung

Durch eine riegelförmige Bebauung entlang der Berliner Allee und der Mörfelder Landstraße kann auf die Verkehrslärmeinwirkungen reagiert werden. Hierdurch werden auf den straßenabgewandten Gebäudeseiten lärmgeschützte Bereiche geschaffen. Dies ist mit der Bestandsbebauung insbesondere im Nordosten des Plangebietes entlang der Mörfelder Landstraße bereits realisiert.

§ Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Außenwohnbereiche

Außenwohnbereiche (Gärten, Terrassen, Balkone, Loggien) können zu den straßenabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden. Dies ist bei der Bestandsbebauung entlang der Mörfelder Landstraße bereits realisiert.

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

Grundrissorientierung

Schutzbedürftige Aufenthaltsräume können auf die von den schalltechnisch relevanten Verkehrswegen abgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden.

Verglasung

Vor Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen können vorgehängte hinterlüftete Glasfassaden montiert werden.

Alternativ können öffnbare Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume an Fassaden mit Orientierungswertüberschreitungen durch außen im Abstand von weniger als 0,5 m vor den Fenstern montierte feststehende Glasscheiben geschützt werden ("Prallscheiben", z. B. /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.

Alternativ bzw. ergänzend zu den Prallscheiben können Fenster mit schallabsorbierender Verkleidungen an Sturz und Laibung eingesetzt werden ("Hamburger HafenCity-Fenster", z. B. /10/). Mit dieser Konstruktion kann bis zu einem durch den Hersteller angegebenen erhöhten Außenpegel auch in Kippstellung die Einhaltung des zulässigen Innenpegels gewährleistet werden und ein gewisser Außenbezug ist sichergestellt. Über die Kippstellung ist eine natürliche Raumbelüftung möglich.

6.2 Luftverkehr

Gemäß den aktuell veröffentlichten Daten* zum Fluglärm des Flughafens Frankfurt liegt das Plangebiet außerhalb der Tag- und Nachtschutzzonen des Lärmschutzbereichs. Damit betragen im Plangebiet die äquivalenten Dauerschallpegel tags $L_{Aeq,Tag} < 55 \text{ dB(A)}$ bzw. nachts $L_{Aeq,Nacht} < 50 \text{ dB(A)}$, so dass durch Luftverkehrsgeräusche der Tag-Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) eingehalten ist, der Nacht-Orientierungswert "Verkehr" von 45 dB(A) um weniger als 5 dB(A) überschritten sein kann. Die Orientierungswerte "Verkehr" der DIN 18005 /1/ für Mischgebiete von tags/nachts 60/50 dB(A) sind eingehalten

*: <https://framap.fraport.de/framap/main/r/isfl/go>

Zum Schutz vor Fluglärm sind im Plangebiet keine aktiven Maßnahmen möglich (z. B. Lärmschutzwände). Hier ist ergänzender passiver Schallschutz erforderlich (s. **Kap. 6.3**).

Bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel in **Kap. 6.3** wird im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite der Beitrag des Fluglärms mit tags 54 dB(A) und nachts 49 dB(A) angesetzt.

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** und **2** im Anhang die Beurteilungspegel "Verkehr" nachts weniger als 10 dB(A) unter den Tagwerten liegen, 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 "Verkehr" zzgl. einem Zuschlag von 10 dB(A). Die Nachtwerte gelten für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden. Die Verkehrslärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln tags entsprechen den Tag-Beurteilungspegeln "Verkehr". 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.

Als Beitrag des Fluglärms bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel werden gemäß **Kap. 6.2** im Sinne einer Prognose auf der sicheren Seite äquivalente Dauerschallpegel von tags 54 dB(A) bzw. nachts 49 dB(A) zu Grunde gelegt.

Mögliche Gewerbe-/Anlagenlärm-Beiträge zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln entsprechen in Abhängigkeit von der Art der baulichen Nutzung den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /7/ tags/nachts für das Mischgebiet (MI) 60/45 dB(A), für die allgemeinen Wohngebiete (WA) 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 **Abb. 3** im Anhang betragen die maßgeblichen Außenlärmpegel an der Bebauung im Plangebiet tags ca. 62 bis 73 dB(A) (entsprechend den Lärmpegelbereichen III bis V), gemäß **Abb. 4** im Anhang nachts ca. 59 bis 75 dB(A) (entsprechend den Lärmpegelbereichen II 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 IV -> Fenster-Schallschutzklasse 3),
- bei Büros entspricht die Fenster-Schallschutzklasse nach VDI 2719 /6/ dem Wert des Lärmpegelbereiches minus 2 (z. B. Lärmpegelbereich IV -> 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.

Gemäß **Abb. 2** im Anhang ist im Plangebiet der o. g. Schwellenwert von nachts 50 dB(A) durch den Straßen- und Schienenverkehr überschritten oder fast vollständig ausgeschöpft, so dass unter Berücksichtigung des zusätzlichen Luftverkehrslärms für Schlaf- und Kinderzimmer grundsätzlich schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen sind.

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

6.4 Vorschlag schalltechnische Mindestfestsetzungen

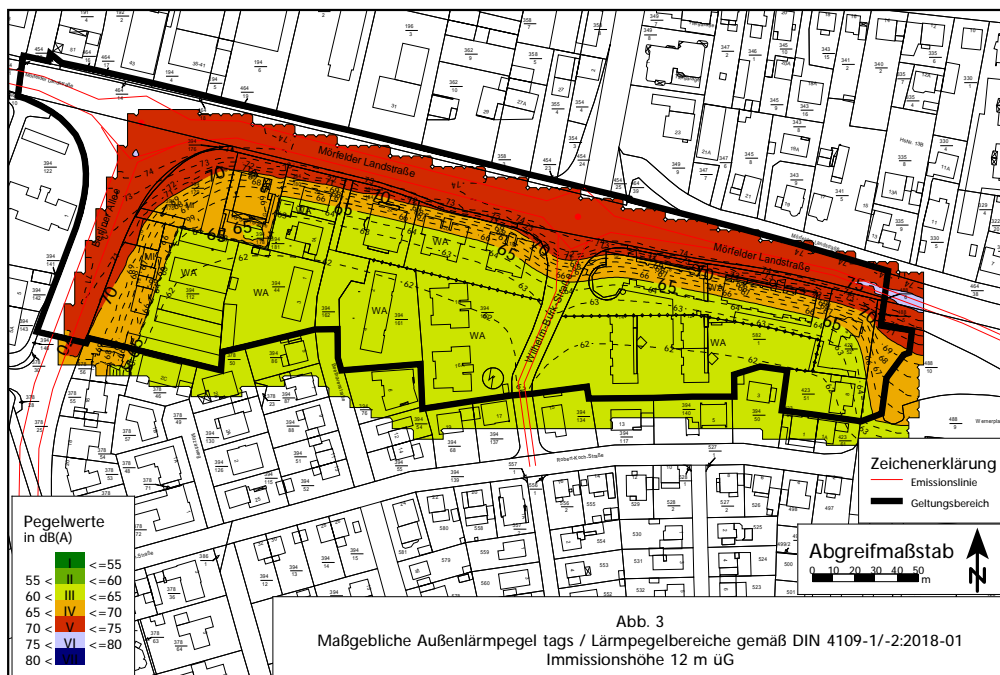
Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

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

- freie Schallausbreitung tags
- Immissionshöhe 12 m üG.

Maßgebliche Außenlärmpegel

Bei der Errichtung oder der baulichen Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", und DIN 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", auszubilden. Grundlage hierzu sind die im Plan gekennzeichneten maßgeblichen Außenlärmpegel L_a .



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

Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere maßgebliche Außenlärmpegel an den Fassaden anliegen (z. B. unter Berücksichtigung der Gebäudeabschirmung oder falls Aufenthaltsräume nur tags genutzt werden). 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 sind schalldämmende Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

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

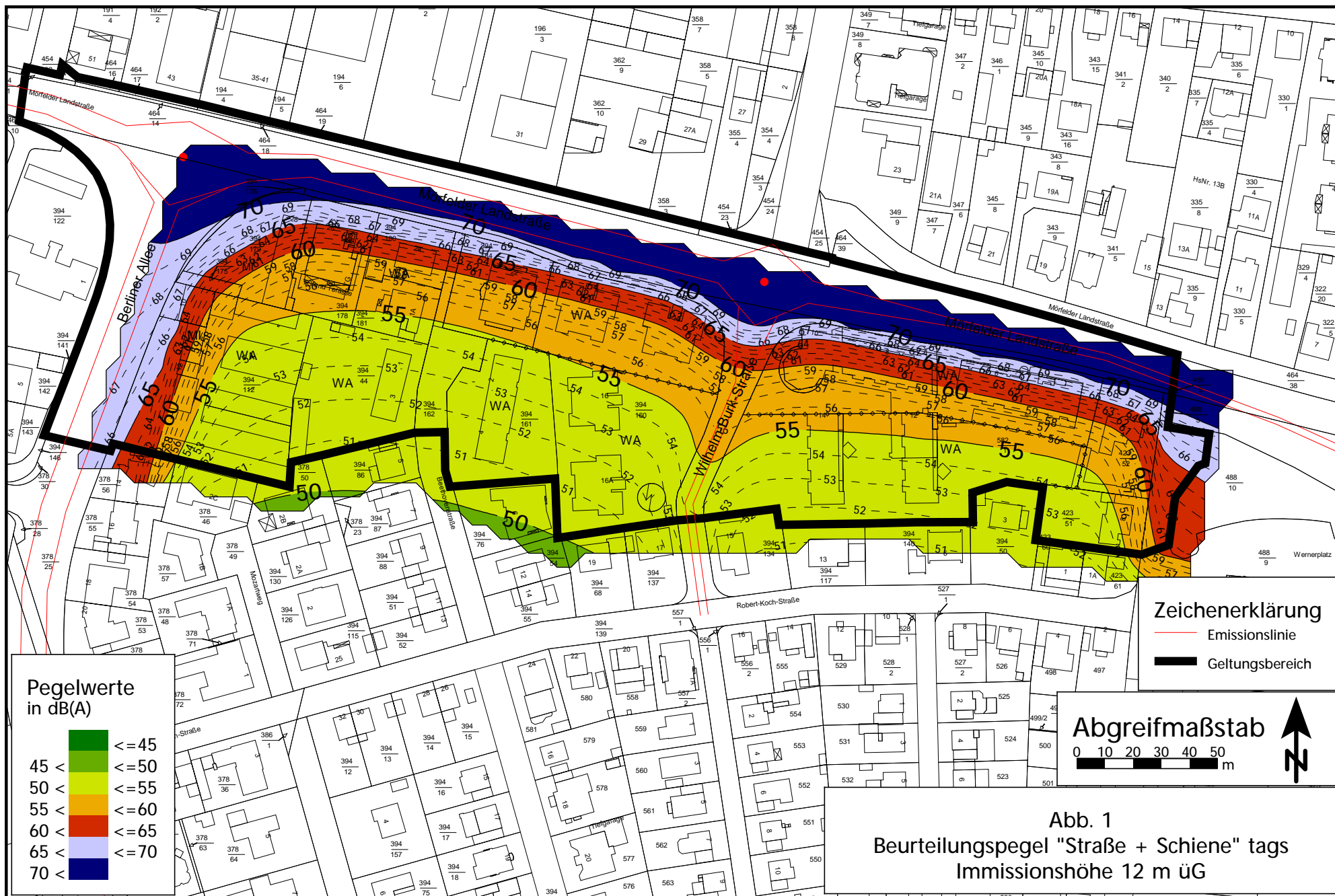
Von dieser Festsetzung kann gemäß § 31 Abs. 1 BauGB ausnahmsweise abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall nachts geringere Beurteilungspegel des Verkehrs als 50 dB(A) an den zur Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern erforderlichen Fenstern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

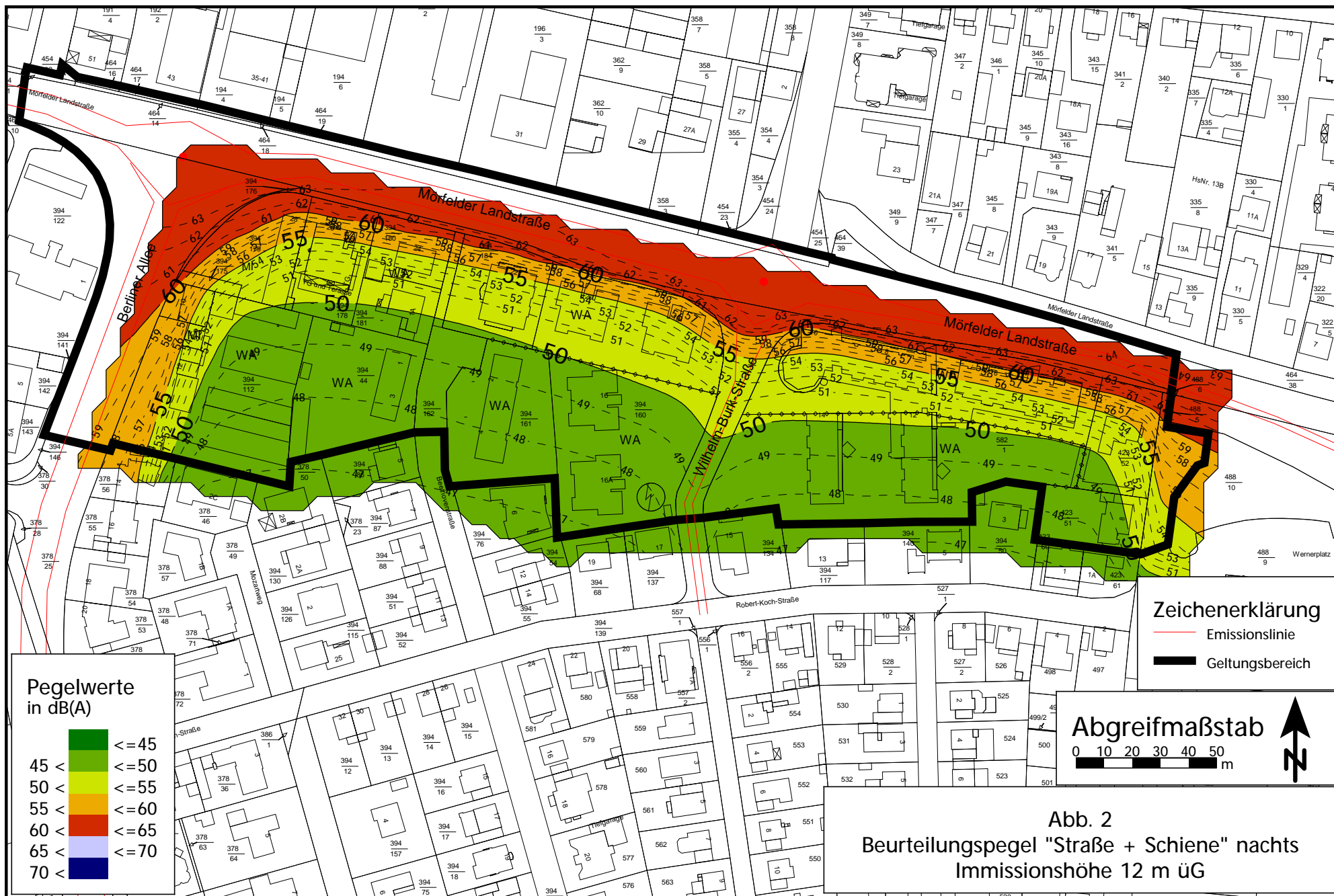


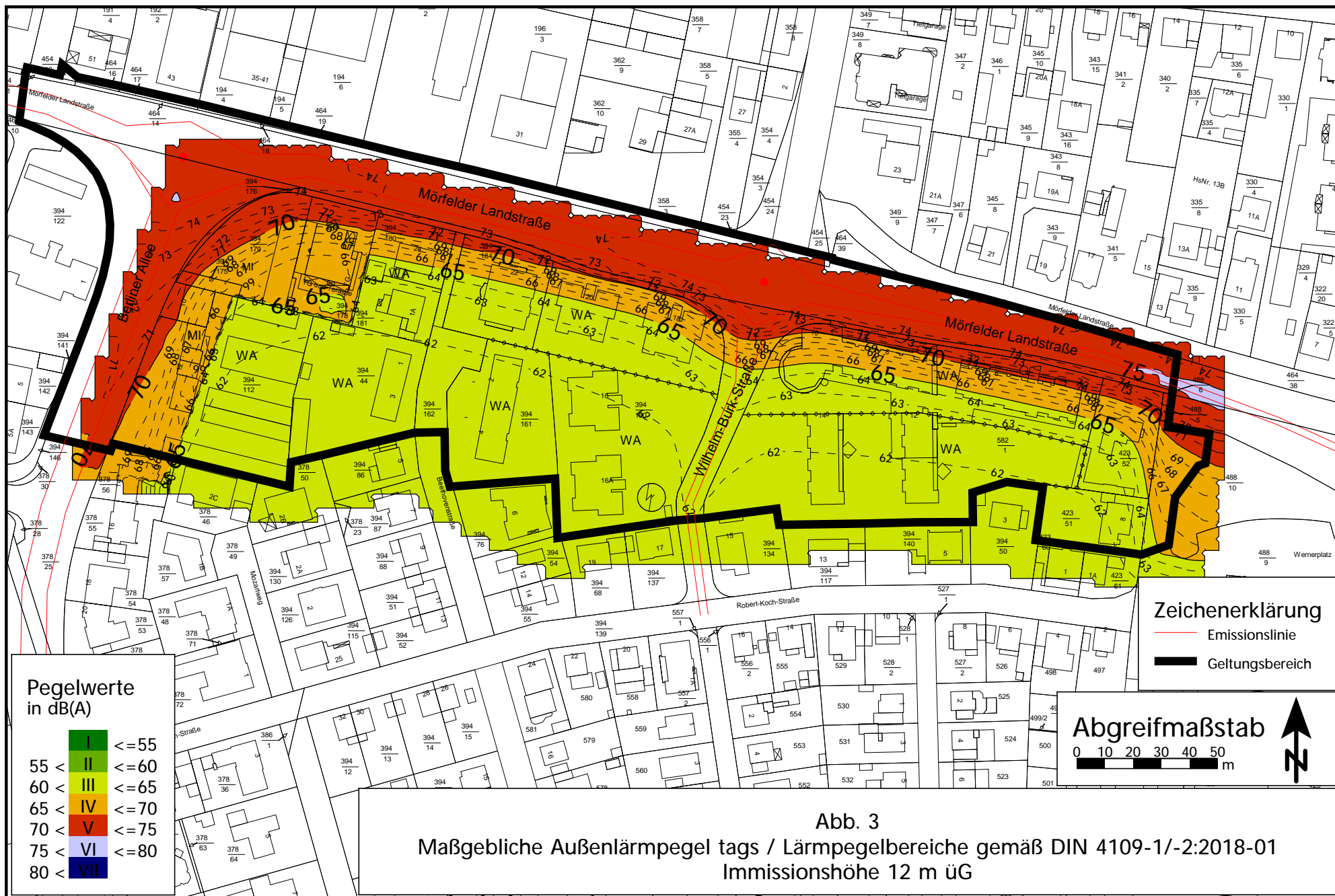
Dr. Frank Schaffner



Anhang







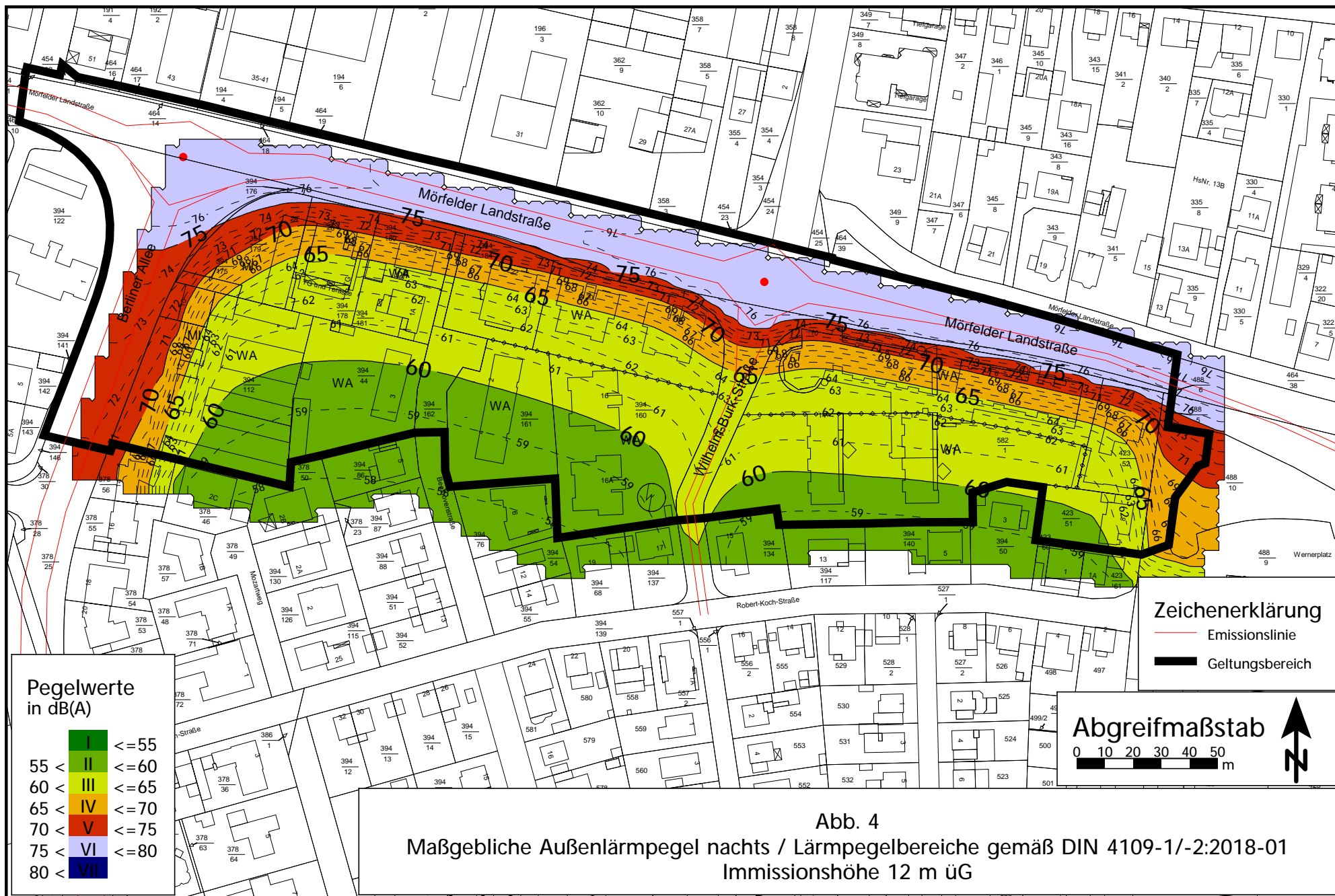


Abb. 4
Maßgebliche Außenlärmpegel nachts / Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109-1/-2:2018-01
Immissionshöhe 12 m üG