Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 150 "Daufenbachquartier" der Stadt Euskirchen

Bericht Nr. G21 08 090/01

vom 19. November 2021

STOFFERS AKUSTIK INGENIEURBÜRO
Schalltechnische Beratung und Gutachten

Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 150 "Daufenbachquartier"
der Stadt Euskirchen

Bericht Nr.	G21 08 090/01
vom	19. November 2021
Anzahl der Seiten	46 inklusive Anhang

Auftraggeber	Herr Carlo Wisskirchen Roitzheimer Straße 32 53879 Euskirchen

Bearbeiter	Dipl.-Ing. Tobias Agatz
	STOFFERS AKUSTIK Ingenieurbüro Kalscheurener Straße 55 50354 Hürth
	Telefon: 02233 706341-2 E-Mail: t.agatz@stoffers-akustik.de Web: www.stoffers-akustik.de

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Sachstand und Aufgabenstellung 4

2 Örtliche Gegebenheiten und Planungsstand 4

3 Beurteilungsgrundlagen 8

4 Ermittlung der Verkehrsgeräuschsituation 10

4.1 Emissionsansätze Straßenverkehr 11

4.2 Emissionsansätze Schienenverkehr 13

4.3 Berechnungsergebnisse 17

5 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005 26

6 Mögliche Schallminderungsmaßnahmen 28

6.1 Planerische Maßnahmen zum baulichen Schallschutz 28

6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen 28

6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen 28

6.4 Planungsrechtliche Umsetzung 42

7 Zusammenfassung 44

Anhang A Gesetze, Normen, Richtlinien, Regelwerke 45

Anhang B Projektbezogene Unterlagen und Quellenangaben 46

1 Sachstand und Aufgabenstellung

Ein Brandereignis auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Spedition Daufenbach an der Roitzheimer Straße südlich der Euskirchener Innenstadt wurde als Chance aufgegriffen, die Nutzung des Grundstückes neu zu denken und diese an die veränderten Anforderungen der Umgebung anzupassen (stetig wachsende Nachfrage nach Wohnraum, insbesondere in zentrumsnaher Lage). Zukünftig sollen im südlichen Bereich des Grundstücks eine Mischung aus Geschosswohnungen und im Norden wohnverträgliche Gewerbe- und Dienstleitungsnutzungen entstehen.

Das Plangebiet befindet sich derzeit nicht im Geltungsbereich eines rechtskräftigen Bebauungsplanes. Im Flächennutzungsplan der Stadt Euskirchen ist der Bereich sowie auch der umliegende Bereich als Mischbaufläche dargestellt, dieser hat jedoch im Innenbereich keine Rechtsverbindlichkeit. Zur Umsetzung der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung ist daher die Aufstellung eines Bebauungsplanes erforderlich. Mit dem Bebauungsplan Nr. 150 „Daufenbachquartier“ soll innerhalb des Plangebietes ein „Urbanes Gebiet“ (MU) festgesetzt werden.

Die geplanten schutzwürdigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes liegen im Einwirkungsbereich von Straßen- sowie Schienenverkehrsgeräuschen. Für das Bauleitplanverfahren soll daher eine schalltechnische Untersuchung erstellt werden mit dem Ziel, die Verkehrsgeräuschsituation im Plangebiet für sämtliche Geschosslagen und die Außenwohnbereiche nach DIN 18005 zu ermitteln und zu beurteilen. Bei Bedarf sind Vorschläge für Schallminderungsmaßnahmen z. B. nach DIN 4109 und entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan zu erarbeiten.

2 Örtliche Gegebenheiten und Planungsstand

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans „Daufenbachquartier“ umfasst das Grundstück der ehemaligen Spedition Daufenbach (ca. 5.350 m²) sowie weitere, im Westen angrenzende Teilflächen (Flurteilstücke 240, 241 und 242, ca. 670 m²).

Das ehemalige Speditionsgelände ist Teil einer überwiegend geschlossenen Blockrandbebauung. Die Nachbarschaft ist von Nordosten bis Südwesten vorrangig durch Wohnbebauung und Kleingewerbe geprägt. Im Osten wird die geschlossene Wohnbebauung durch eine offenere, heterogene Gemengelage von Dienstleistungs-, Gewerbe- und Bildungsbetrieben aufgelöst. Nördlich des Plangebietes grenzen mehrere Parkplatzflächen mit vereinzelten Gebäudebeständen an. Weiter nördlich verläuft eine Gleisanlage, daran

angeschlossen der Euskirchener Bahnhof. Die Unterführung des Bahnhofs unterhalb der Gleisanlage zu den Parkplatzflächen bildet den südlichen Stadteingang [13].

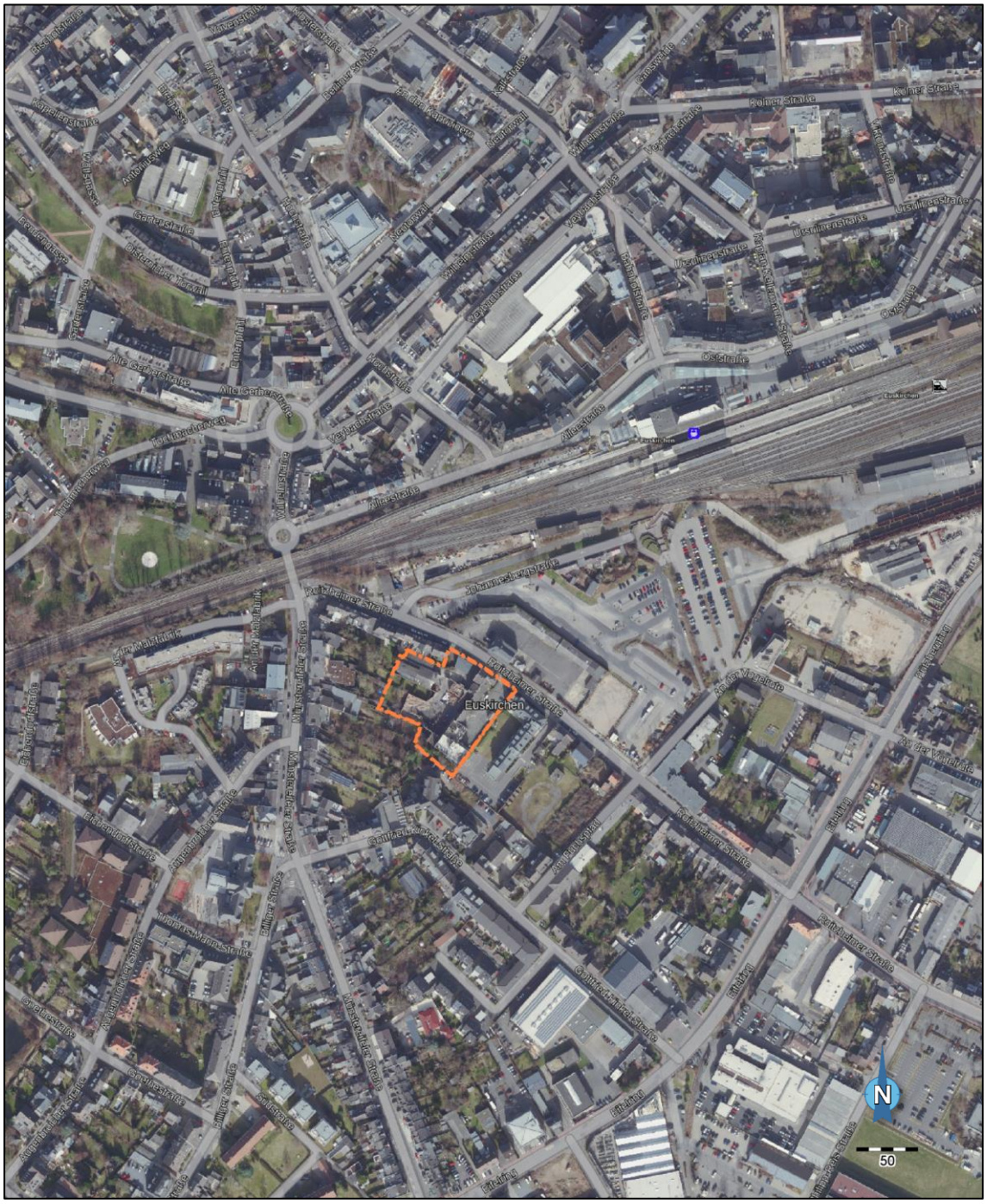

Abbildung 2.1: *Übersichtsplan mit Markierung des Geltungsbereiches des Bebauungsplans „Daufenbachquartier“ der Stadt Euskirchen*

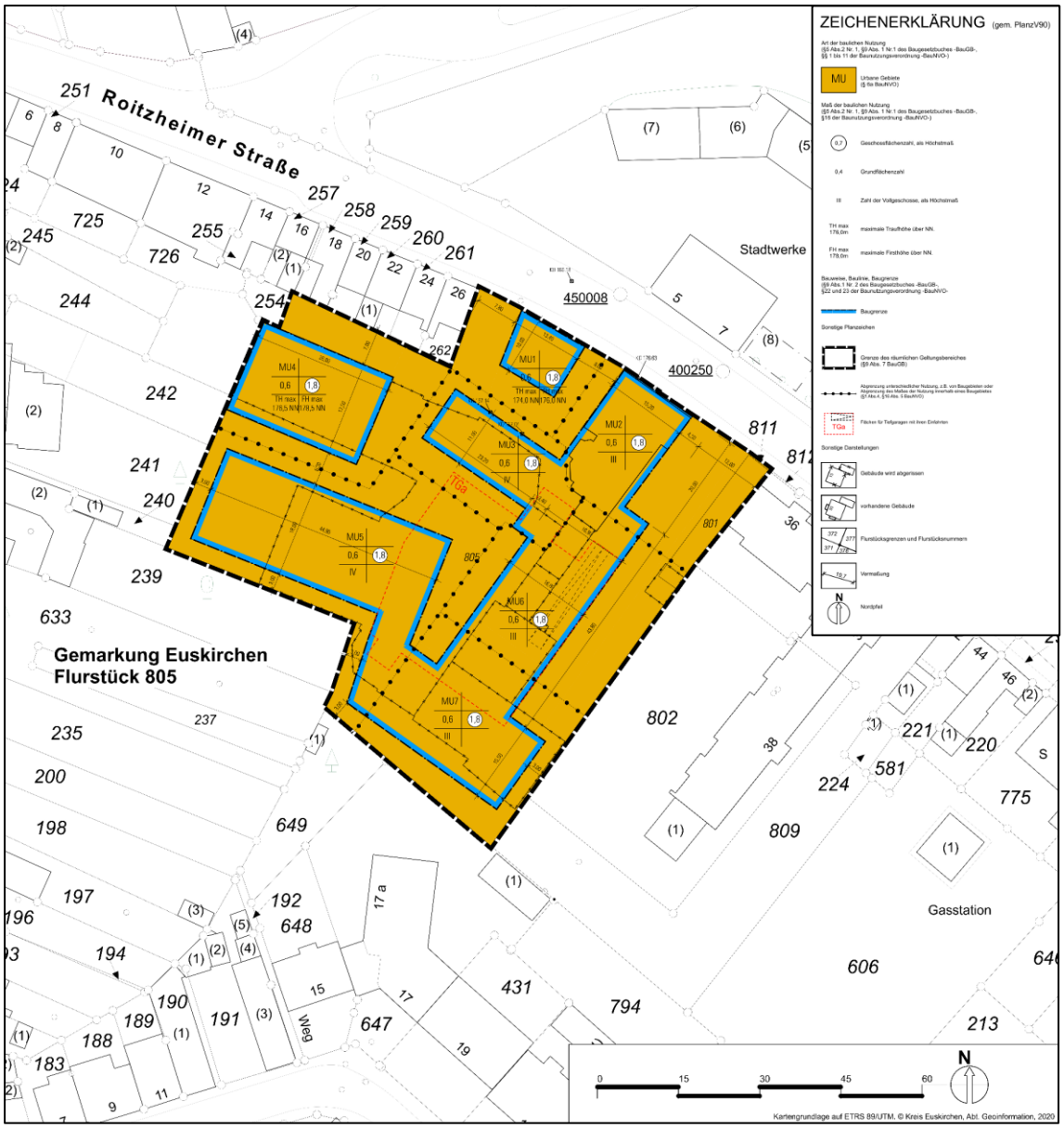

Abbildung 2.2: *Bebauungsplan Nr. 150 „Daufenbachquartier“ der Stadt Euskirchen, Vorentwurf, Stand 12.08.2021 (Auszug)*

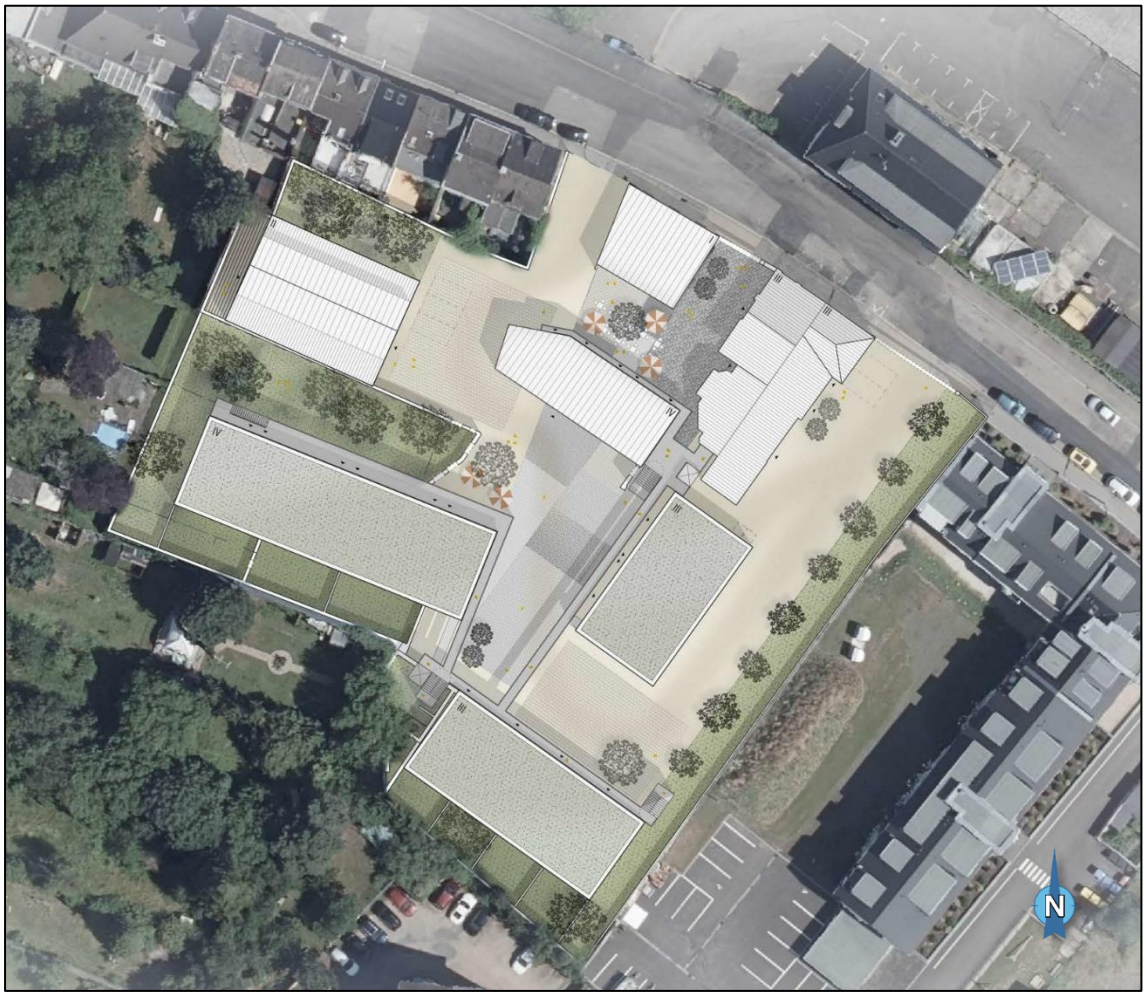

Abbildung 2.3: *Lageplan (geplantes Gebäude-Ensemble mit Außenanlagen), ohne Maßstabsangabe*

3 Beurteilungsgrundlagen

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [8] sind Orientierungswerte für die städtebauliche Planung genannt. Wie der Name bereits sagt, handelt es sich dabei um Werte, die zur Orientierung dienen und als sachverständige Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes zu verstehen sind. Es sind keine Grenzwerte, d. h. sie unterliegen im Einzelfall der Abwägung neben anderen Belangen [8]. Grundsätzlich ist die Einhaltung der Orientierungswerte jedoch sowohl bei der Planung von Verkehrswegen als auch von schutzbedürftigen Nutzungen in ihren Einwirkungsbereichen anzustreben [8]. In der folgenden Tabelle sind die Orientierungswerte nach DIN 18005 [8] aufgeführt.

Tabelle 3.1: *Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1*

Gebietsart	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40/35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45/40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40
Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI)	60	50/45
Kerngebiete (MK), Gewerbegebiete (GE)	65	55/50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45–65	35–65

** Bei 2 angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten, der höhere für Verkehrsgeräusche.*

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Eine Abweichung von den Orientierungswerten im Rahmen der Abwägung sollte plausibel begründet werden und es sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung, Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden [8].

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie/Gewerbe, Freizeitlärm etc.) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Aufgrund der unterschiedlichen Ermittlung und Beurteilung dieser Geräuscharten sind dabei i. d. R. weitere Verordnungen und Verwaltungsvorschriften zu beachten, die sich auf die jeweilige Geräuschart beziehen [8].

Im vorliegenden Fall sollen die Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche als Schallquellen betrachtet werden. Sie werden gemäß DIN 18005 [8] nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19 [4]) bzw. nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03) berechnet. Letztere ist als Anlage 2 in der 16. BImSchV [3] (Verkehrslärmschutzverordnung) enthalten.

4 Ermittlung der Verkehrsgeräuschsituation

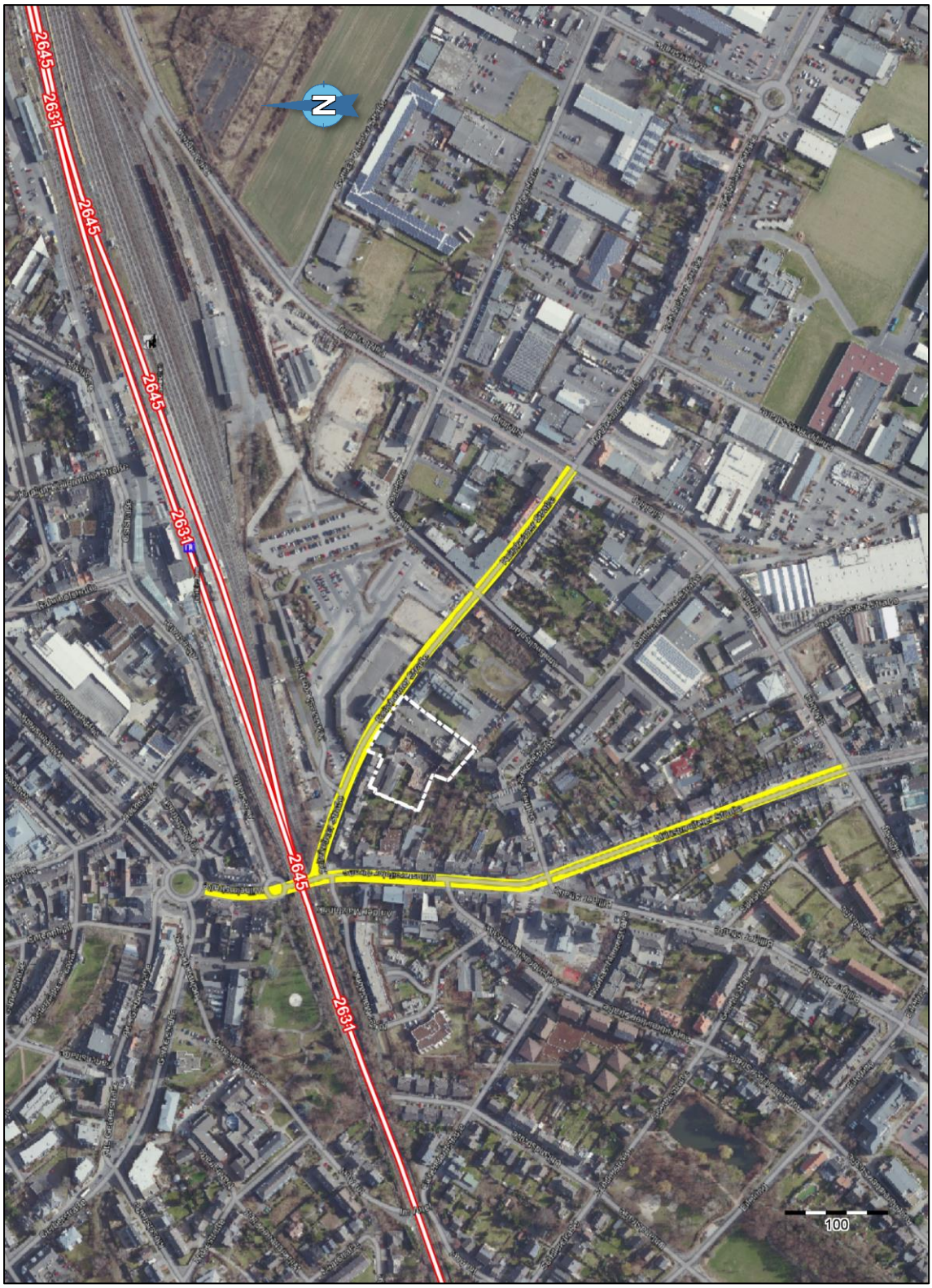

Abbildung 4.1: *Lage der betrachteten Streckenabschnitte (Straße + Schiene)*

4.1 Emissionsansätze Straßenverkehr

Der Beurteilungspegel L_r von Straßenverkehrsgeräuschen wird gemäß RLS-19 [4] getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum bestimmt:

$L_{r,T}$	für den Zeitraum	06:00–22:00 Uhr
$L_{r,N}$	für den Zeitraum	22:00–06:00 Uhr

Für die zu untersuchenden Streckenabschnitte werden hierzu zunächst die längenbezogenen Schallleistungspegel L_W‘ der Quelllinien für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht berechnet. Ausgangsgrößen hierfür sind die stündliche Verkehrsstärke, die Lkw-Anteile getrennt nach Fahrzeuggruppen, die zulässige Höchstgeschwindigkeit getrennt nach Fahrzeuggruppen, die Längsneigung (Steigung/Gefälle) sowie die Fahrbahnart (Typ der Straßendeckschicht). Der längenbezogene Schallleistungspegel L_W' einer Quelllinie errechnet sich gemäß RLS-19 [4] nach folgender Gleichung:

$$L_W' = 10 \cdot lg[M] + 10 \cdot lg\left[\frac{100-p_1-p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}}\right] - 30$$

mit

M	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG(VFzG)}$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 der RLS-19 [4] in dB
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
p1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t) in %
p2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge [Zugmaschinen mit Auflieger] mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) in %[1]

[1] Anmerkung: Zu Gunsten der Lärmbetroffenen werden Motorräder, falls hierzu gesonderte Verkehrszahlen vorliegen, emissionsmäßig wie Lkw2 eingestuft und die Geschwindigkeit von Motorrädern, wenn nicht anders geregelt, der Geschwindigkeit von Pkw gleichgesetzt [4].

Bei der Schallausbreitungsrechnung werden außerdem diverse örtliche Gegebenheiten durch entsprechende Zuschläge berücksichtigt (z. B. Reflexionen, Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen). Für genauere Informationen zur Ermittlung der Straßenverkehrsgeräusche wird hier auf die RLS-19 [4] verwiesen.

Die zur Ermittlung der Straßenverkehrsgeräuschsituation verwendeten Eingangsdaten [16] sind in den folgenden beiden Tabellen dargestellt. Bei den betreffenden Verkehrszählungen wurde der Anteil an Motorrädern separat als p_3 erfasst. Neben der stündlichen Verkehrsstärke der Quelllinie und den Lkw-Anteilen sind den Tabellen folgende Emissionskennwerte für den jeweiligen Beurteilungszeitraum (Tag/Nacht) zu entnehmen:

- *Vmax*: zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h (mindestens 30 km/h, maximal 130 km/h, im Rahmen der Ortsbegehung [15] erfasst)
- *DTV*: Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge in Kfz/24 h,
- L_W‘: Längenbezogener Schallleistungspegel in dB (programmseitig ermittelt).

Tabelle 4.1: *Eingangsdaten und Schallemissionswerte der hier relevanten Straßen zur Tageszeit (pro Fahrtrichtung eine Quellline)*

Straße / Fahrtrichtung Zählstellen-Nr.	Vmax [km/h]	DTV [Kfz/24 h]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	p_3 [%]	L_W‘ [dB(A)]
Münstereifeler Straße / Nord 45	50	3.036	178,3	2,2	0,1	0,9	76,4
Münstereifeler Straße / Süd 45	50	2.479	145,7	2,8	0,1	0,6	75,6
Roitzheimer Straße / Nord 46	50	2.117	124,4	1,3	0,1	0,8	74,7
Roitzheimer Straße / Süd 46	50	2.436	143,1	1,1	0,2	0,7	75,6
Wilhelmstraße / Süd 49	50	6.722	394,9	0,9	0,0	0,5	79,6
Wilhelmstraße / Nord 49	50	5.099	299,5	1,3	0,0	1,0	78,6

Tabelle 4.2: *Eingangsdaten und Schallemissionswerte der hier relevanten Straßen zur Nachtzeit (pro Fahrtrichtung eine Quellline)*

Straße / Fahrtrichtung Zählstellen-Nr.	Vmax [km/h]	DTV [Kfz/24 h]	M [Kfz/h]	p_1 [%]	p_2 [%]	p_3 [%]	L_W' [dB(A)]
Münstereifeler Straße / Nord 45	50	3.036	22,8	2,2	0,0	1,1	67,5
Münstereifeler Straße / Süd 45	50	2.479	18,6	2,7	0,0	0,7	66,6
Roitzheimer Straße / Nord 46	50	2.117	15,9	1,6	0,0	0,8	65,8
Roitzheimer Straße / Süd 46	50	2.436	18,3	1,4	0,0	0,7	66,6
Wilhelmstraße / Süd 49	50	6.722	50,4	1,0	0,0	0,5	70,7
Wilhelmstraße / Nord 49	50	5.099	38,2	1,3	0,0	1,0	69,6

4.2 Emissionsansätze Schienenverkehr

Der Beurteilungspegel L_r von Schienenverkehrsgeräuschen wird gemäß Anlage 2 („Schall 03“) der 16. BImSchV [3] getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum bestimmt:

$L_{r,Tag}$ für den Zeitraum 06:00–22:00 Uhr
$L_{r,Nacht}$ für den Zeitraum 22:00–06:00 Uhr

Die Berechnung der Schallemissionspegel erfolgt nach der Ende 2014 novellierten Schall 03 (Anhang 2 der 16. BImSchV [3]). Das Berechnungsverfahren ist vergleichsweise detailliert und aufwändig. Ausgangsbasis der Berechnungen für Geräusche von Schienenwegen sind die Anzahl der Züge (getrennt für Tag und Nacht), die jeweiligen Zugarten sowie die den betrieblichen Planungen zugrunde liegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Planungsabschnitt einer Bahnstrecke [3]. Bei der Ermittlung des jeweiligen Beurteilungspegels L_r sind diverse örtliche Gegebenheiten durch Pegelkorrekturen zu berücksichtigen (z. B. für Fahrbahnarten, Brücken etc.). Für genauere Informationen zur Ermittlung der Schienenverkehrsgeräusche wird auf die Schall 03 [3] verwiesen.

Die zugrunde gelegten Schienenverkehrsdaten sind Prognosedaten für das Jahr 2030 und stammen von der Deutsche Bahn AG [17].

Parallel zu den hier betrachteten DB-Strecken 2631 „Eifelstrecke“ und 2645 „Voreifelbahn“ verläuft die Strecke 2585 der Rurtalbahn GmbH, auf der die Bördebahn verkehrt. Aufgrund der – im Vergleich zu den anderen, näher am Plangebiet liegenden Strecken – deutlich geringeren Frequentierung [18] sind die Immissionen durch die Strecke 2585 zu vernachlässigen und werden hier demnach nicht weiter betrachtet.

Tabelle 4.3 zeigt die den Berechnungen zugrunde liegenden Schienenverkehrsdaten [17]. Die verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Zugarten	GZ	Güterzug
	RB	Regional-Express
	RV	Regionalzug

Traktionsarten:	-V	mit Diesellok bespannte Züge
	-VT	Dieseltriebzug

Zusammensetzung der Fahrzeug-Kategorie-Bezeichnung: Beispiel **5**-**Z5**_**A10**

5 **N**ummer der Fahrzeug-Kategorie

Z5 **V**ariante bzw. **Z**eilennummer in Beiblatt 1 der Schall 03

A10 **A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen außer bei HGV)

Tabelle 4.3: *Schienenverkehrsdaten nach Schall 03 [3], Prognose 2030: Strecke 2631, Abschnitt Großbüllesheim bis Euskirchen (von km 29,2 bis km 30,0)*

Zugart/ Traktion	Anzahl Züge		Vmax [km/h]	Fahrzeugkategorien im Zugverband					
	Tag	Nacht		Fz.-Kat.	Anzahl	Fz.-Kat.	Anzahl	Fz.-Kat.	Anzahl
GZ-V	1	0	100	8-A6	1	10-Z5	30	10-Z18	8
RE-VT	10	4	140	6-A12	1	–	–	–	–
RE-VT	122	24	140	6-A12	2	–	–	–	–
	133	**28**	**Summe beider Richtungen**						

Tabelle 4.4: *Schienenverkehrsdaten nach Schall 03 [3], Prognose 2030: Strecke 2631, Abschnitt Euskirchen bis Satzvey (von km 30,0 bis km 31,0)*

Zugart/ Traktion	Anzahl Züge		Vmax [km/h]	Fahrzeugkategorien im Zugverband					
	Tag	Nacht		Fz.-Kat.	Anzahl	Fz.-Kat.	Anzahl	Fz.-Kat.	Anzahl
GZ-V	1	0	100	8-A6	1	10-Z5	30	10-Z18	8
RE-VT	5	0	140	6-A12	1	–	–	–	–
RE-VT	67	10	140	6-A12	2	–	–	–	–
	73	**10**	**Summe beider Richtungen**						

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit Vmax in den hier betrachteten Abschnitten der Strecke 2631 beträgt:

- Von km 29,0 bis km 30,7: 120 km/h
- Von km 30,7 bis km 37,0: 130 km/h

Tabelle 4.5: *Schienenverkehrsdaten nach Schall 03 [3], Prognose 2030: Strecke 2645, Abschnitt Swisttal-Odendorf bis Euskirchen (von km 30,4 bis km 33,3)*

Zugart/ Traktion	Anzahl Züge		Vmax [km/h]	Fahrzeugkategorien im Zugverband					
	Tag	Nacht		Fz.-Kat.	Anzahl	Fz.-Kat.	Anzahl	Fz.-Kat.	Anzahl
RB-VT	94	14	140	6-A12	1	–	–	–	–
	94	**14**	**Summe beider Richtungen**						

Die Streckenhöchstgeschwindigkeit Vmax in den hier betrachteten Abschnitten der Strecke 2645 beträgt:

- Von km 23,0 bis km 31,1: 100 km/h
- Von km 31,1 bis km 33,6: 90 km/h

Gemäß Schall 03 [3] ist im Bereich des Personenbahnhofes Euskirchen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten

bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

Bei der Überfahrt eines Zuges über eine Brücke ist gemäß Schall 03 [3] die Schallemission des Brückenüberbaus durch eine Korrektur zu berücksichtigen (kombinierte Brücken- und Fahrbahnkorrektur K_{Br}). Da uns keine näheren Angaben zum Aufbau der betreffenden Überführung über die Münstereifeler Straße / Wilhelmstraße vorliegen, wurden eigene Ermittlungen im Rahmen der Ortsbegehung [15] angestellt und im Zweifelsfall bei der Darstellung im schalltechnischen Modell die schalltechnisch ungünstigere Variante gewählt („worst case“-Betrachtung).

Offensichtlich handelt es sich hier um eine Brücke mit stählernem Überbau und Schwellengleis im Schotterbett (vgl. Abbildung 4.2). Demnach ist ein entsprechender Korrekturwert für Brücken von K_{Br} = 6 dB nach Schall 03 [3], Tabelle 9, Zeile 2 anzusetzen. Es wurden sicherheitshalber keine Schallminderungstechniken berücksichtigt (K_{LM} = 0 dB).

Abbildung 4.2: *Bilddokumentation: Überführung der Münstereifeler Straße / Wilhelmstraße [15]*

Die in den Berechnungen verwendeten akustischen Kenndaten gelten für einen durchschnittlichen Fahrflächenzustand und ohne besondere akustische Maßnahmen an der Schiene [3]. Negative Pegelkorrekturen c2 für Fahrflächenzustand (wie bspw. besonders überwachtes Gleis [büG] o.ä.) wurden nicht in Ansatz gebracht.

4.3 Berechnungsergebnisse

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt durch eine rechnerische Prognose mit dem Programmsystem MAPANDGIS, Version 1.2.0.6. Dieses Programm basiert u. a. auf den Regelwerken DIN 18005 [8], DIN ISO 9613-2 [7] sowie der RLS-19 [4]. Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt mittels Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [7].

Für die Berechnungen wird ein digitales 3-dimensionales, auf die schalltechnischen Belange ausgerichtetes Rechenmodell des Untersuchungsgebiets erstellt. Ausgehend von den angesetzten Emissionen werden mittels Schallausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 [7] die Geräuschimmissionen im Plangebiet ermittelt. Hierzu wird bei der Berechnung ein äquidistantes Raster mit 0,1 m Rasterweite über das gesamte Untersuchungsgebiet gelegt. Die Berechnung der Verkehrsgeräuschsituation erfolgt innerhalb des Plangebietes für den hier untersuchten Straßen- und Schienenverkehr getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum. Die Berechnungsergebnisse werden flächenmäßig entsprechend DIN 18005 Teil 2 [8] farbig kodiert mit einer Abstufung von 5 dB dem Plan überlagert. Entsprechend der Planbebauung erfolgt die Berechnung für folgende Berechnungshöhen der hier relevanten Geschosshöhen:

EG, Außenwohnbereich	2,0 m
1. Obergeschoss	5,7 m
2. Obergeschoss	8,7 m
3. Obergeschoss/Dachgeschoss	11,7 m

Die Ergebnisse sind den nachfolgenden Abbildungen 4.3 bis 4.10 zu entnehmen.

Abbildung 4.3: *Beurteilungspegel Tageszeit, EG / Außenwohnbereich*

Abbildung 4.4: *Beurteilungspegel Nachtzeit, EG*

Abbildung 4.5: *Beurteilungspegel Tageszeit, 1. OG*

Abbildung 4.6: *Beurteilungspegel Nachtzeit, 1. OG*

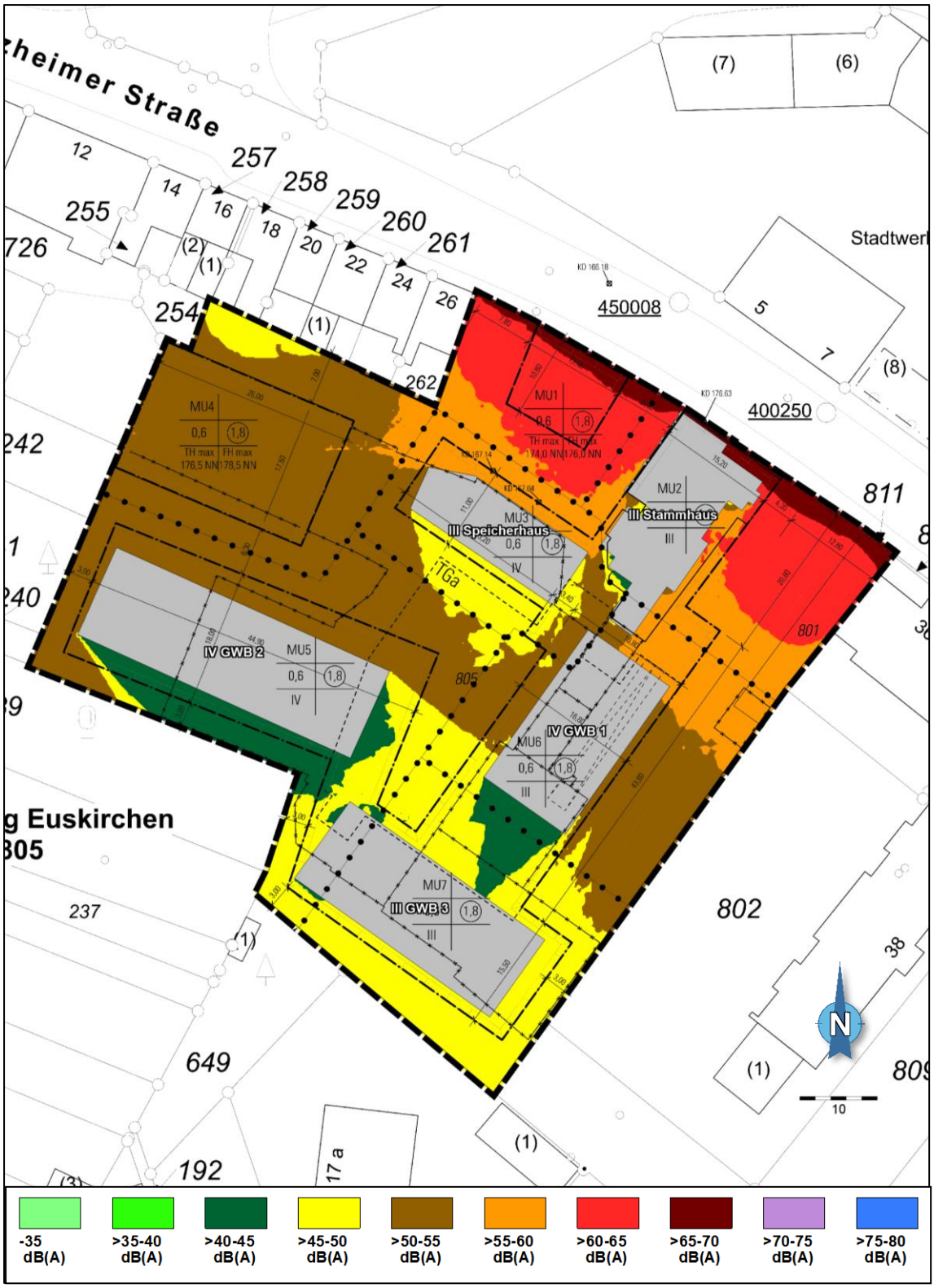

Abbildung 4.7: *Beurteilungspegel Tageszeit, 2. OG*

Abbildung 4.8: *Beurteilungspegel Nachtzeit, 2. OG*

Abbildung 4.9: *Beurteilungspegel Tageszeit, 3. OG*

Abbildung 4.10: *Beurteilungspegel Nachtzeit, 3. OG*

5 Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation nach DIN 18005

Die im April 2017 beschlossene Änderung der BauNVO mit Einführung des „Urbanen Gebiets (MU)“ ist in der DIN 18005 [8] bisher nicht berücksichtigt. In der Städtebaulichen Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung [5] wird empfohlen, hier analog zu den Änderungen in den Verwaltungsvorschriften (z. B. TA Lärm) die Orientierungswerte für ein Mischgebiet (MI) am Tag um 3 dB(A) zu erhöhen und im Nachtzeitraum die Orientierungswerte für ein MI zu belassen. Zur Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation werden hier demnach folgende Orientierungswerte herangezogen: 63 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts.

Die Lärmkarten in den Abbildungen 4.3 bis 4.10 stellen die prognostizierte Gesamtverkehrsgeräuschsituation innerhalb des Berechnungsgebietes dar. Es zeigt sich zum einen, dass die geplanten Gebäude am nordöstlichen Plangebietsrand („Stammhaus“ und „Remise“) insbesondere in den niedrigeren Geschosslagen (EG und 1. OG) stark durch dieStraßenverkehrsgeräusche beaufschlagt werden. Zum anderen steigen die Geräuschimmissionen durch den deutlich weiter entfernten und in Hochlage befindlichen Schienenverkehr tendenziell mit zunehmender Berechnungshöhe an.

Während der o. g. Orientierungswert zur Tageszeit im gesamten zentralen und südlichen Bereich des Plangebietes („Wagenhalle“, „Speicherhaus“, Geschosswohnungsbau 1–3) eingehalten wird, treten an denen zur Roitzheimer Straße exponierten Fassaden der „Remise“ und des „Stammhauses“ Überschreitungen um bis zu 7 dB auf. Zur Nachtzeit sind hier Beurteilungspegel von bis zu 61 dB(A) zu erwarten, welche somit bis zu 11 dB über dem Orientierungswert liegen. An allen übrigen Plangebäuden wird der nächtliche Orientierungswert im Erdgeschoss eingehalten und im ersten und zweiten Oberschloss lediglich an der Nordfassade des „Speicherhauses“ leicht überschritten (um 1–2 dB). Auch auf Höhe des 3. Obergeschosses (Geschosswohnungsbau 1 und 2) sind die hier zu erwartenden Überschreitungen noch moderat (bis zu 3 dB).

Im Abschnitt 6.3 werden für das Bauvorhaben passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [9] betrachtet, die den erforderlichen Schallschutz innerhalb der Gebäude sicherstellen sollen.

Hinweis zu gesunden Wohnverhältnissen und Außenwohnbereichen

Das deutsche Umweltbundesamt (UBA) sowie die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfehlen als Minimalziel, dass zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts nicht überschritten werden sollten. Diese Werte werden im überwiegenden Teil des Plangebiets eingehalten.

Balkone, Loggien und Terrassen sind sogenannte Außenwohnbereiche. Sie dienen den Bewohnern zur Freizeitgestaltung und Entspannung und sind deshalb – zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse – vor Lärm zu schützen. Ihre Schutzbedürftigkeit ist auf den Tageszeitraum beschränkt. Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität, das im Rahmen der Abwägung bei einer Überschreitung der Orientierungswerte von DIN 18005 [8] herangezogen werden kann, ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Den Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den o. g. Voraussetzungen möglich ist, sieht die Rechtsprechung bei einem äquivalenten Dauerschallpegel von 62 dB(A) außen [10]. Dieses Kriterium wird hier im Bereich der geplanten Außenwohnbereiche eingehalten (vgl. Abbildung 4.3).

6 Mögliche Schallminderungsmaßnahmen

6.1 Planerische Maßnahmen zum baulichen Schallschutz

Bei Gebäuden, die – wie hier – nur oder primär einseitig durch Verkehrsgeräusche belastet sind, können schutzbedürftige Räume und Außenwohnbereiche häufig dadurch geschützt werden, dass sie auf der lärmabgewandten (hier: südwestlichen) Seite angeordnet werden.

Nach dem vorliegenden Nutzungskonzept werden die besonders schutzwürdigen Nutzungen (Wohnungen) in den weniger mit Lärm beaufschlagten Gebäuden untergebracht, während solche, die nur zur Tageszeit (Büros) oder nicht schutzwürdig (Abstellräume) sind, in den stärker exponierten Gebäuden vorgesehen sind. Auch die jeweilige Grundrissaufteilung ist aus schalltechnischer Sicht bereits weitgehend optimiert.

6.2 Aktive Schallschutzmaßnahmen

Aktive Schallschutzmaßnahmen, mit dem Ziel die Verkehrsgeräusche wirkungsvoll im gesamten Plangebiet abzuschirmen, erscheinen hier aus städtebaulicher Sicht als nicht verhältnismäßig. Im folgenden Abschnitt werden daher für das Plangebiet passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Anforderungen an den baulichen Schallschutz nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [9] erarbeitet, die den erforderlichen Schallschutz innerhalb der Gebäude sicherstellen sollen.

6.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schallschutzes in Gebäuden können passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Fenster, Wände, Dächer usw.) schutzbedürftiger Nutzungen nach DIN 4109–1:2018-01 [9] vorgesehen werden.

Für den maßgeblichen Außenlärmpegel der Verkehrsgeräusche werden hier gemäß Abschnitt 4.4.5.2 und 4.4.5.3 der DIN 4109-2 [9] die nach RLS-19 [4] bzw. Schall 03 [3] rechnerisch bestimmten und auf volle dB aufgerundeten Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit herangezogen.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel $L_{r,Tag} – L_{r,Nacht}$ weniger als 10 dB(A), ist zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels der Beurteilungspegel zur Nachtzeit

heranzuziehen und mit einem Zuschlag von 10 dB(A) zu versehen. Andernfalls ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel zur Tageszeit.

Somit ist der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [9] nicht mit den in den Lärmkarten (Kapitel 4.3) dargestellten Beurteilungspegeln der Verkehrsgeräusche zu vergleichen, sondern vielmehr ein Bemessungswert für den erforderlichen baulichen Schallschutz.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern [9].

Die genaue Bestimmung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz kann gemäß der 2018 novellierten Ausgabe der DIN 4109 [9] auf zwei Arten erfolgen:

1. über den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ (genaueste Methode, bezogen auf die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen der Planbebauung) oder

2. über die Festsetzung von Lärmpegelbereichen (flächenmäßig, ohne Berücksichtigung der Planbebauung).

Die folgende Tabelle 6.1 zeigt die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel gemäß Kapitel 7.1 der DIN 4109-1 [9].

Tabelle 6.1: *Zuordnung: Lärmpegelbereiche und maßgeblicher Außenlärmpegel*

Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ L_a in dB
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80*

** Bei maßgeblichen Außenlärmpegeln > 80 dB sind die Anforderungen im Einzelfall von der Bauaufsichtsbehörde festzulegen.*

Anhand der Lärmpegelbereiche bzw. maßgeblichen Außenlärmpegel können die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ermittelt werden. Weitere Einzelheiten hierzu sind der DIN 4109 [9] sowie dem folgenden Kapitel 6.4 zu den vorgeschlagenen textlichen Festsetzungen zu entnehmen.

Nachfolgend werden sowohl die ermittelten Lärmpegelbereiche (mit farbigen Balken) als auch die resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$ (mit Zahlenwerten in dB) an den Fassaden getrennt für die untersuchten Geschosshöhen der Planbebauung im Berechnungsgebiet dargestellt.

Den Abbildungen ist zu entnehmen, dass an den geplanten Wohngebäuden die **Lärmpegelbereiche I – V** vorkommen, wobei die Lärmpegelbereiche I und II überwiegen. Die resultierenden Außenlärmpegel variieren zwischen Minimalwerten von 43 dB(A) im Bereich der lärmabgewandten Südwestfassaden der Geschosswohnungsbauten und Maximalwerten von 72 dB(A) im Bereich der exponierten Nordostfassaden des Stammhauses und der Remise.

Die Anforderungen nach DIN 4109 [9] gelten grundsätzlich nur für **schutzbedürftige** Aufenthaltsräume. Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [9] sind z. B.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Dementsprechend haben Räume, die nicht als Aufenthaltsräume anzusehen sind (z. B. Küchen, Bäder, Toiletten, Flure) auch keinen Schutzanspruch im Sinne der DIN 4109 [9]. Für Räume, in denen infolge der Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq$ 40 dB(A) vorhanden sind, sowie für diverse sonstige Räume gelten die Anforderungen der DIN 4109 [9] ebenfalls nicht. Details hierzu können der Norm entnommen werden.

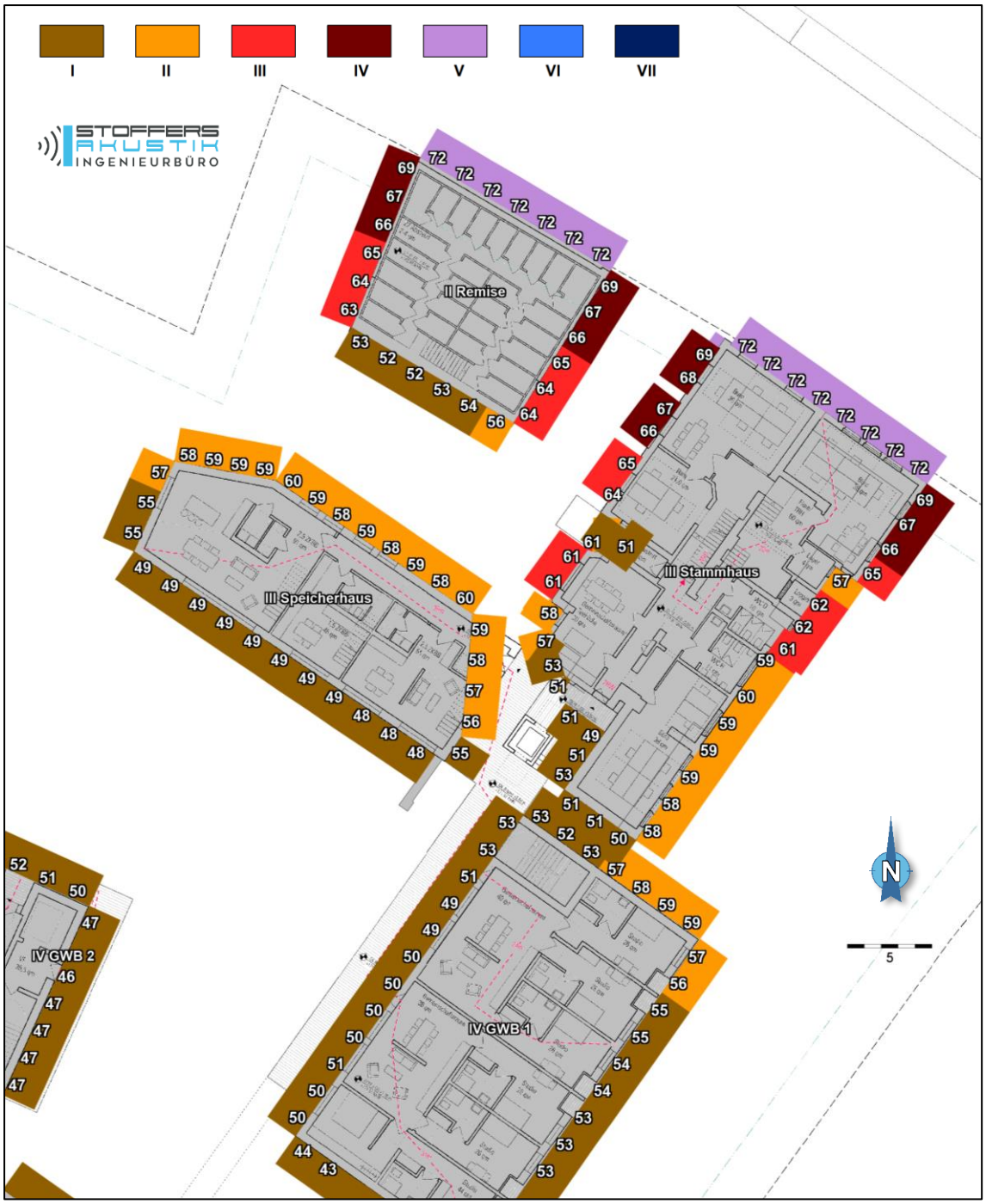

Abbildung 6.1: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], EG, nördlicher Plangebietsbereich*

Abbildung 6.2: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], EG, südlicher Plangebietsbereich*

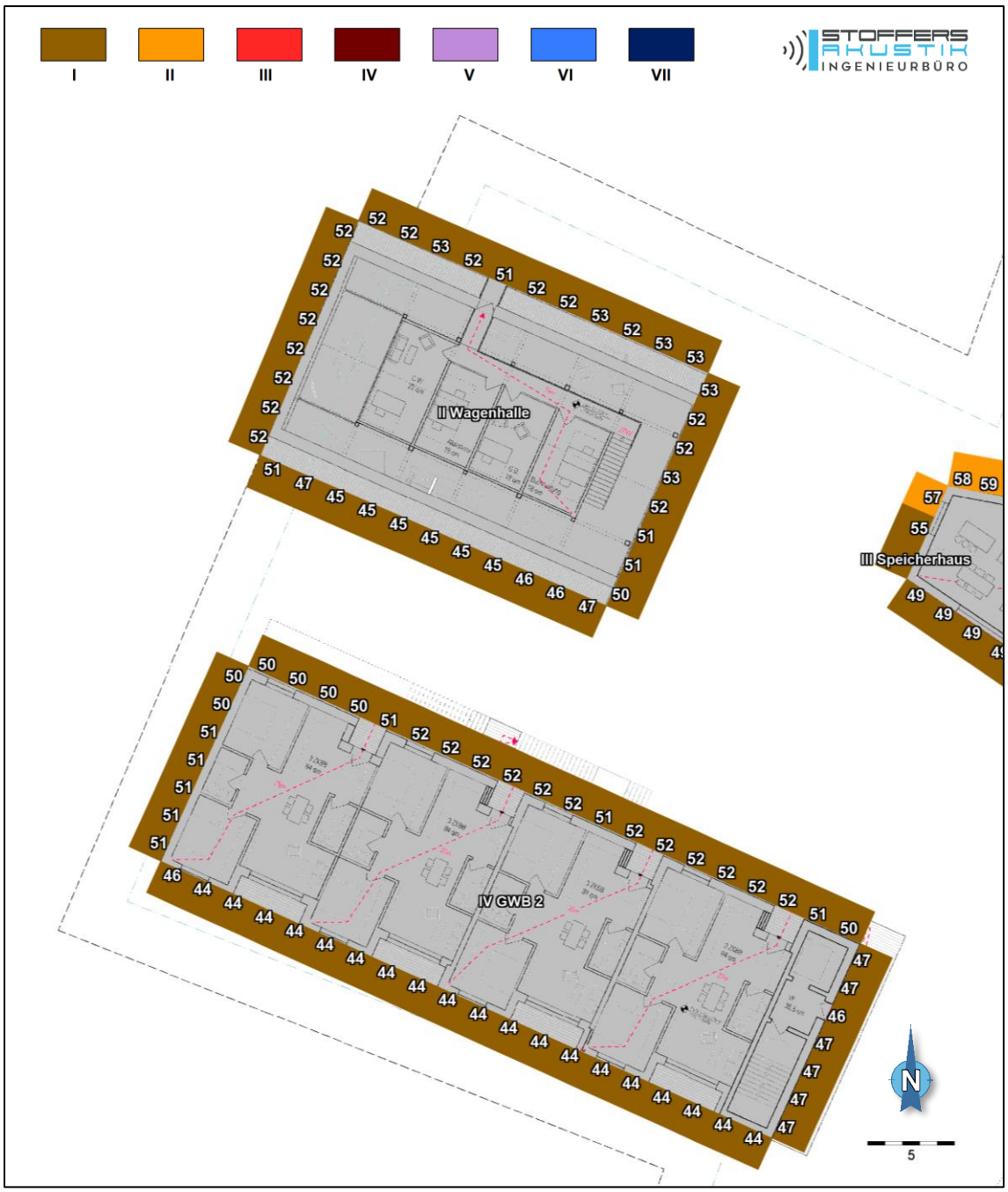

Abbildung 6.3: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], EG, westlicher Plangebietsbereich*

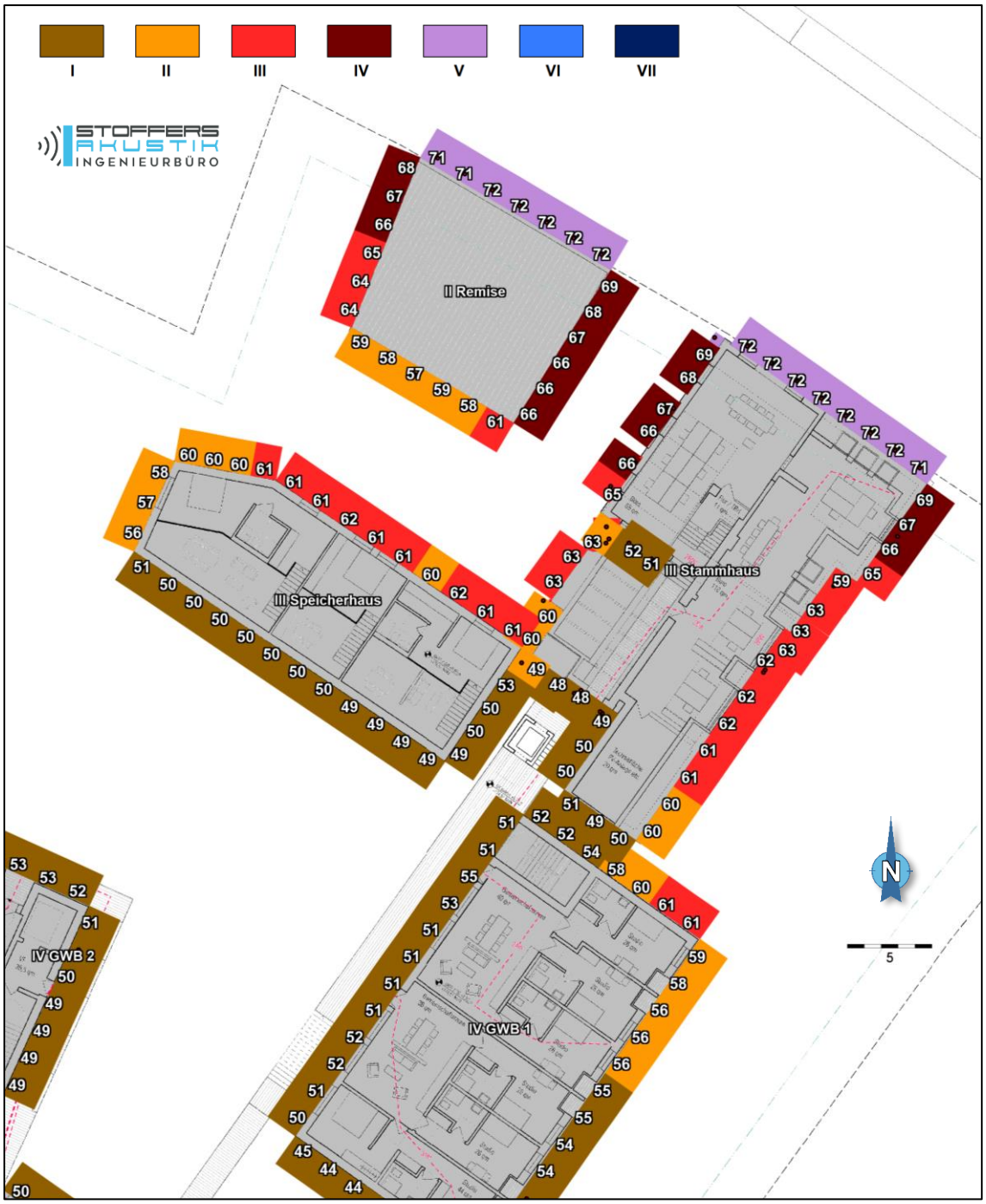

Abbildung 6.4: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 1. OG, nördlicher Plangebietsbereich*

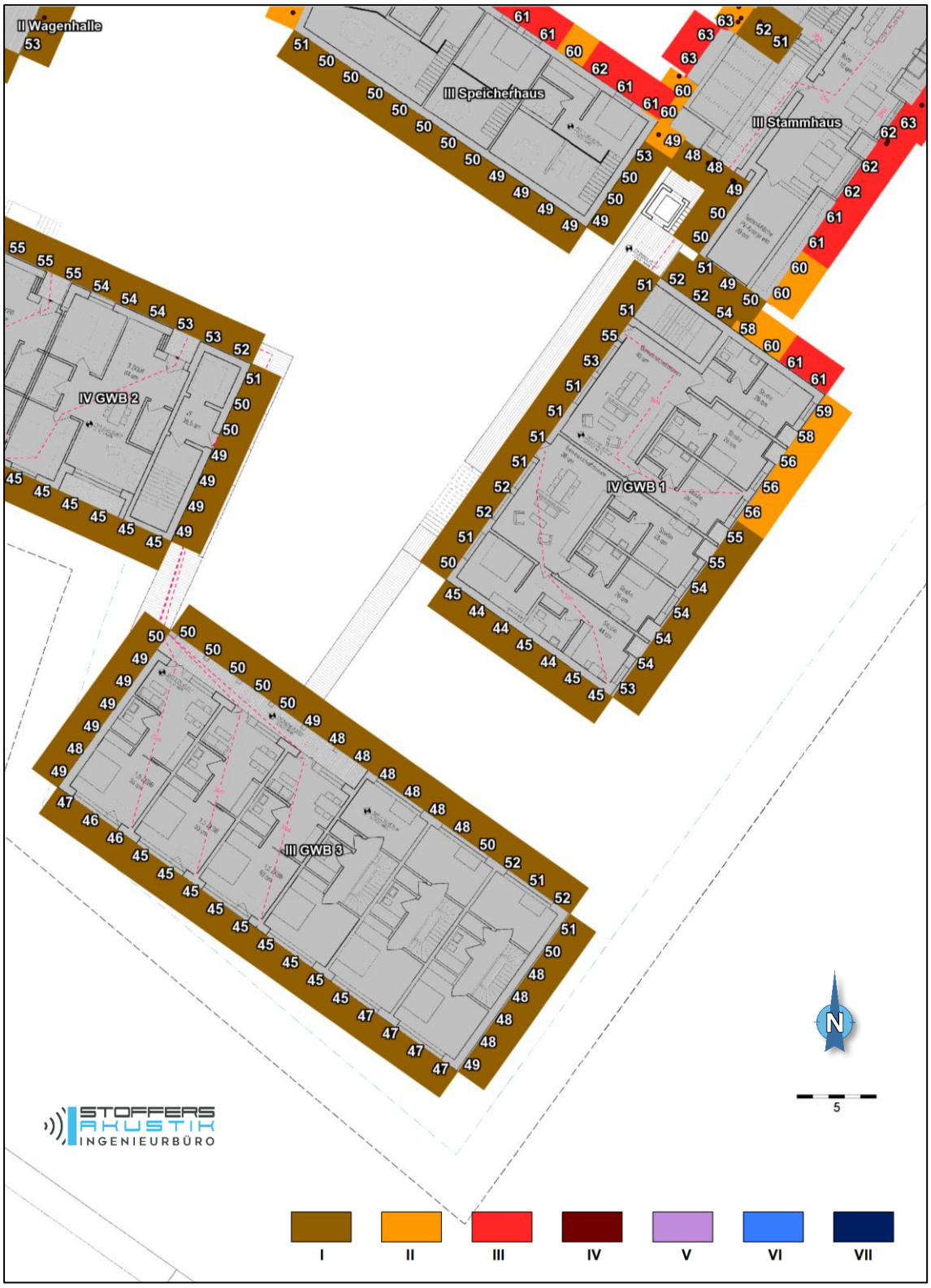

Abbildung 6.5: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 1. OG, südlicher Plangebietsbereich*

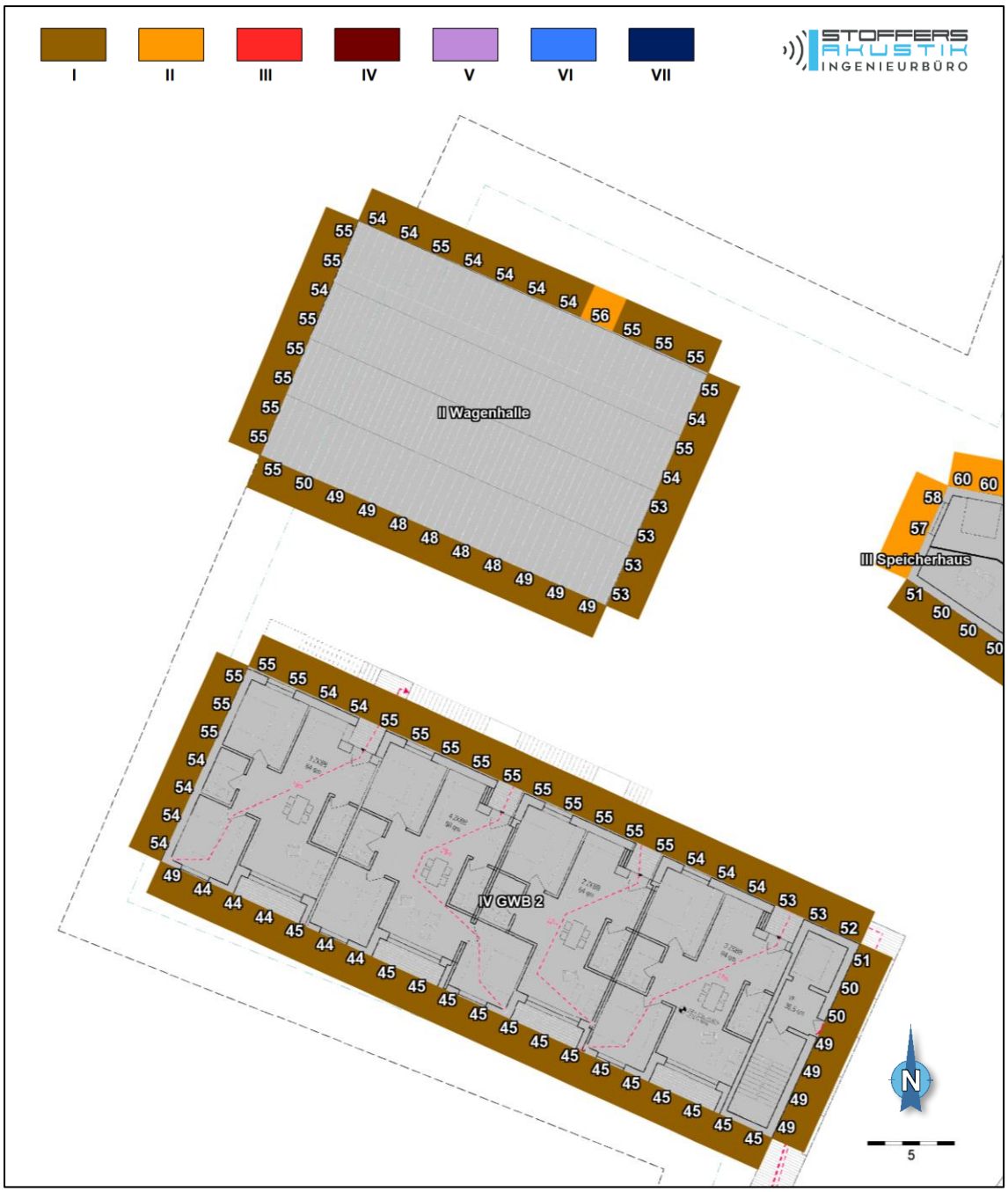

Abbildung 6.6: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 1. OG, westlicher Plangebietsbereich*

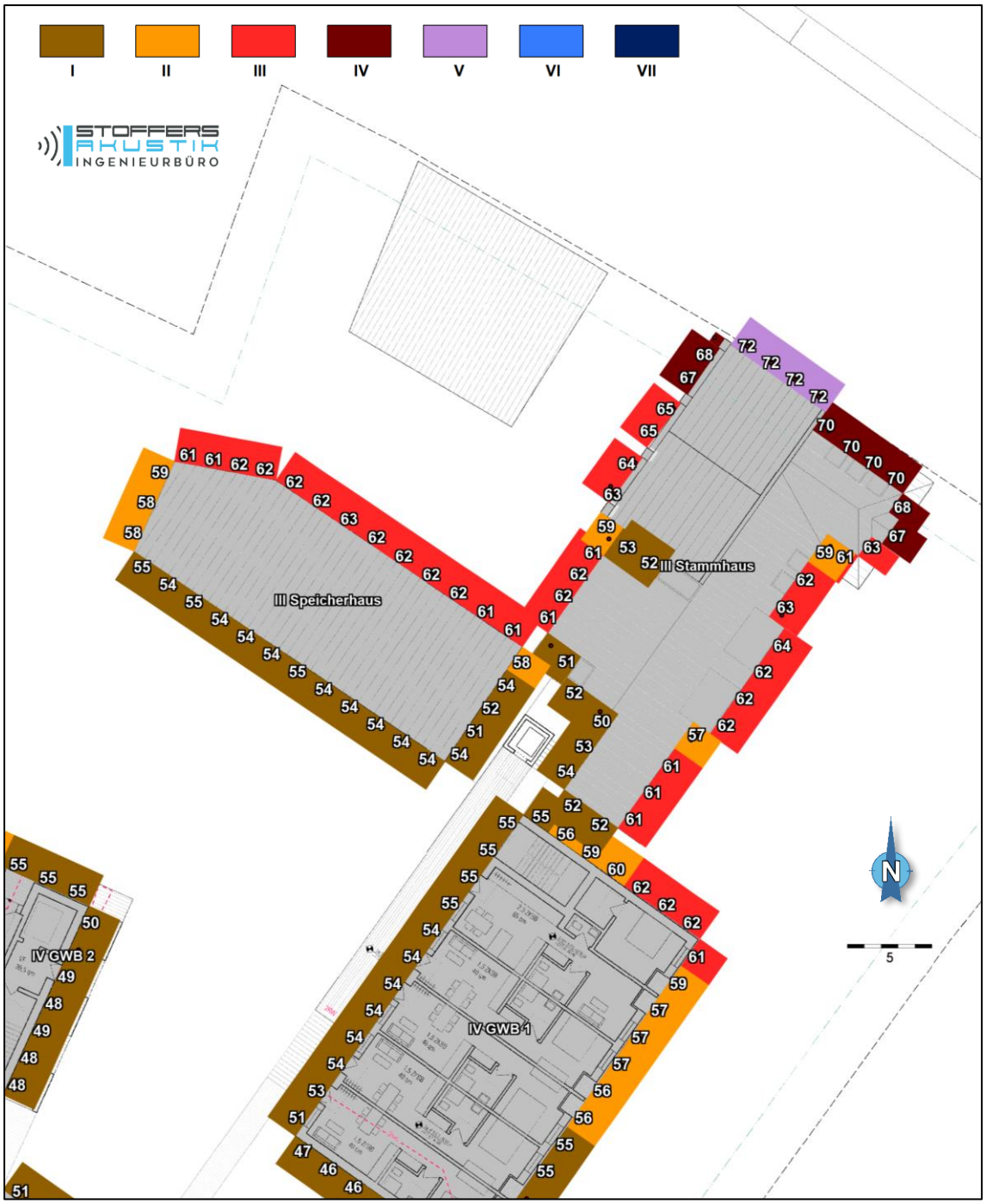

Abbildung 6.7: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 2. OG, nördlicher Plangebietsbereich*

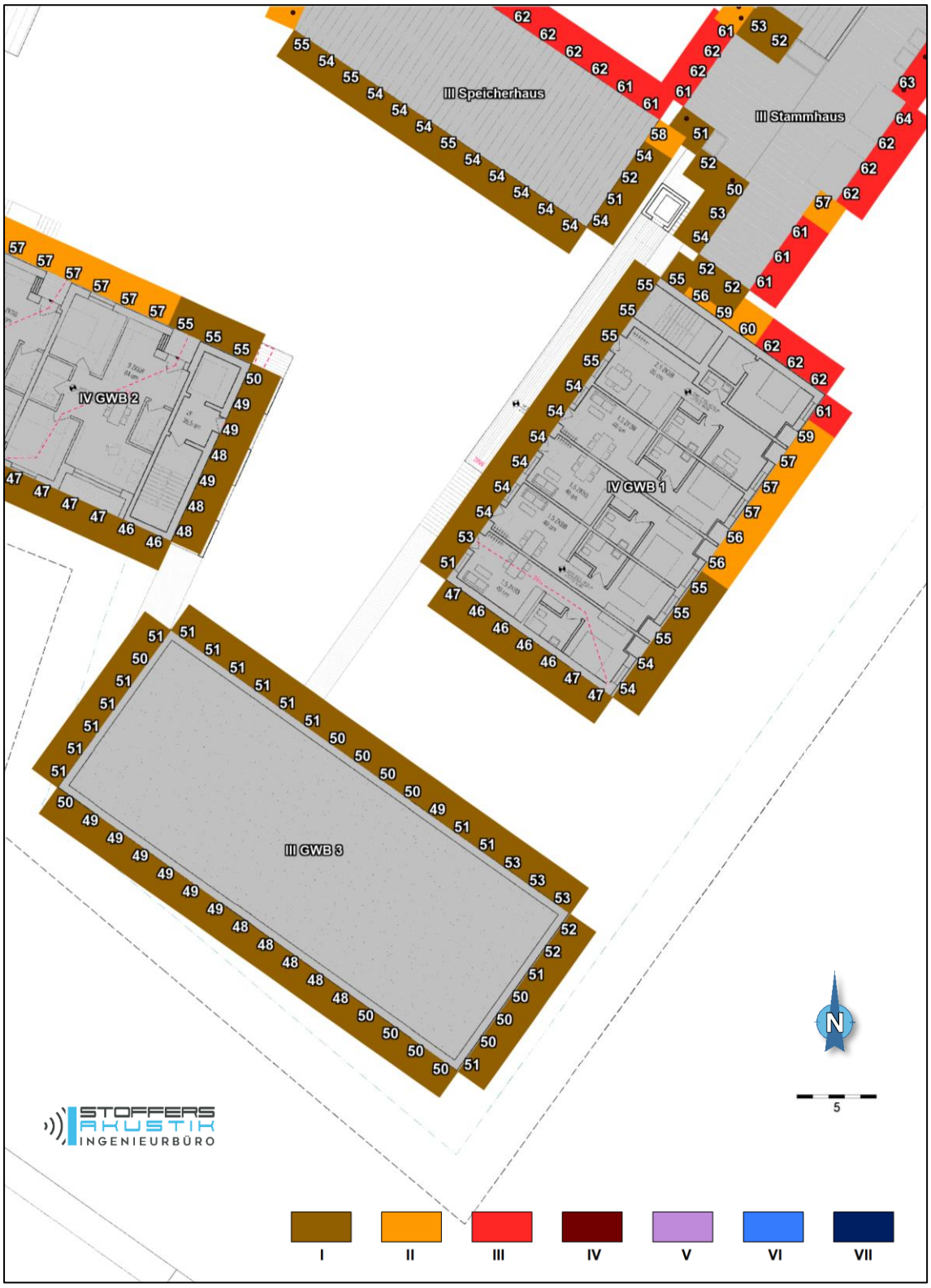

Abbildung 6.8: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 2. OG, südlicher Plangebietsbereich*

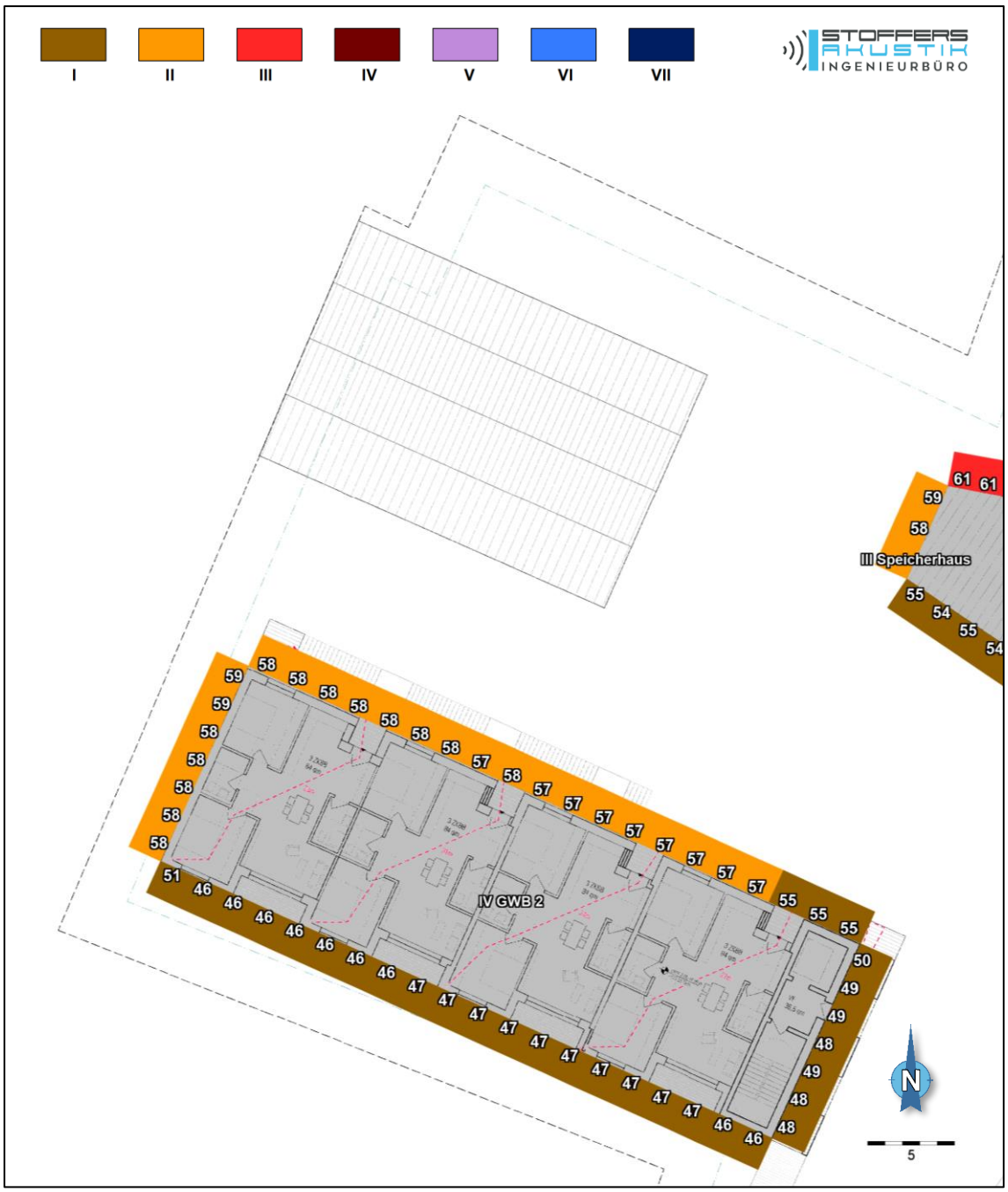

Abbildung 6.9: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 2. OG, westlicher Plangebietsbereich*

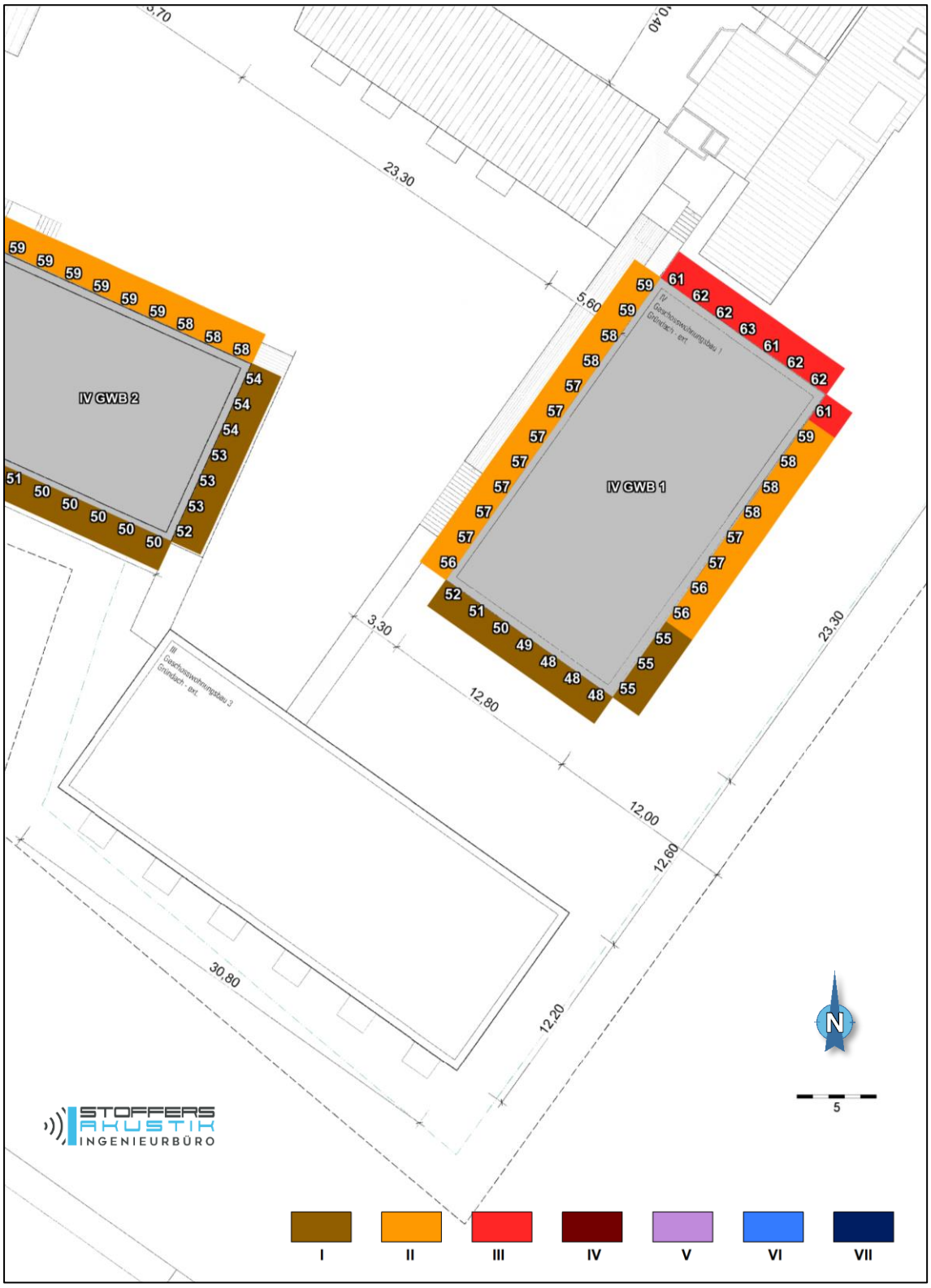

Abbildung 6.10: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 3. OG, südlicher Plangebietsbereich*

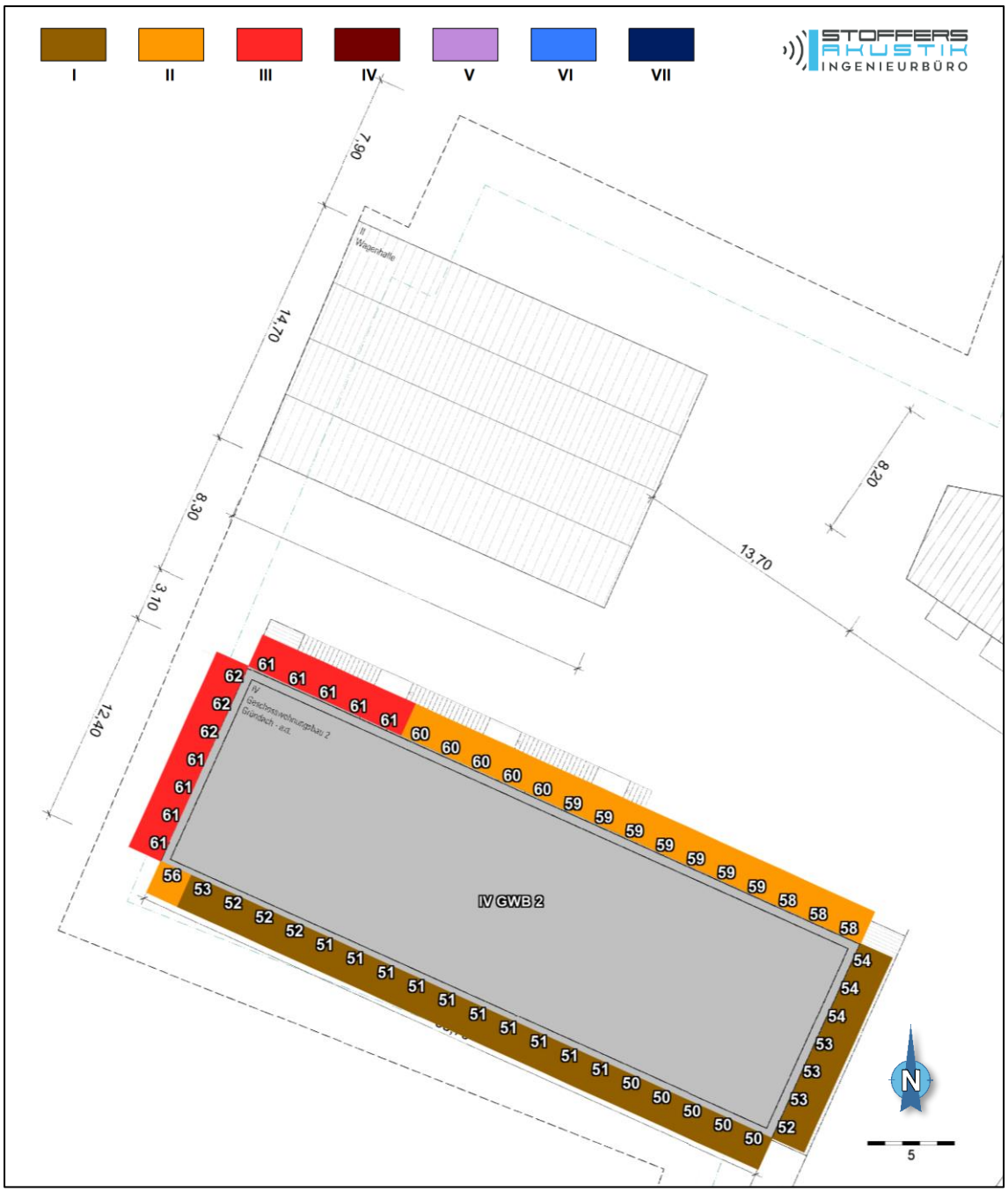

Abbildung 6.11: *Lärmpegelbereiche und resultierender Außenlärmpegel $L_{a,res}$ nach DIN 4109–1:2018-01 [9], 3. OG, westlicher Plangebietsbereich*

Allgemeiner Hinweis zur Lüftung bei schalltechnisch wirksamen Fenstern:
Bei schalltechnisch wirksamen Fenstern ist grundsätzlich zu beachten, dass deren Schalldämmung nur im geschlossenen Zustand voll wirksam ist. Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) zur Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf i. d. R. nicht mehr möglich. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen. Allgemein wird deshalb empfohlen, zumindest an Schlafräumen, vor denen zur Nachtzeit Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden (ab gelber Farbkennung in den Lärmkarten zur Nachtzeit, vgl. Abbildung 4.4, Abbildung 4.6, Abbildung 4.8 und Abbildung 4.10), den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die durch die Schallschutzmaßnahmen erzielte Lärmdämmung nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können z. B. der VDI 2719 und DIN 4109 [9] entnommen werden.

6.4 Planungsrechtliche Umsetzung

Zur planungsrechtlichen Umsetzung der Straßenverkehrslärm-Ergebnisse wird die Festsetzung der hier vorkommenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB [2] für die entsprechenden Fassaden des Bauvorhabens im Bebauungsplan empfohlen. Alternativ können auch die Lärmpegelbereiche I bis V festgesetzt werden unter Bezugnahme auf Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01; dies kann jedoch im Einzelfall zu höheren Anforderungen an den Schallschutz führen.

Vorschlag für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:
Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach Gleichung (6) der DIN 4109-1:2018-01 (s. u.) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a gemäß den Abbildungen 6.1 bis 6.11 des vorliegenden Berichts.

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

Dabei ist

L_a	*Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109*
$K_{Raumart} = 25$ 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*

Mindestens einzuhalten sind dabei immer:

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

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

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 4109-2:2018-01, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung (33) zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2:2018-01, Abschnitt 4.4.1.

<u>Hinweis zur Lüftung:</u>
Bei schalltechnisch wirksamen Fenstern ist grundsätzlich zu beachten, dass deren Schalldämmung nur im geschlossenen Zustand voll wirksam ist. Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) zur Nachtzeit ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf i. d. R. nicht mehr möglich. Hierdurch können Lüftungsprobleme entstehen. Allgemein wird deshalb empfohlen, zumindest an Schlafräumen, vor denen zur Nachtzeit Beurteilungspegel von 45 dB(A) überschritten werden, den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungsanlagen vorzusehen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die durch die Schallschutzmaßnahmen erzielte Lärmdämmung nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können z. B. der VDI 2719 und DIN 4109 entnommen werden.

7 Zusammenfassung

Die Stadt Euskirchen beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 150 „Daufenbachquartier“ auf dem ehemaligen Grundstück der Spedition Daufenbach an der Roitzheimer Straße südlich der Euskirchener Innenstadt die planungsrechtliche Grundlage für eine gemischte Nutzung aus Wohnen und wohnverträglichem Gewerbe/Dienstleistungen zu schaffen. Das ca. 0,6 ha große Areal soll hierzu als „Urbanes Gebiet“ (MU) ausgewiesen werden. Aufgrund der einwirkenden Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche wurde im vorliegenden Gutachten das Plangebiet im Bereich der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf eine Erfüllung schalltechnischer Anforderungen überprüft und eine Optimierung durch entsprechende Schallminderungsmaßnahmen / Schallschutzmaßnahmen durchgeführt.

Die Straßen- und Schienenverkehrsgeräuschsituation innerhalb des Plangebietes wurde nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) bzw. nach dem Anhang 2 der 16. BImSchV (Schall 03) prognostiziert und in Form von farbigen Lärmkarten für die Tages- und Nachtzeit in vier Geschosshöhen dargestellt.

Danach werden die für ein MU-Gebiet heranzuziehenden Orientierungswerte an besonders exponierten Fassaden tagsüber um bis zu 7 dB und nachts um bis zu 11 dB überschritten. Im Bereich der vom Verkehrslärm abgewandten und/oder abgeschirmten Fassaden der Plangebäude werden die Orientierungswerte größtenteils eingehalten.

Wegen den festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte wurden in Kapitel 6 mögliche Schallschutzmaßnahmen untersucht. Hierzu wurden passive Maßnahmen in Form sogenannter „Lärmpegelbereiche“ nach DIN 4109 ausgelegt.

Zum Lüftungsproblem bei schalltechnisch wirksamen Fenstern wird empfohlen, zumindest an Schlafräumen mit nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) den Einbau entsprechend ausgelegter fensterunabhängiger Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

STOFFERS **AKUSTIK** Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. Tobias Agatz
Bearbeiter

Jens Stoffers, B.Sc.
Fachlich Verantwortlicher

Anhang A Gesetze, Normen, Richtlinien, Regelwerke

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge“ (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung

[2] Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27. März 2020 (BGBl. I S. 587) geändert worden ist

[3] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert, in Kraft getreten am 01.03.2021
Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

[4] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 – RLS-19, amtlich bekanntgegeben durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur am 31.10.2019 (VkBl. 2019, Heft 20, lfd. Nr. 139, S. 698)

[5] „Städtebauliche Lärmfibel. Hinweise für die Bauleitplanung.“, Auflage 2018, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg.

[6] ISO/TR 17534-3 „Akustik - Software für die Berechnung von Schall im Freien“ - Teil 3: „Empfehlungen zur qualitätsgesicherten Umsetzung von ISO 9613-2 in Software nach ISO 17534-1“, Januar 2015

[7] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999

[8] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002

DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987

DIN 18005-2 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 2: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991

[9] DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018

DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018

[10] Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen, Urteil vom 16.03.2008, Az.: 7 D 34/07.NE

Anhang B Projektbezogene Unterlagen und Quellenangaben

[11] Amtliche Basiskarte (ABK), digitale Daten des Liegenschaftskatasters (ALKIS), digitale Orthophotos (DOP), 3D-Gebäudemodelle (LoD1), digitales Geländemodell Gitterweite 1m (DGM1): Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0 (https://www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)

[12] Planzeichnung des Bebauungsplans Nr. 150 „Daufenbachquartier“ der Stadt Euskirchen, Vorentwurf, Marcus Wagner Architektur, Dortmund

[13] Städtebaulicher Entwurf zum Daufenbachquartier, Stand 10.02.2021, Marcus Wagner Architektur, Dortmund

[14] Planunterlagen (bemaßte Grundrisse, Schnitte und Ansichten), Stand 30.08.2021, Marcus Wagner Architektur, Dortmund

[15] Ortsbesichtigung des Untersuchungsgebiets inklusive Aufnahme der schalltechnisch relevanten örtlichen Gegebenheiten am 10.11.2021

[16] Verkehrsdaten gemäß RLS-19 zu den relevanten Straßenabschnitten, basierend auf einer Verkehrszählung an drei Knotenpunkten rund um das Plangebiet, die im Rahmen des Mobilitätskonzeptes für die Stadt Euskirchen im Oktober/November 2019 durchgeführt wurde, Planungsbüro VIA eG, Köln, per E-Mail am 02.07.2021

[17] Verkehrszahlen der Bahnstrecken 2631 und 2645 (Prognose 2030) für den Bereich Roitzheimer Straße 26 in Euskirchen, Deutsche Bahn AG, per E-Mail am 13.09.2021

[18] Angaben zum perspektivischen Betriebsprogramm (Prognose 2023) der Bahnstrecke 2585 (Bördebahn) für den Bereich Bahnhof Euskirchen, Rurtalbahn GmbH