

Bebauungsplan Nr. 54/14 – „Am Annaflies“
SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN ZUR
VERKEHRSLÄRMLÄRMBELASTUNG DES GELÄNDES
FÜR ZWEI STÄDTEBAULICHE VARIANTEN

Stadt Strausberg

Bericht Nr.: B1972_2

Auftraggeber: BBP Berlin – Brandenburger Projektgesellschaft mbH
Platanenstraße 112
13156 Berlin

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Dr.-Ing. Ulrich Donner

Berichtsdatum: 21.03.2016

Berichtsumfang: Insgesamt: 51 Seiten
Textteil: 20 Seiten
Anhang A: 9 Seiten
Anhang B: 13 Seiten
Anhang C: 9 Seiten

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 ZUSAMMENFASSUNG	4
3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN	6
3.1 Beurteilungsgrundlagen Verkehrslärm	6
3.2 Schalltechnische Anforderungen	9
4 SCHALLEMISSIONEN	11
4.1 Verkehrslärm	11
4.1.1 Schienenverkehr	12
4.1.2 Straßenverkehr	12
5 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN	13
5.1 Grundlagen	13
5.2 Städtebauliche Varianten	14
5.2.1 Variante 1 (bahnnahe Bebauung)	14
5.2.2 Variante 2 (bahnferne Bebauung)	15
5.3 Berechnungsergebnisse	16
5.3.1 Städtebauliche Variante 1	16
5.3.2 Städtebauliche Variante 2	16
6 BEURTEILUNG	18
7 QUELLENACHWEIS	20

Tabellen	Seite
Tabelle 1 Orientierungswerte für Verkehrslärm, Beiblatt 1 zur DIN 18005	6
Tabelle 2 Bewertungsschema für die Lärmbelastung	6
Tabelle 3 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen	10
Tabelle 4 Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß	10
Tabelle 5 Belegungsdaten der Schienenstrecken	12
Tabelle 6 Emissionspegel der Straßenabschnitte	12

Abbildungen

Abbildung 1 Lageplan	11
Abbildung 2 Städtebauliche Variante 1 (bahnnahe Bebauung)	14
Abbildung 3 Städtebauliche Variante 2 (bahnferne Bebauung)	15

Anhang A: Variante 1: Rasterlärmkarten / Gebäudelärmkarten

Anhang B: Variante 2: Untersuchungen zur Lärmschutzwand Rasterlärmkarten für verschiedene Höhen der Lärmschutzwand

Anhang C: Variante 2: Untersuchungen zur Lärmschutzwand Gebäudelärmkarten für verschiedene Höhen der Lärmschutzwand

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Für das B-Plan-Gelände Nr. 54/14 der Stadt Strausberg ist die Verkehrslärmbelastung zu ermitteln. Hierbei sind neben der östlich gelegenen S-Bahn-Strecke auch die westliche Straße Am Annafließ berücksichtigen.

Die Lärmbelastungen des Geländes durch Verkehrslärm ist gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 /X/ und nach den Kriterien der Lärminderungsplanung Berlin /XV/ zu beurteilen.

In diesem Bericht wird die Verkehrslärmbelastung für den Tag- und Nachtzeitraum in für zwei städtebauliche Varianten ermittelt.

Es werden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Variante 1 (bahnnahe Bebauung)
 - Rasterlärmkarten Tag / Nacht für Immissionsorthöhen von 2 m, 5 m und 8 m.
 - Gebäudelärmkarten Tag / Nacht
- Variante 2 (bahnferne Bebauung mit Lärmschutzwand)
 - Rasterlärmkarten Tag für Immissionsorthöhen von 2 m, 5 m und 8 m und Höhen der Lärmschutzwand von 0 m, 2 m, 3 m und 4 m.
 - Gebäudelärmkarten Tag / Nacht für die Höhen der Lärmschutzwand von 0 m, 2 m, 3 m und 4 m.

Auf dieser Grundlage sind Vorschläge für die städtebauliche Struktur und Vorschläge für eine lärmtechnisch robuste Gestaltung der Wohnungen zu erarbeiten.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Bericht wird die Verkehrslärmbelastung für das B-Plan-Gelände Nr. 54/14 der Stadt Strausberg ermittelt.

Die Berechnungen für die Verkehrslärmbelastung sind für zwei städtebauliche Varianten durchgeführt worden.

- Variante 1: Bahnnahe Bebauung
- Variante 2: Bahnferne Bebauung mit einer Lärmschutzwand entlang der Bahnlinie

Die Lärmbelastungen des Geländes durch Verkehrslärm ist gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 und nach den Kriterien der Lärminderungsplanung Berlin zu beurteilen. Die Berechnungen werden gemäß RLS 90 /IV/ und Schall 03 (Ausgabe 2014) /XIV/ durchgeführt.

Im Ergebnis der Berechnung lässt sich festhalten:

Variante 1 (bahnnahe Bebauung):

- Für die geplanten Gebäude der städtebaulichen Variante 1 entlang der Bahnlinie sind Grundrissregelungen für die Wohnungen vorzusehen, bei denen zumindest die Hälfte der schutzbedürftigen Räume einer Wohnung an der Westfassade angeordnet sind.
- Für die weiter westlich gelegenen Gebäude der städtebaulichen Variante 1 sind aufgrund der Berechnungsergebnisse keine Grundrissregelungen erforderlich.

Variante 2 (bahnferne Bebauung, ohne Lärmschutzwand):

- Für die geplanten Gebäude der städtebaulichen Variante 2 ohne Lärmschutzwand entlang der Bahnlinie sind Grundrissregelungen für die Wohnungen vorzusehen, bei denen zumindest die Hälfte der schutzbedürftigen Räume einer Wohnung an der Westfassade angeordnet sind.
- Für die weiter westlich gelegenen Gebäude der städtebaulichen Variante 2 ohne Lärmschutzwand sind aufgrund der Berechnungsergebnisse keine Grundrissregelungen erforderlich.

Variante 2 (bahnferne Bebauung, mit Lärmschutzwand, Höhe: ≥ 2 m):

- Aus unserer Sicht ergeben sich keine zwangsläufigen Erfordernisse bezüglich Grundrissregelungen o.ä. für den B-Plan aus schalltechnischer Sicht.
Im Sinne eines vorbeugenden Anwohnerschutzes empfehlen für die geplanten Gebäude der städtebaulichen Variante 1 (mit Lärmschutzwand, Höhe 2 m) entlang der Bahnlinie eine Grundrissregelungen für die Wohnungen vorzusehen, bei denen zumindest die Hälfte der schutzbedürftigen Räume einer Wohnung an der Westfassade angeordnet sind.
- Für die weiter westlich gelegenen Gebäude der städtebaulichen Variante 1 sind aufgrund der Berechnungsergebnisse keine Grundrissregelungen erforderlich.



Dipl.-Ing. Oliver Oetting
Stellv. Messstellenleiter,
Projektleiter



Dr.-Ing. Ulrich Donner
Messstellenleiter,
von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Schallschutz im Hochbau und Schallimmissionsschutz

3 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN UND ANFORDERUNGEN

3.1 Beurteilungsgrundlagen Verkehrslärm

Zur Beurteilung der Verkehrslärmbelastung des Gebiets sind die in Tabelle 1 angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /X/ heranzuziehen:

Tabelle 1 Orientierungswerte für Verkehrslärm, Beiblatt 1 zur DIN 18005

Gebietseinstufung	Orientierungswerte für Verkehrslärm [dB]	
	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet, Kleinsiedlungsgebiet	55	45
Mischgebiet, Dorfgebiet	60	50

Eine Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart der betreffenden Fläche verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird aber auch ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen.

Des Weiteren gelten folgende Werte für die Lärmbelastung gemäß der Lärmminde-
rungsplanung /XV/:

Tabelle 2 Bewertungsschema für die Lärmbelastung

Stufe der Dringlichkeit nach Lärmaktionsplanung	Pegelbereich [dB(A)]		Bewertung
	L _{DEN}	L _{Night}	
1	> 70	> 60	Sehr hohe Lärmbelastung. Gesundheitsgefährdung durch Lärm.
2	> 65 – 70	> 55 – 60	Hohe Lärmbelastung. Die gesundheitlich relevante Schwelle ist erreicht bzw. überschritten.

Die Werte der 2. Stufe sollten als Zielwerte des Lärmaktionsplans möglichst nicht überschritten werden.

In der Fortschreibung der Lärminderungsplanung /XV/ sind Kriterien für lärmrobuste städtebauliche Strukturen aufgeführt.

Lärmrobuste städtebauliche Strukturen setzen sich mit der Belastungssituation an der lärmzugewandten Seite auseinander und schaffen ruhige, lärmabgeschirmte Bereiche.

Folgende, in diesem Fall relevante Kriterien werden beschrieben:

Lärmzugewandte Seite

- Für die lärmzugewandte Seite wird der Tagesbeurteilungspegel $L_{r,T}$ zur Beurteilung herangezogen.
Es wird davon ausgegangen, dass Ruheräume auf der ruhigen, lärmabgewandten Seite angeordnet werden bzw. die Planungen und Festsetzungen eine entsprechende Anordnung vorsehen.
- Eine Überschreitung des Beurteilungspegels $L_{r,T}$ von $L_{r,T} = 70 \text{ dB(A)}$ soll vermieden werden.
Anzustreben ist eine Unterschreitung von $L_{r,T} = 65 \text{ dB(A)}$.
- Geschlossene Gebäudekanten zur Lärmquelle.
- Bei städtebaulichen Planungen entlang von bestehenden Verkehrswegen liegt ein möglicher Planungsspielraum in der Platzierung der Gebäude.
- Vermeidung einer Pegelerhöhung an Bestandsgebäuden durch die geplante Bebauung.

Lärmabgewandte Seite für jeden Bebauungsteil / für jede Wohnung

- An der lärmabgewandten Seite sollen möglichst die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /X/ eingehalten oder um weniger als 5 dB überschritten werden.
Für die geplanten allgemeinen Wohngebiete führt dies zu folgenden Höchstwerten für die Beurteilungspegel:

Tag:	$L_{r,T} < 60 \text{ dB(A)}$	(Allgemeines Wohngebiet)
Nacht:	$L_{r,N} < 50 \text{ dB(A)}$	(Allgemeines Wohngebiet)
- An der lärmabgewandten Seite muss gesichert sein, dass diese nicht durch andere Lärmquellen (gewerbliche Nutzungen, Parkieranlagen) beeinträchtigt wird.

Ruhige Außenwohnbereiche

- Außenwohnbereiche sollen möglichst auf der lärmabgewandten Seite vorgesehen werden.
- Sind Außenwohnbereiche an der lärmzugewandten Seite vorgesehen und erreicht der Beurteilungspegel Tag Werte von $65 \text{ dB(A)} \leq L_{r,T} \leq 69 \text{ dB(A)}$ ist durch den Einsatz von baulichen Schallschutzmaßnahmen sicherzustellen, dass ein Beurteilungspegel von $L_{r,T} < 65 \text{ dB(A)}$ erreicht wird.
- Ab Beurteilungspegel von $L_{r,T} \geq 70 \text{ dB(A)}$ sollen Außenwohnbereiche nicht auf der lärmzugewandten Seite angeordnet werden.

Vermeidung einer Pegelerhöhung an Bestandsgebäuden durch die geplante Bebauung

- Eine geringfügige Erhöhung kann bei bereits bestehender Überschreitungen zu Überschreitungen der Gesundheitsgefährdungswerte führen.
In der Rechtsprechung wird darauf hingewiesen, dass selbst eine geringfügige, d.h. nicht wahrnehmbare Erhöhung, in einem solchen Fall nicht zulässig ist.
- Zur Vermeidung von erhöhten Lärmwerte an der Bestandsbebauung durch Reflexionen sind geeignete Maßnahmen vorzusehen

Zusammenfassend bleibt in diesem Verfahren folgendes festzuhalten:

- Eine Überschreitung des Beurteilungspegels $L_{r,T}$ an der lärmzugewandten Seite von $L_{r,T} = 70 \text{ dB(A)}$ soll vermieden werden.
Anzustreben ist eine Unterschreitung von $L_{r,T} = 65 \text{ dB(A)}$.
- An der lärmabgewandten Seite sollten folgende Höchstwerte des Beurteilungspegels nicht überschritten werden:

Tag:	$L_{r,T} < 60 \text{ dB(A)}$	(Allgemeines Wohngebiet)
Nacht:	$L_{r,N} < 50 \text{ dB(A)}$	(Allgemeines Wohngebiet)
- Außenwohnbereiche auf der lärmabgewandten Seite mit Beurteilungspegeln am Tag von $L_{r,T} < 65 \text{ dB(A)}$.
- Vermeidung einer Pegelerhöhung an Bestandsgebäuden durch die geplante Bebauung.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

Als Grundlage zur Dimensionierung des Schallschutzes der Gebäudefassaden sind in den Anhängen A und C die Beurteilungspegel als Gebäudelärmkarten für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Angegeben sind die jeweils höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel über die gesamte Höhe der jeweiligen vertikalen Fassadenabschnitte.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind zur Bemessung des Schallschutzes der an den Fassadenabschnitten liegenden Aufenthaltsräume heranzuziehen.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tag $L_{a,T}$ und für die Nacht $L_{a,N}$ ergeben sich aus den Beurteilungspegeln für den Tag $L_{r,T}$ und für die Nacht $L_{r,N}$ wie folgt:

$$L_{a,T} = L_{r,T} + 3 \text{ dB} \quad (1)$$

$$L_{a,N} = L_{r,N} + 10 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \quad (2)$$

Gemäß der baurechtlich eingeführten DIN 4109 /XVII/ ist, zur Bestimmung der erforderlichen Schalldämmungen von Fassaden, zunächst der maßgebliche Außenlärmpegel L_a zu ermitteln. Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich danach aus dem Beurteilungspegel des Tages $L_{r,T}$ durch Addition von 3 dB. Dieser Methodik liegt die Überlegung zugrunde, dass die Geräuschbelastung durch Verkehrsgeräusche in Wohngebieten zur Nachtzeit i.d.R. um mindestens 10 dB unter der des Tages liegt. Dies trifft für das Untersuchungsgebiet nicht zu.

Da der Beurteilungspegel der Nachtzeit $L_{r,N}$ überwiegend um weniger als 10 dB unter dem der Tagzeit liegt, empfehlen wir im Sinne des Anwohnerschutzes den maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tag $L_{a,T}$ und für die Nacht $L_{a,N}$ aus den Beurteilungspegeln für den Tag $L_{r,T}$ und für die Nacht $L_{r,N}$ nach den Gleichungen (1) und (2) zu bestimmen und den höheren dieser beiden Werte als maßgeblichen Außenlärmpegel L_a im Sinne der DIN 4109 als Grundlage für die Dimensionierung des Schallschutzes gegen Außenlärm heranzuziehen:

$$L_a = \text{Maximum} (L_{a,T} , L_{a,N}) \quad (3)$$

Gemäß DIN 4109,Tab.8 /XVII/ gelten folgende Anforderungen an das aus den einzelnen Schalldämm-Maßen der Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$:

Tabelle 3 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a [dB(A)]	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten	Aufenthaltsräume in Wohnungen	Büroräume
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils [dB]		
1	I	≤ 55	35	30	-
2	II	56 – 60	35	30	30
3	III	61 – 65	40	35	30
4	IV	66 – 70	45	40	35
5	V	71 – 75	50	45	40
6	VI	76 – 80	*	50	45
7	VII	> 80	*	*	50

* Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Hinzu kommen Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß in Abhängigkeit vom Verhältnis Fassadenfläche zu Grundfläche. Die Korrekturwerte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4 Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß

Spalte/Zeile	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2.5	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
2	Korrektur	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteils eines Aufenthaltsraums in m^2
 S_G : Grundfläche eines Aufenthaltsraums in m^2

4 SCHALLEMISSIONEN

4.1 Verkehrslärm

Zur Berechnung der Verkehrsverlärnung des Geländes sind alle relevanten Verkehrswege zu erfassen. In dem vorliegenden Untersuchungsraum sind dies die S-Bahn-Strecke nach Strausberg Stadt und die Straße „Am Annaflies“. Ein Lageplan ist nachfolgend dargestellt.

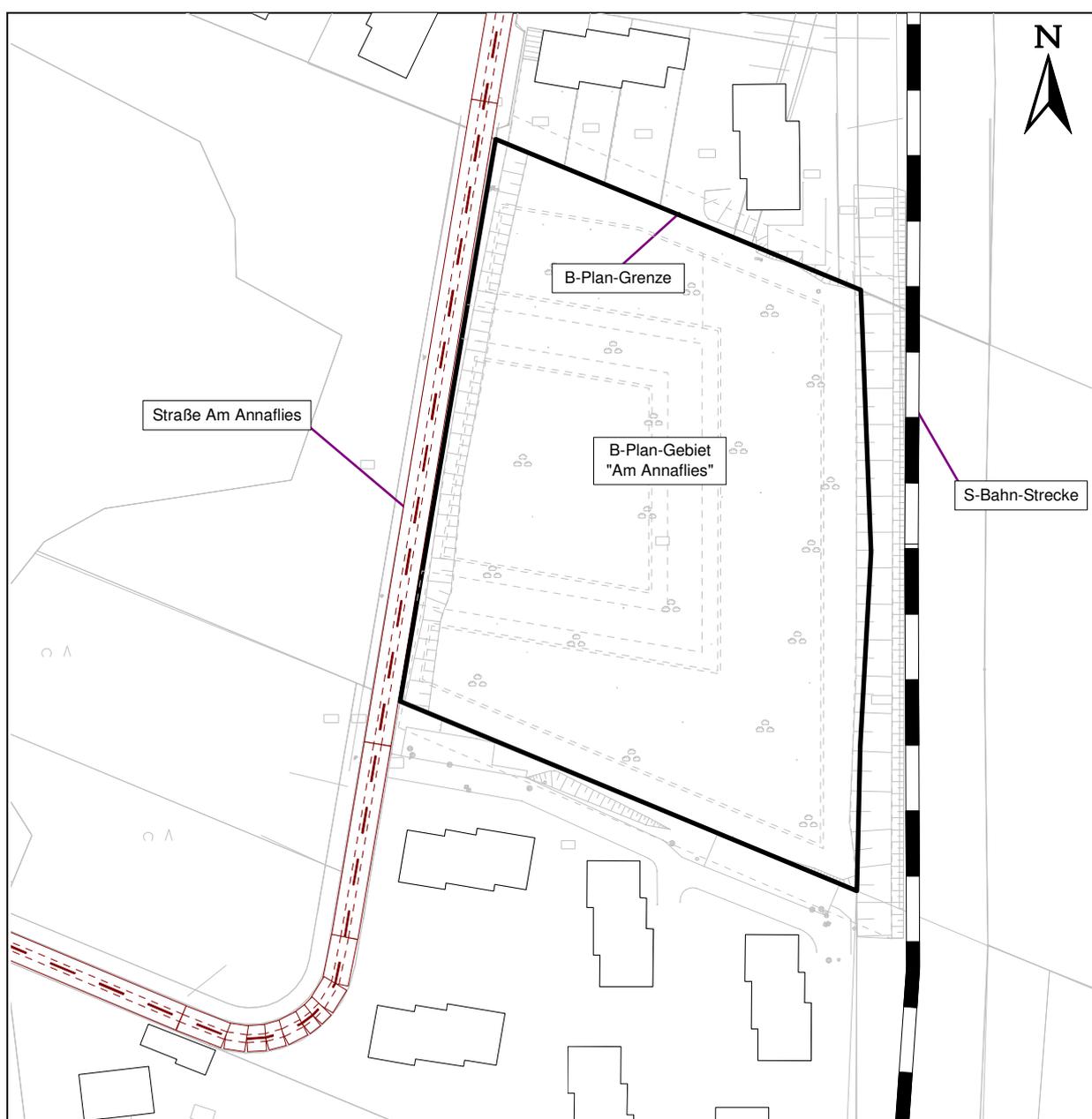


Abbildung 1 Lageplan

4.1.1 Schienenverkehr

Die Belegungszahlen des Schienenverkehrs /XII/ der östlich gelegenen S-Bahn-Strecke sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5 Belegungsdaten der Schienenstrecken

Gleis	Zugart-Traktion	Anzahl Züge		v [km/h]	Fahrzeug-kategorie	Anzahl	Lw,i [dB(A)]	
		Tag	Nacht				Day	Night
Strecke 6079 Abschnitt Strausberg – Strausberg Stadt							82.9	79.2
S-Bahn	S	92	10	80	5-Z2-A8	4	82.8	76.2
S-Bahn	S	4	20	80	5-Z2-A8	2	66.2	76.2

4.1.2 Straßenverkehr

Für die Straße „Am Annaflies“ liegen keine Belegungszahlen vor. Es wird eine sinnvolle Annahme (DTV: 2000 Kfz/d, Lkw-Anteil: 2%) getroffen.

Die angesetzten Belegungszahlen mit den sich daraus ergebenden Emissionspegeln des Straßenverkehrs sind in der nachfolgenden Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6 Emissionspegel der Straßenabschnitte

Straßenabschnitt	L _{m,E}		Belegung	maßgebende Verkehrsstärke	LKW-Anteil		zul. Geschwindigkeit		Oberfl. der Straße ¹	Steig.	
	Tag	Nacht			DTV	M [Kfz/h]	p [%]	Pkw			Lkw
	[dB(A)]	[dB(A)]		Tag	Nacht	Tag	Nacht	[km/h]	[km/h]	[dB]	[%]
Am Annaflies	53.1	45.7	2000	120	22	2.0	2.0	50	50	0	0

¹ Kennung der Straßenoberflächen nach RLS-90/I/: 1 für nicht geriffelte Gußasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen D_{StrO}=0 dB(A).

5 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN

5.1 Grundlagen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“², Version 4.5.151, eingesetzt.

Die kartographische Grundlage der Bearbeitung bildet t Lageplan der Umgebung /XIII/. Die Topografie des Untersuchungsgeländes und der Umgebung wurde im Rahmen einer Ortsbegehung /XVI/ gutachterlich erfasst.

Das verwendete Programm unterteilt die Linien- und Flächenschallquellen in Teil-schallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Die Ausbreitungsberechnungen für den Verkehrslärm erfolgen nach RLS 90 /IV/ bzw. Schall 03 /XIV/.

Die Berechnungen der Rasterlärmkarten erfolgen für ein Raster von 0.25 m • 0.25 m.

Die Berechnungen der Gebäudelärmkarten geben die jeweils höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel über die gesamte Höhe der jeweiligen vertikalen Fassadenabschnitte an.

² Das Programm Cadna/A für Windows zur Berechnung von Schallimmissionen berücksichtigt die für die jeweilige Lärmart in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Berechnungsnormen und -richtlinien.

Die Berechnung erfolgt für:

Lärm von Straßen nach RLS-90

Lärm von Schienenwegen nach Schall03

Fluglärm entsprechend den Anforderungen des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm - Anleitung zur Berechnung (AzB)

alle übrigen Lärmarten nach den VDI Richtlinien 2714 und 2720

Die korrekte Berechnung nach diesen Richtlinien mit dem Programm Cadna/A wurde nachgewiesen

mit den „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Test 94“ des Bundesministers für Verkehr

mit dem Entwurf von „Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Testschall 03-95“ der Deutschen Bahn AG, Akustik 03.1, Stand Feb.1996 durch Vergleichsrechnung und Nachweis der Übereinstimmung mit einem Testflughafen-Datensatz des Umweltbundesamtes Berlin, Juni 1996

Ein Nachweisverfahren für die Berechnung nach VDI 2720 steht derzeit noch nicht zur Verfügung - es wird im Rahmen eines Vorhabens des Freistaates Bayern über „Qualitätssicherung von Rechenprogrammen“ derzeit entwickelt.

5.2 Städtebauliche Varianten

5.2.1 Variante 1 (bahnahe Bebauung)

Der nachfolgenden Abbildung ist die städtebauliche Variante 1 zu entnehmen. Die Höhe der Gebäude beträgt ca. 9 m

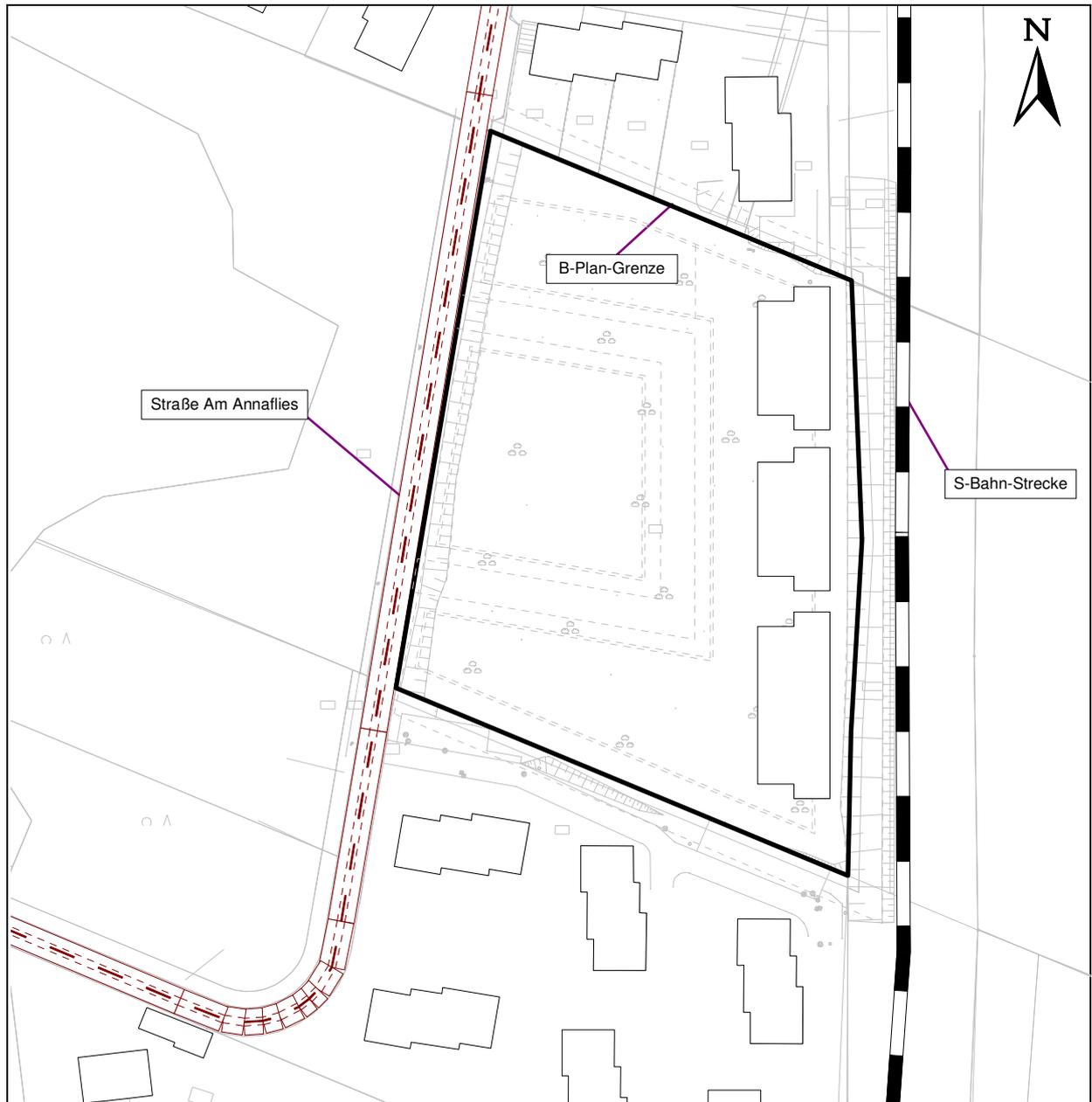


Abbildung 2 Städtebauliche Variante 1 (bahnahe Bebauung)

5.2.2 Variante 2 (bahnferne Bebauung)

Der nachfolgenden Abbildung ist die städtebauliche Variante 2 zu entnehmen. Die Höhe der Gebäude beträgt ca. 9 m. In den Berechnungen wird die Höhe der Lärmschutzwand variiert, umso aus den Ergebnissen die optimale Höhe zu ermitteln.

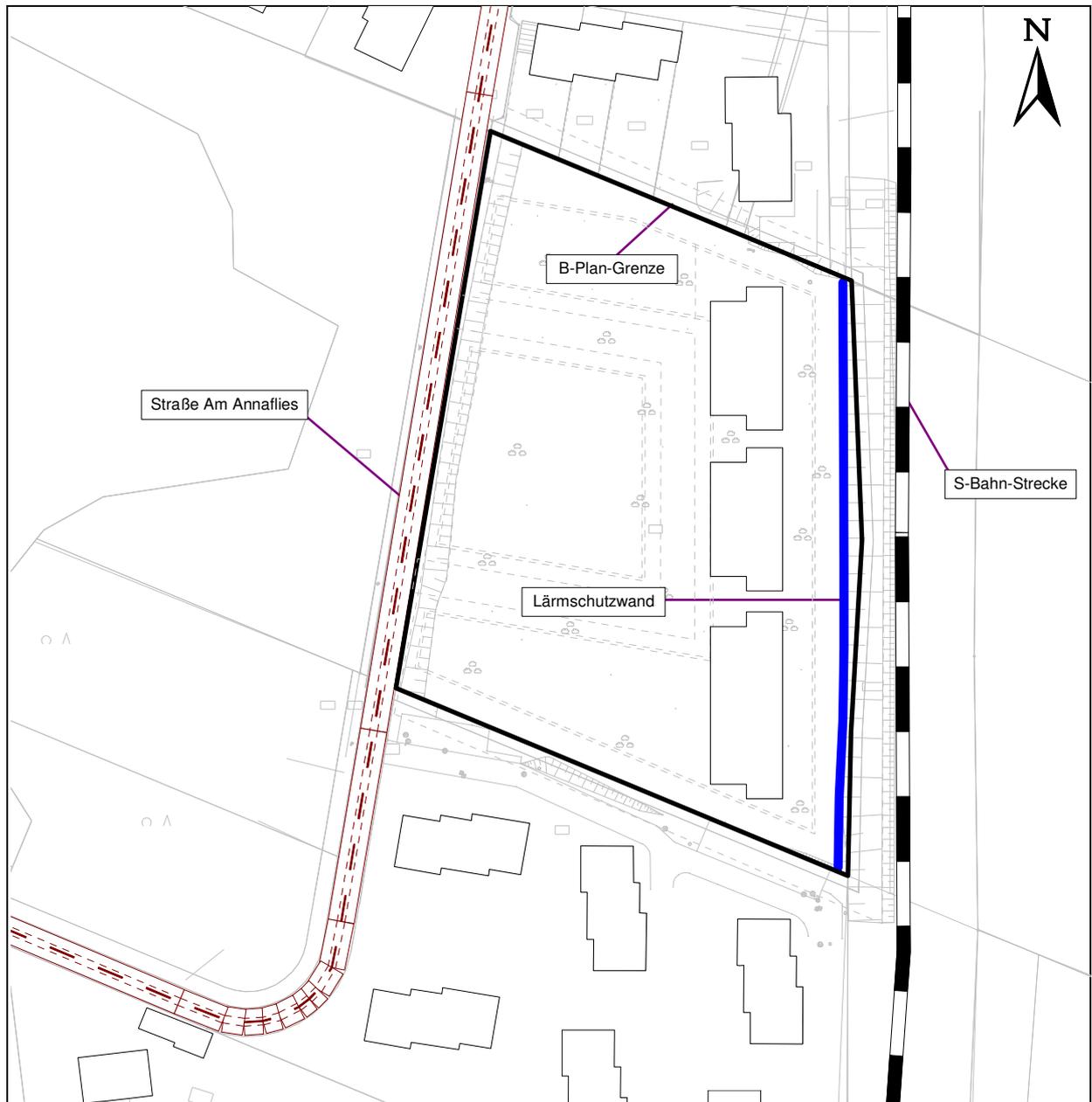


Abbildung 3 Städtebauliche Variante 2 (bahnferne Bebauung)

5.3 Berechnungsergebnisse

5.3.1 Städtebauliche Variante 1

Die Berechnungsergebnisse im Anhang A zeigen folgendes auf:

- An der Ostfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 67$ dB(A) am Tage und $L_r = 64$ dB(A) in der Nacht.
- An der Westfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 43$ dB(A) in der Nacht.
- An der Nord und Südfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 64$ dB(A) am Tage und $L_r = 61$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 50 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 45 - 55$ dB(A) in der Nacht

5.3.2 Städtebauliche Variante 2

Die Berechnungsergebnisse in den Anhängen B und C zeigen folgendes auf:

Ohne Lärmschutzwand

- An der Ostfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 65$ dB(A) am Tage und $L_r = 61$ dB(A) in der Nacht.
- An der Westfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 42$ dB(A) in der Nacht.
- An der Nord und Südfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 62$ dB(A) am Tage und $L_r = 59$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 48 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 43 - 55$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen östlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 62 - 68$ dB(A) am Tage für die Immissionsorthöhe von 2 m.

Höhe der Lärmschutzwand: 2 m

- An der Ostfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 62$ dB(A) am Tage und $L_r = 59$ dB(A) in der Nacht.
- An der Westfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 42$ dB(A) in der Nacht.
- An der Nord und Südfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 62$ dB(A) am Tage und $L_r = 59$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 48 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 43 - 55$ dB(A) in der Nacht
- Für die Flächen östlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 54 - 60$ dB(A) am Tage für die Immissionsorthöhe von 2 m.

Höhe der Lärmschutzwand: 3 m

- An der Ostfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 61$ dB(A) am Tage und $L_r = 57$ dB(A) in der Nacht.
- An der Westfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 42$ dB(A) in der Nacht.
- An der Nord und Südfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 62$ dB(A) am Tage und $L_r = 58$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 48 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 43 - 55$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen östlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 51 - 59$ dB(A) am Tage für die Immissionsorthöhe von 2 m.

Höhe der Lärmschutzwand: 4 m

- An der Ostfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 57$ dB(A) in der Nacht.
- An der Westfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 42$ dB(A) in der Nacht.
- An der Nord und Südfassade der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 62$ dB(A) am Tage und $L_r = 58$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 48 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 43 - 55$ dB(A) in der Nacht.
- Für die Flächen östlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 49 - 58$ dB(A) am Tage für die Immissionsorthöhe von 2 m.

6 BEURTEILUNG

Die Berechnungen für die städtebauliche **Variante 1** ergeben an der Ostfassade Werte für den Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 67$ dB(A) am Tage und $L_r = 64$ dB(A) in der Nacht.

Am Tage werden die Werte für die Gesundheitsgefährdung ($L_{r,T} = \geq 70$ dB(A)) eingehalten. Zur Nachtzeit werden die Werte für die Gesundheitsgefährdung ($L_{r,N} = \geq 60$ dB(A)) überschritten.

Weiterhin ergeben sich an der Westfassade Werte für den Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 43$ dB(A) in der Nacht.

Am Tage und in der Nacht werden die empfohlenen Werte der Lärminderungsplanung für lärmabgewandte Seiten ($L_{r,T} = < 60$ dB(A), $L_{r,N} = < 50$ dB(A)) eingehalten.

Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 50 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 45 - 55$ dB(A) in der Nacht.

Aufgrund der beschriebenen Berechnungsergebnisse ergibt sich die Möglichkeit der Umsetzung der städtebaulichen **Variante 1** mit folgenden Einzelheiten:

- Für die geplanten Gebäude der städtebaulichen Variante 1 entlang der Bahnlinie sind Grundrissregelungen für die Wohnungen vorzusehen, bei denen zumindest die Hälfte der schutzbedürftigen Räume einer Wohnung an der Westfassade angeordnet sind.
- Für die weiter westlich gelegenen Gebäude der städtebaulichen Variante 1 sind aufgrund der Berechnungsergebnisse keine Grundrissregelungen erforderlich.

Die Berechnungen für die städtebauliche **Variante 2 ohne Lärmschutzwand** ergeben an der Ostfassade Werte für den Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 65$ dB(A) am Tage und $L_r = 61$ dB(A) in der Nacht.

Am Tage werden die Werte für die Gesundheitsgefährdung ($L_{r,T} = \geq 70$ dB(A)) eingehalten. Zur Nachtzeit werden die Werte für die Gesundheitsgefährdung ($L_{r,N} = \geq 60$ dB(A)) überschritten.

Weiterhin ergeben sich an der Westfassade Werte für den Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 48$ dB(A) am Tage und $L_r = 42$ dB(A) in der Nacht.

Am Tage und in der Nacht werden die empfohlenen Werte der Lärminderungsplanung für lärmabgewandte Seiten ($L_{r,T} = < 60$ dB(A), $L_{r,N} = < 50$ dB(A)) eingehalten.

Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 48 - 60$ dB(A) am Tage und $L_r = 43 - 55$ dB(A) in der Nacht.

Aufgrund der beschriebenen Berechnungsergebnisse ergibt sich die Möglichkeit der Umsetzung der städtebaulichen **Variante 2 ohne Lärmschutzwand** mit folgenden Einzelheiten:

- Für die geplanten Gebäude der städtebaulichen Variante 2 ohne Lärmschutzwand entlang der Bahnlinie sind Grundrissregelungen für die Wohnungen vorzusehen, bei denen zumindest die Hälfte der schutzbedürftigen Räume einer Wohnung an der Westfassade angeordnet sind.
- Für die weiter westlich gelegenen Gebäude der städtebaulichen Variante 2 ohne Lärmschutzwand sind aufgrund der Berechnungsergebnisse keine Grundrissregelungen erforderlich.

Die Berechnungen für die städtebauliche **Variante 2 mit Lärmschutzwand (Höhe: 2 m)** ergeben an den Ost-, Nord- und Südfassaden Werte für den Beurteilungspegel von bis zu $L_r = 62$ dB(A) am Tage und $L_r = 59$ dB(A) in der Nacht.

Am Tage und in der Nacht werden die Werte für die Gesundheitsgefährdung ($L_{r,T} = \geq 70$ dB(A), $L_{r,N} = \geq 60$ dB(A)) eingehalten.

Am Tage werden die Werte der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung unterschritten und in der Nacht liegen die berechneten Werte innerhalb der Spanne der 2. Stufe der Lärmaktionsplanung.

Aus unserer Sicht ergeben sich keine zwangsläufigen Erfordernisse bezüglich Grundrissregelungen o.ä. für den B-Plan aus schalltechnischer Sicht.

Im Sinne eines vorbeugenden Anwohnerschutzes empfehlen für die geplanten Gebäude der städtebaulichen Variante 1 (mit Lärmschutzwand, Höhe 2 m) entlang der Bahnlinie eine Grundrissregelungen für die Wohnungen vorzusehen, bei denen zumindest die Hälfte der schutzbedürftigen Räume einer Wohnung an der Westfassade angeordnet sind.

Für die weiter westlich gelegenen Gebäude der städtebaulichen Variante 1 sind aufgrund der Berechnungsergebnisse keine Grundrissregelungen erforderlich.

Für die Flächen westlich der geplanten Gebäude ergeben sich Beurteilungspegel von $L_r = 48 - 60$ dB(A) am Tage.

Die empfohlenen Werte für Außenbereiche ($L_{r,T} < 60$ dB(A)) werden eingehalten.

Die Berechnungen für größere Höhen der Lärmschutzwand reduzieren die Lärmbelastung an der Ostfassade und der Freifläche zwischen den Gebäuden und der Lärmschutzwand weiter, führen aber nicht zu grundsätzlich anderen Ergebnissen.

7 QUELLENNACHWEIS

- /I/ BImSchG, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) Nr.23, 22.05.1990
- /II/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm vom 26.08.1998, (GMBI 1998, Nr. 26, S.503)
- /III/ 16.BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16.BImSchV) vom 12.06.1990
- /IV/ RLS 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS - 90, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- /V/ VDI-Richtlinie 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /VI/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls während der Schallausbreitung im Freien“ Entwurf Ausgabe September 1997
- /VII/ VDI-Richtlinie 2720, Blatt 1, Entwurf, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- /VIII/ VDI-Richtlinie 2571 „Schallabstrahlung von Industriebauten“, August 1976
- /IX/ DIN 18005, Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /X/ DIN 18005, Beiblatt 1 Teil 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die Städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /XI/ Ortstermin mit Begehung des Untersuchungsgebietes und der Umgebung mit Aufnahme der topografischen Verhältnisse, Herr Oetting (acouplan), 09.10.2014
- /XII/ Verkehrsdaten Schienenverkehre Prognose 2025, e-mail vom 08.07.2015, Deutsche Bahn AG,
- /XIII/ Grundrisse Varianten 1 und 2, Planergemeinschaft Kohlbrenner eG, e-mail vom 16.10.2015 und 24.02.2015
- /XIV/ SCHALL 03, Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) - Verordnung zur Änderung der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, Ausgabe 2014
- /XV/ Lärminderungsplanung Berlin – Fortschreibung des Aktionsplans, Handreichung zur Berücksichtigung der Umweltbelange in der Planung - Aspekte Lärminderung, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 08.03.2013
- /XVI/ B1972_1 „Bebauungsplan Nr: 54/14 – Am Annafliess / Schalltechnisches Gutachten zur Verkehrslärmbelastung des Geländes“, acouplan GmbH, 29.10.2015
- /XVII/ DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe November 1989

ANHANG A: Variante 1: Rasterlärmkarten / Gebäudelärmkarten

- **Rasterlärmkarten Tag / Nacht für 2 m, 5 m und 8 m**
- **Gebäudelärmkarten Tag / Nacht**

Abbildungsverzeichnis		Seite
Abbildung 1	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m	2
Abbildung 2	Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m	3
Abbildung 3	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m	4
Abbildung 4	Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m	5
Abbildung 5	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m	6
Abbildung 6	Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m	7
Abbildung 7	Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel	8
Abbildung 8	Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel	9

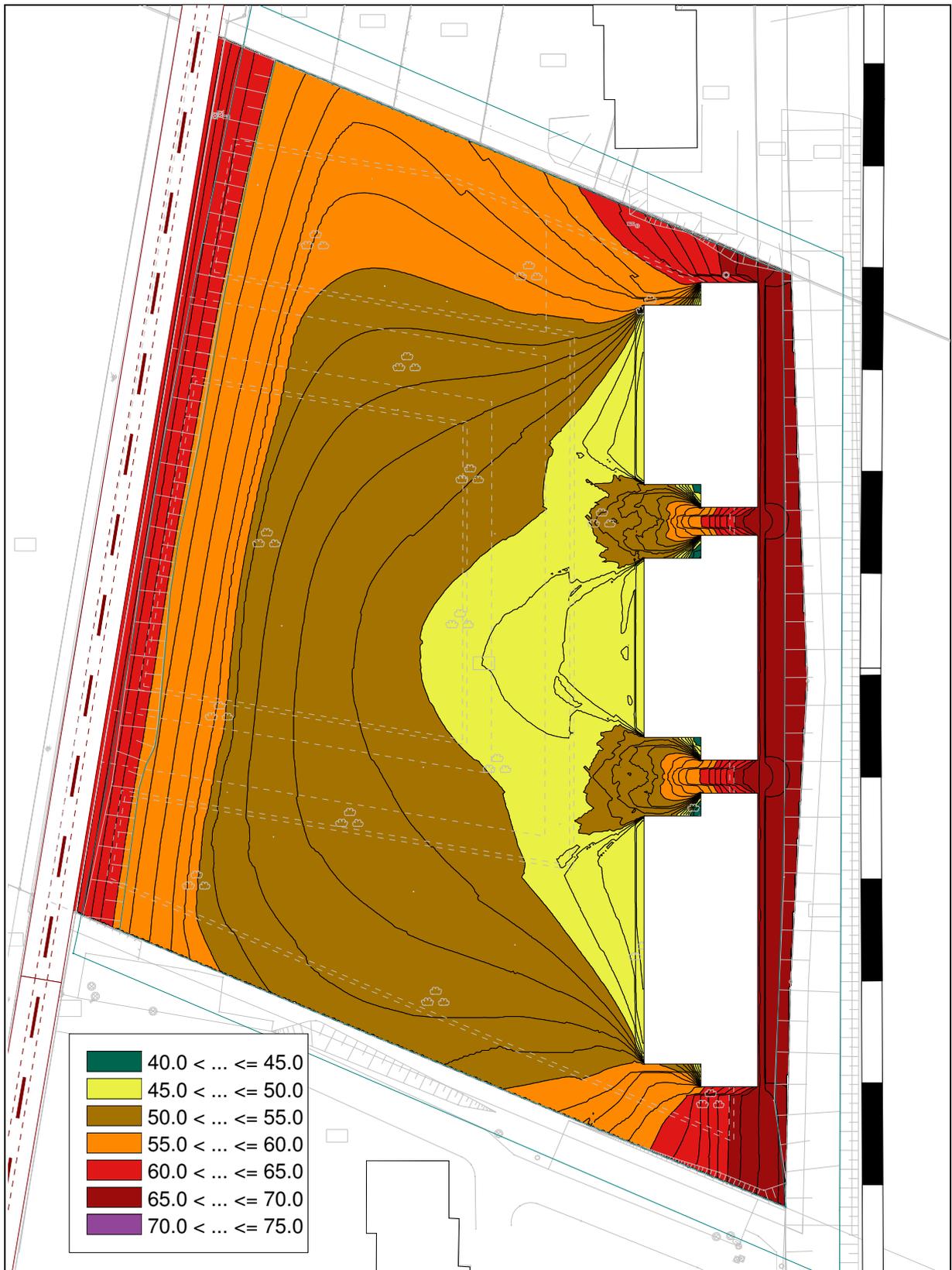


Abbildung 1 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m

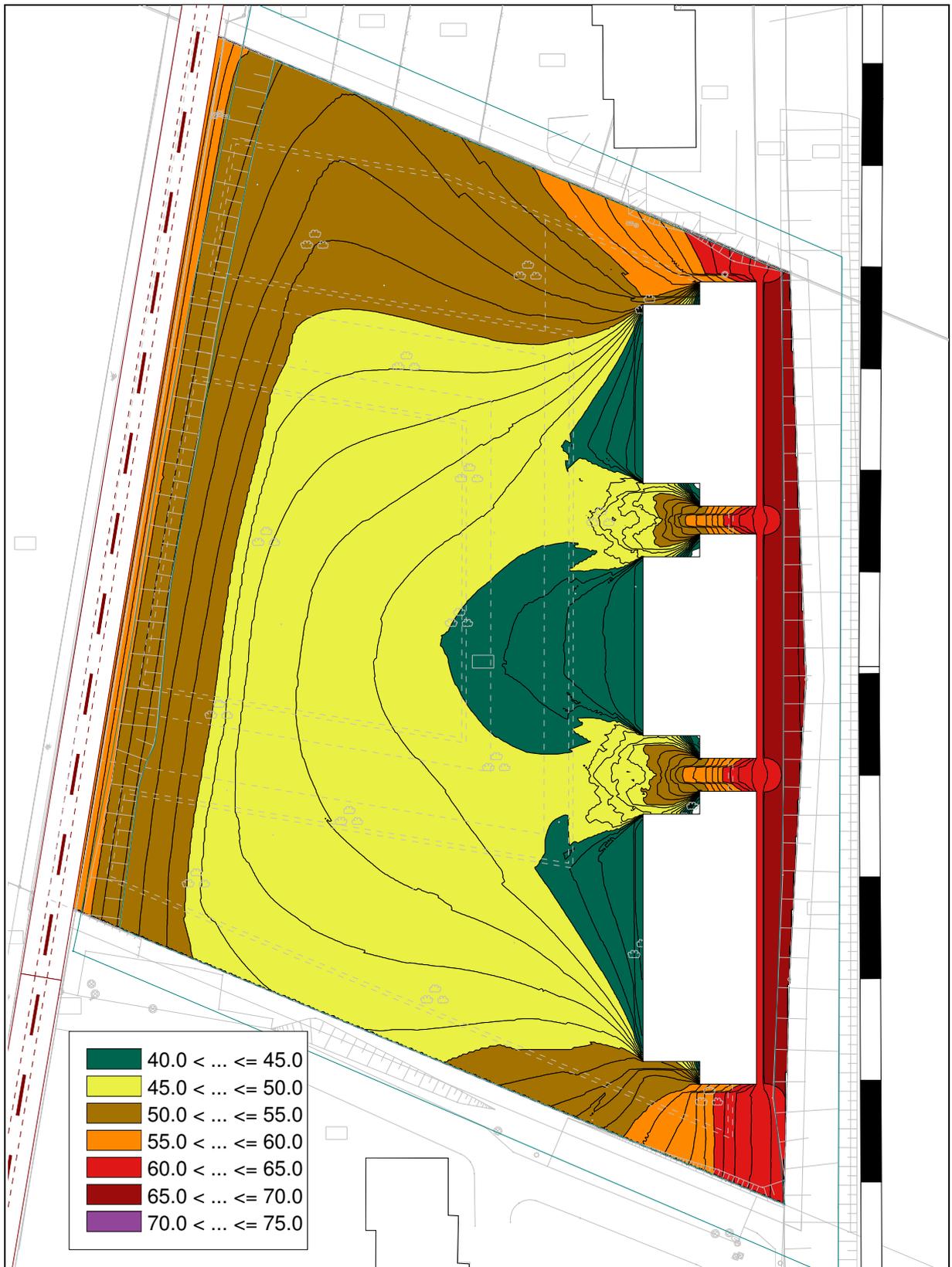


Abbildung 2 Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m

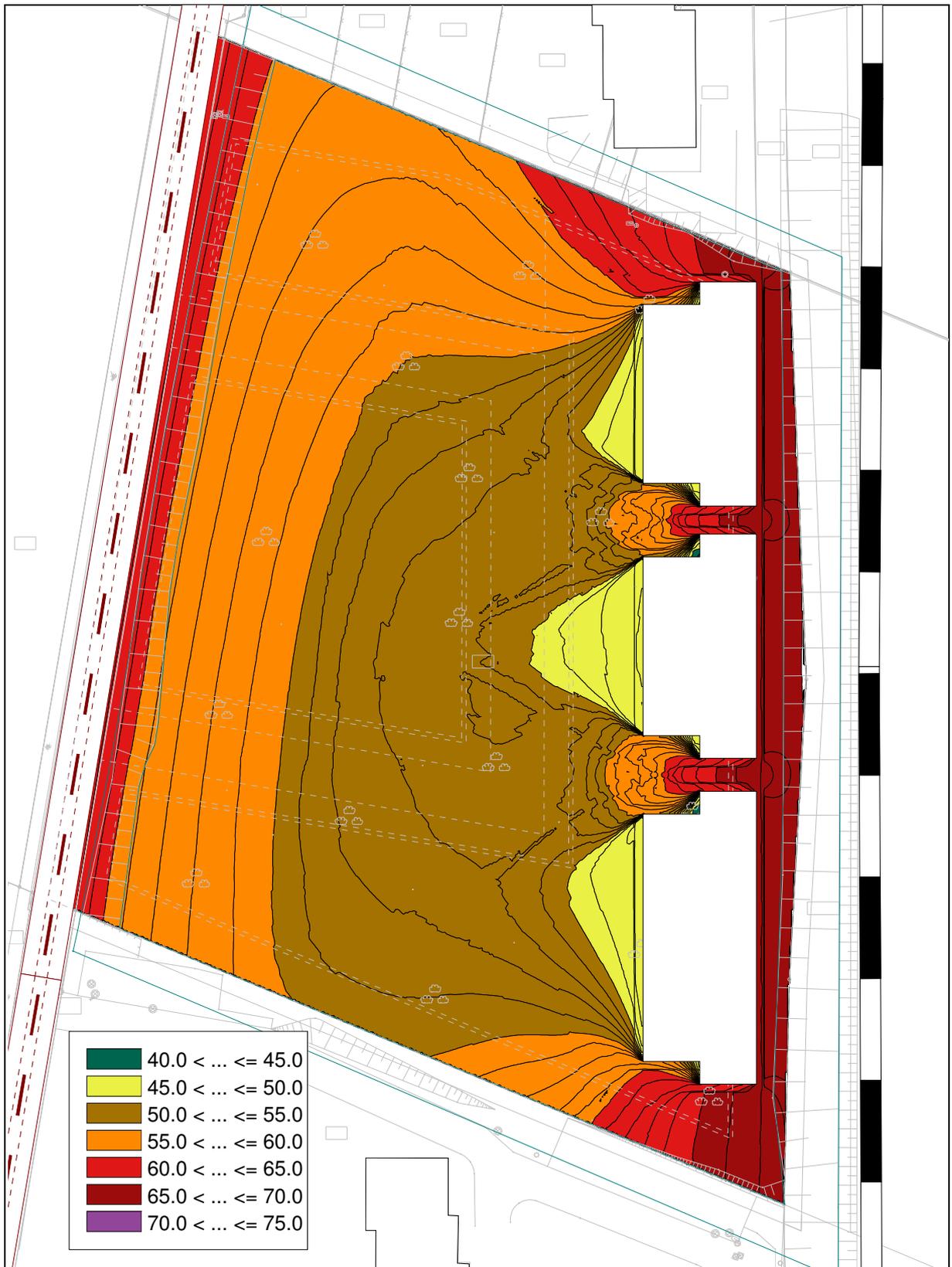


Abbildung 3 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m

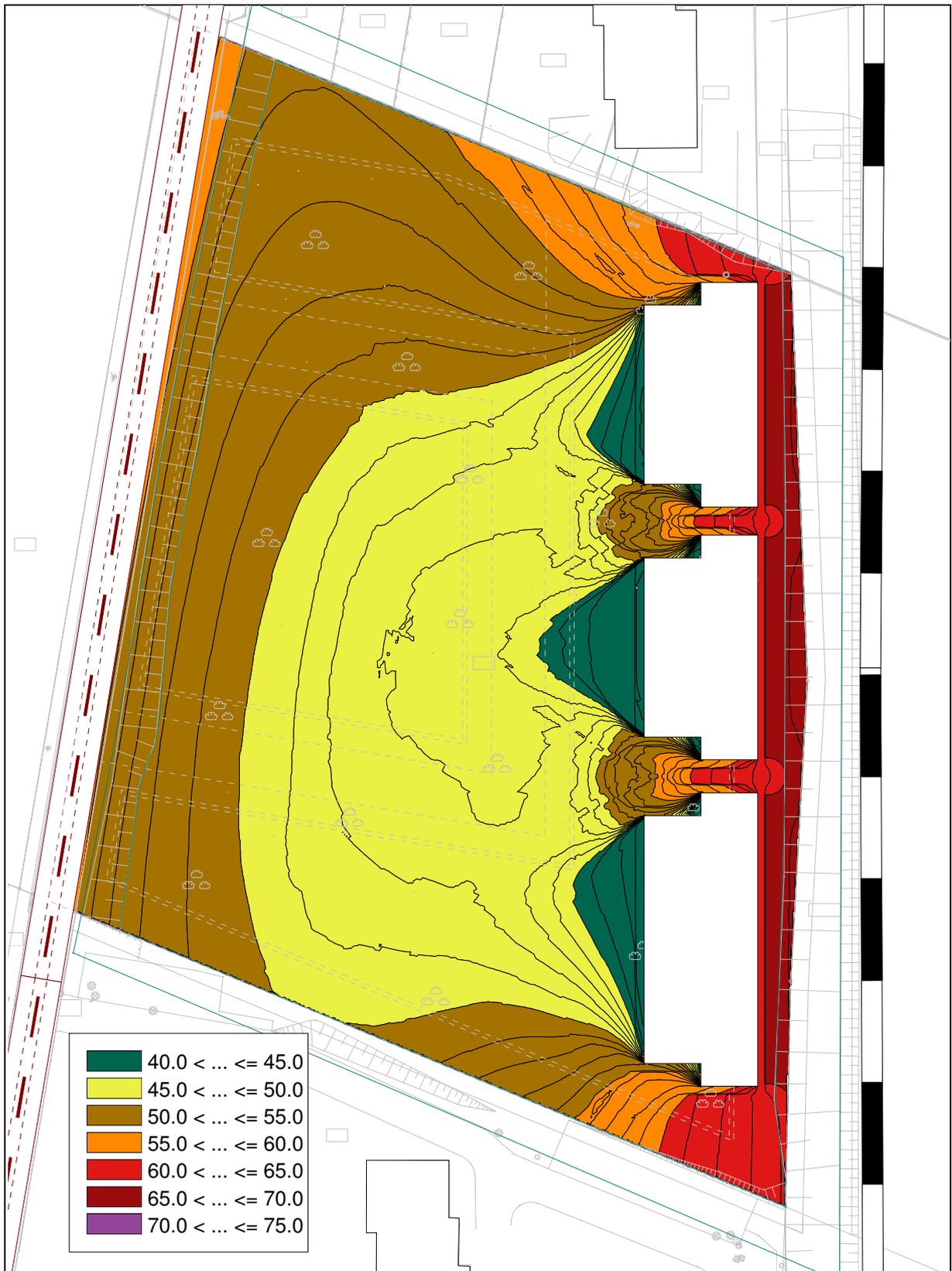


Abbildung 4 Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m

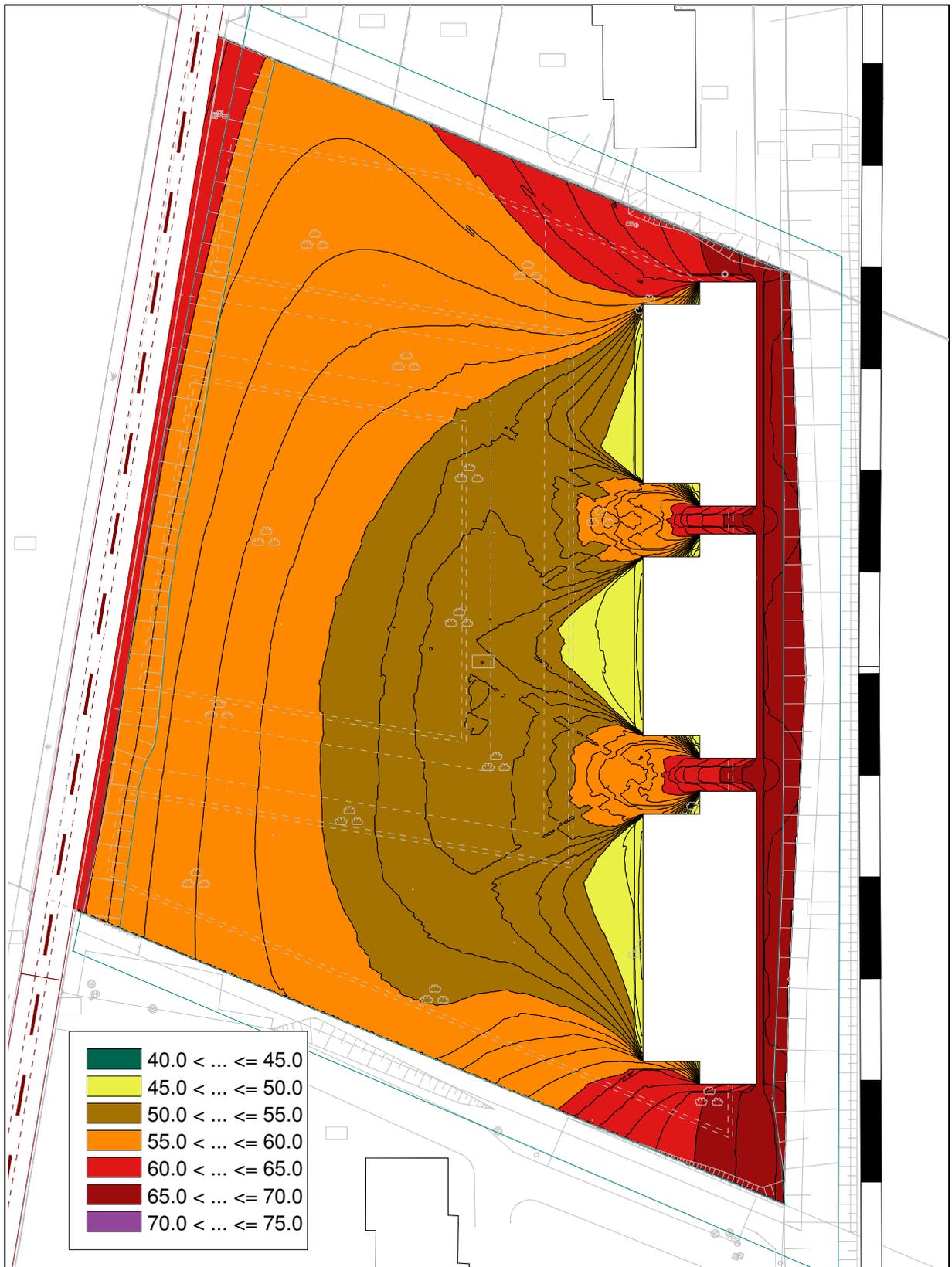


Abbildung 5 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m

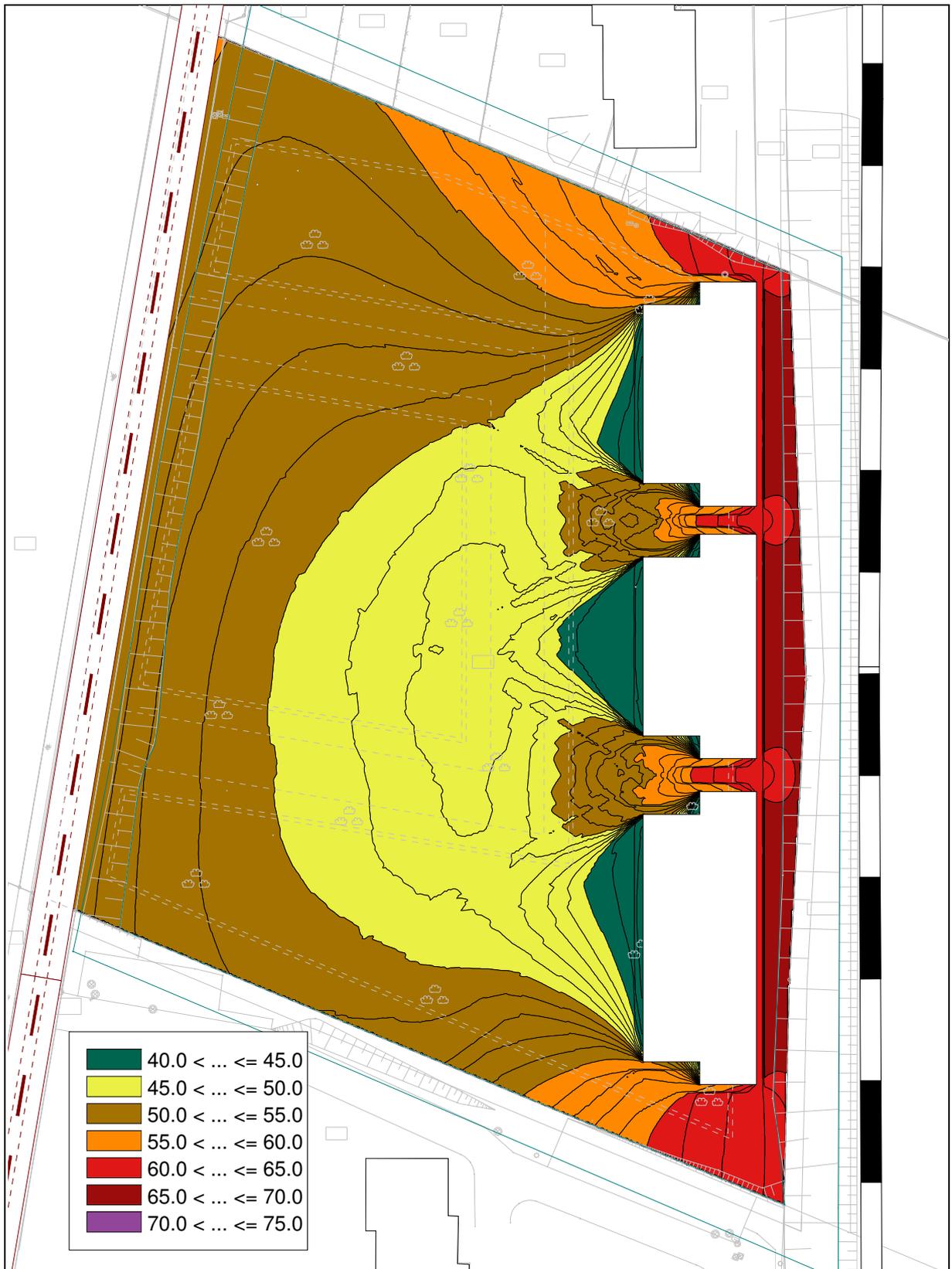


Abbildung 6 Rasterlärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m

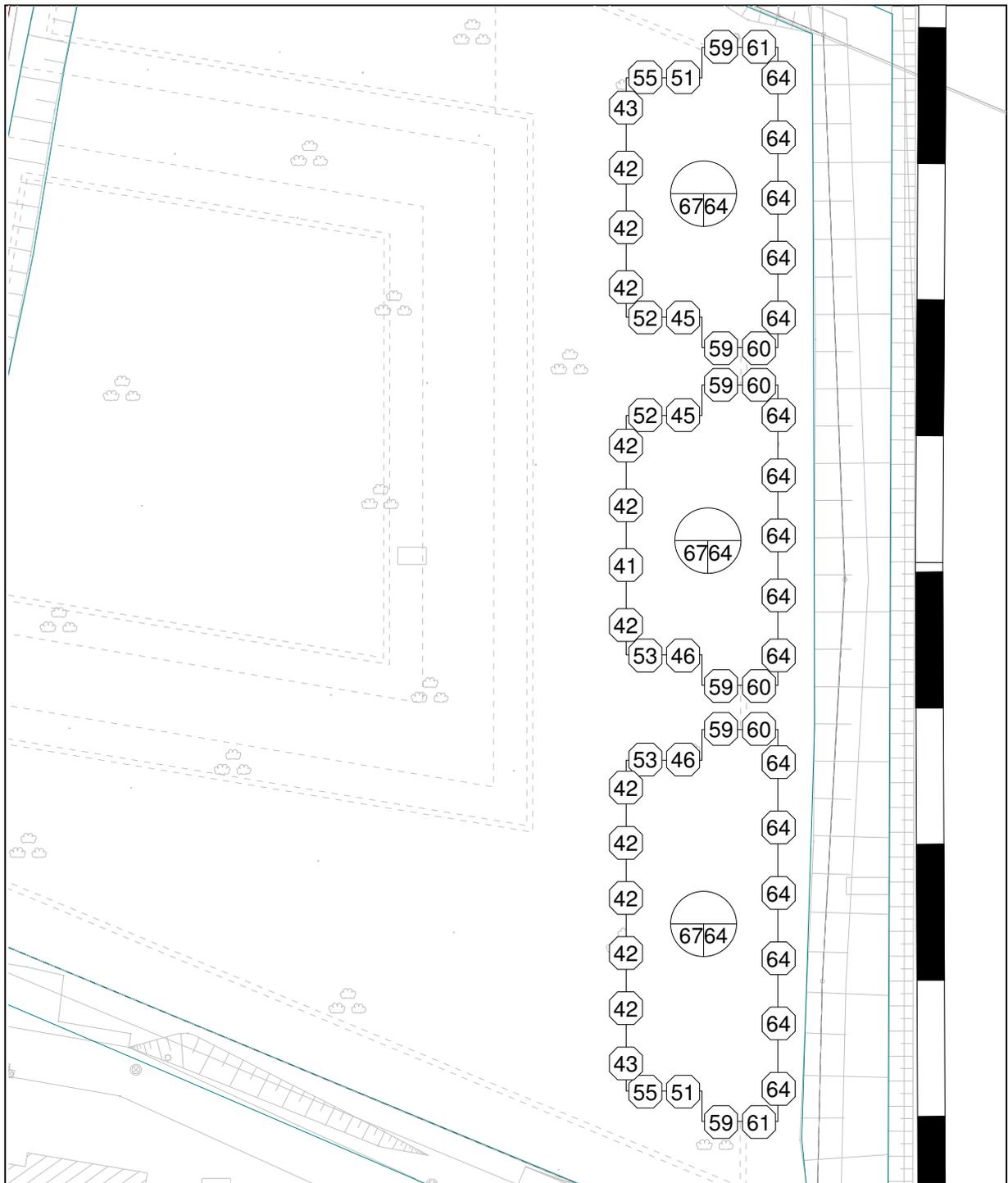


Abbildung 8 Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel

ANHANG B: Variante 2: Untersuchungen zur Lärmschutzwand

- **Rasterlärmkarten Tag für 2 m, 5 m und 8 m für Höhen der Lärmschutzwand von 0 m, 2 m, 3 m und 4 m**

Abbildungsverzeichnis		Seite
Abbildung 1	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Ohne Lärmschutzwand	2
Abbildung 2	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m	3
Abbildung 3	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m	4
Abbildung 4	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m	5
Abbildung 5	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Ohne Lärmschutzwand	6
Abbildung 6	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m	7
Abbildung 7	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m	8
Abbildung 8	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m	9
Abbildung 9	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Ohne Lärmschutzwand	10
Abbildung 10	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m	11
Abbildung 11	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m	12
Abbildung 12	Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m	13

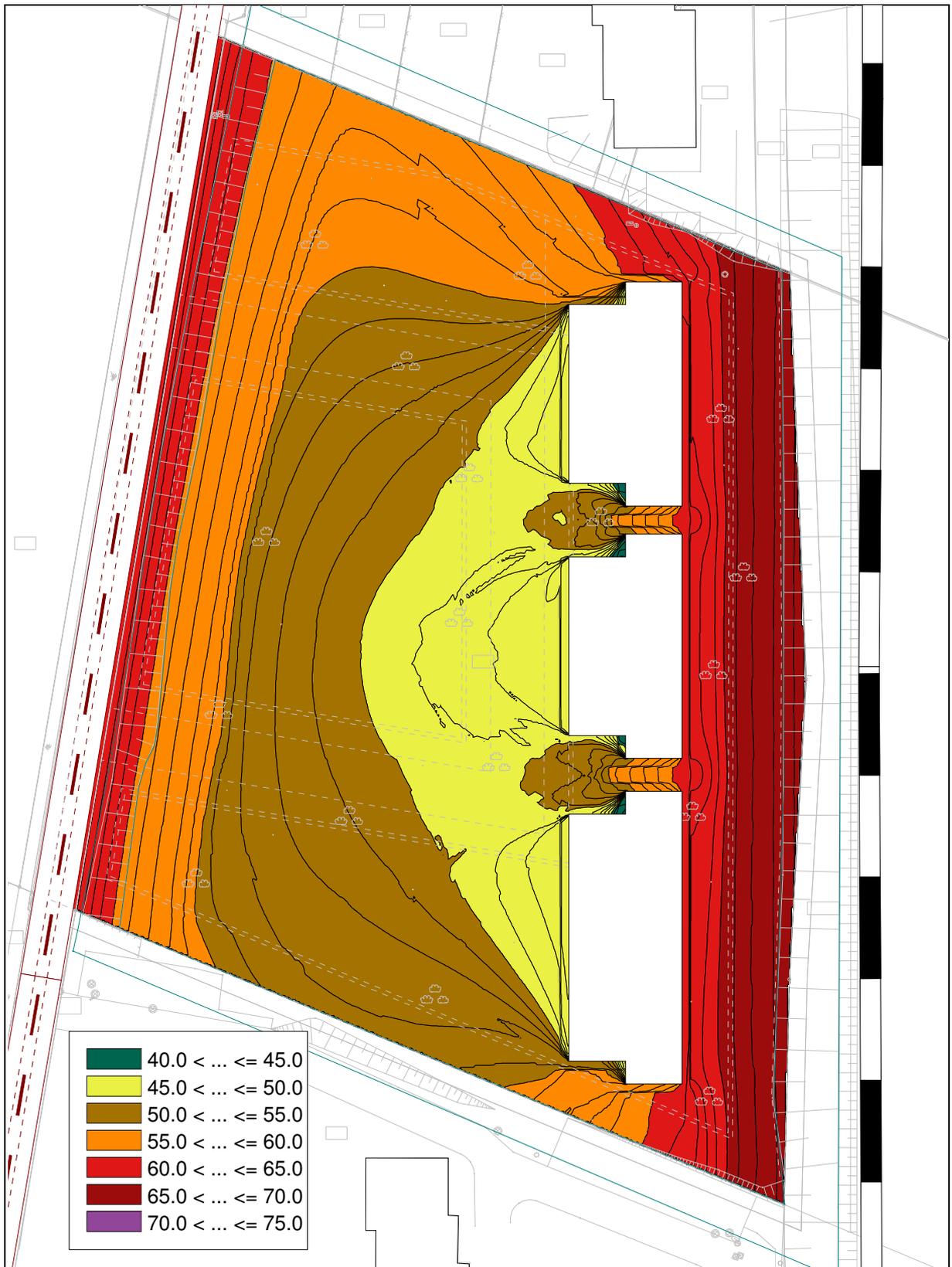


Abbildung 1 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Ohne Lärmschutzwand

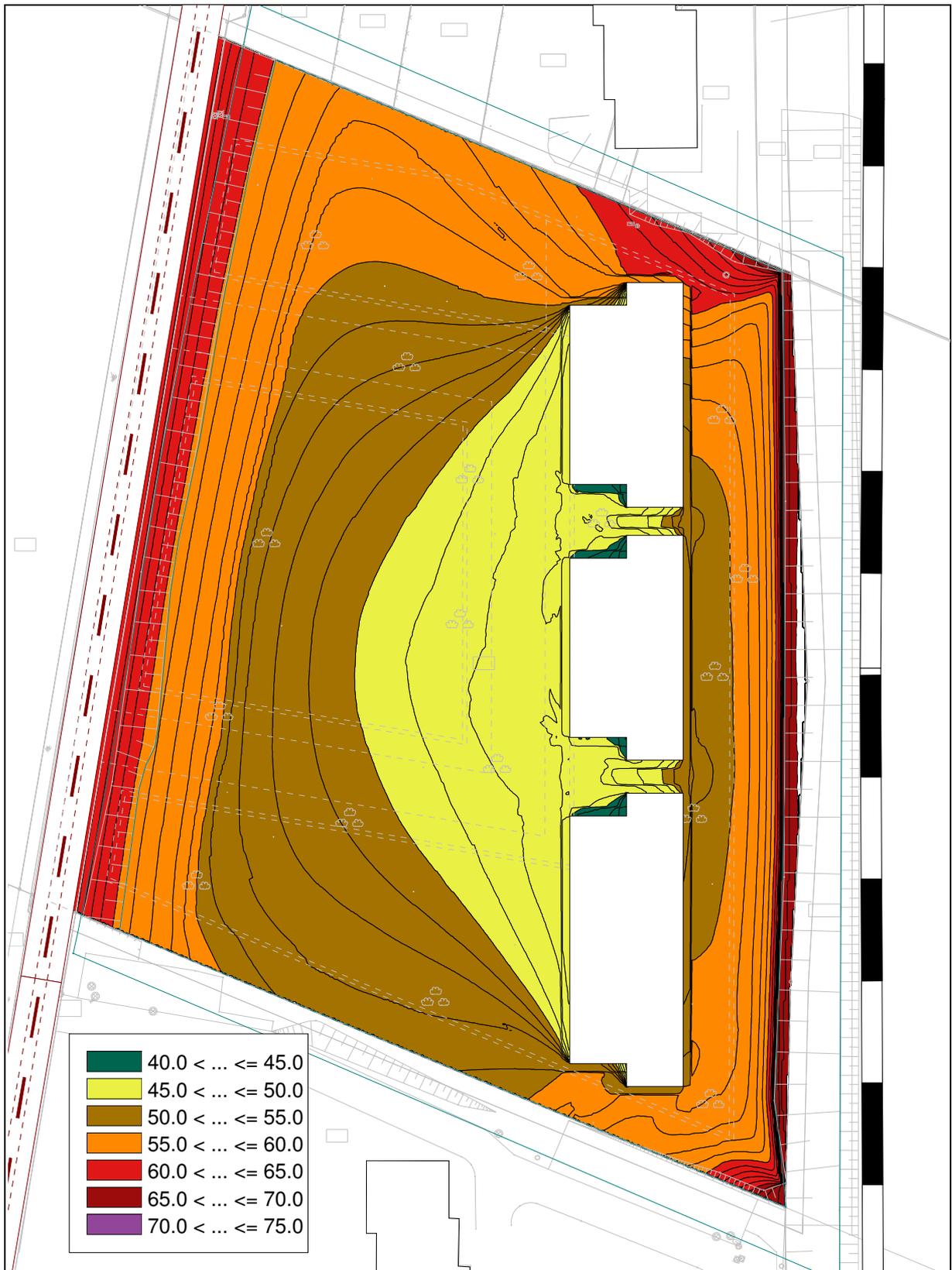


Abbildung 2 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m

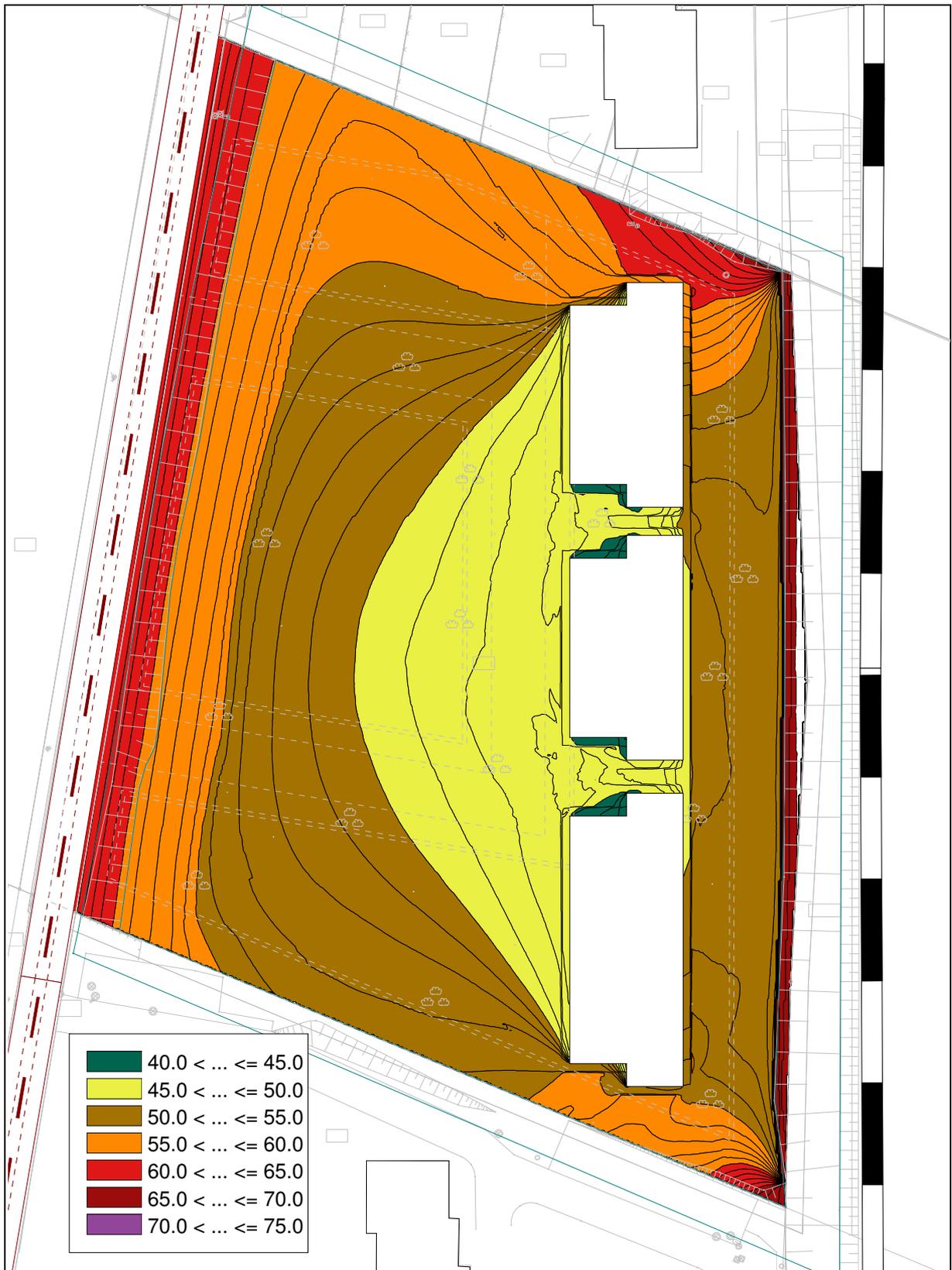


Abbildung 3 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m

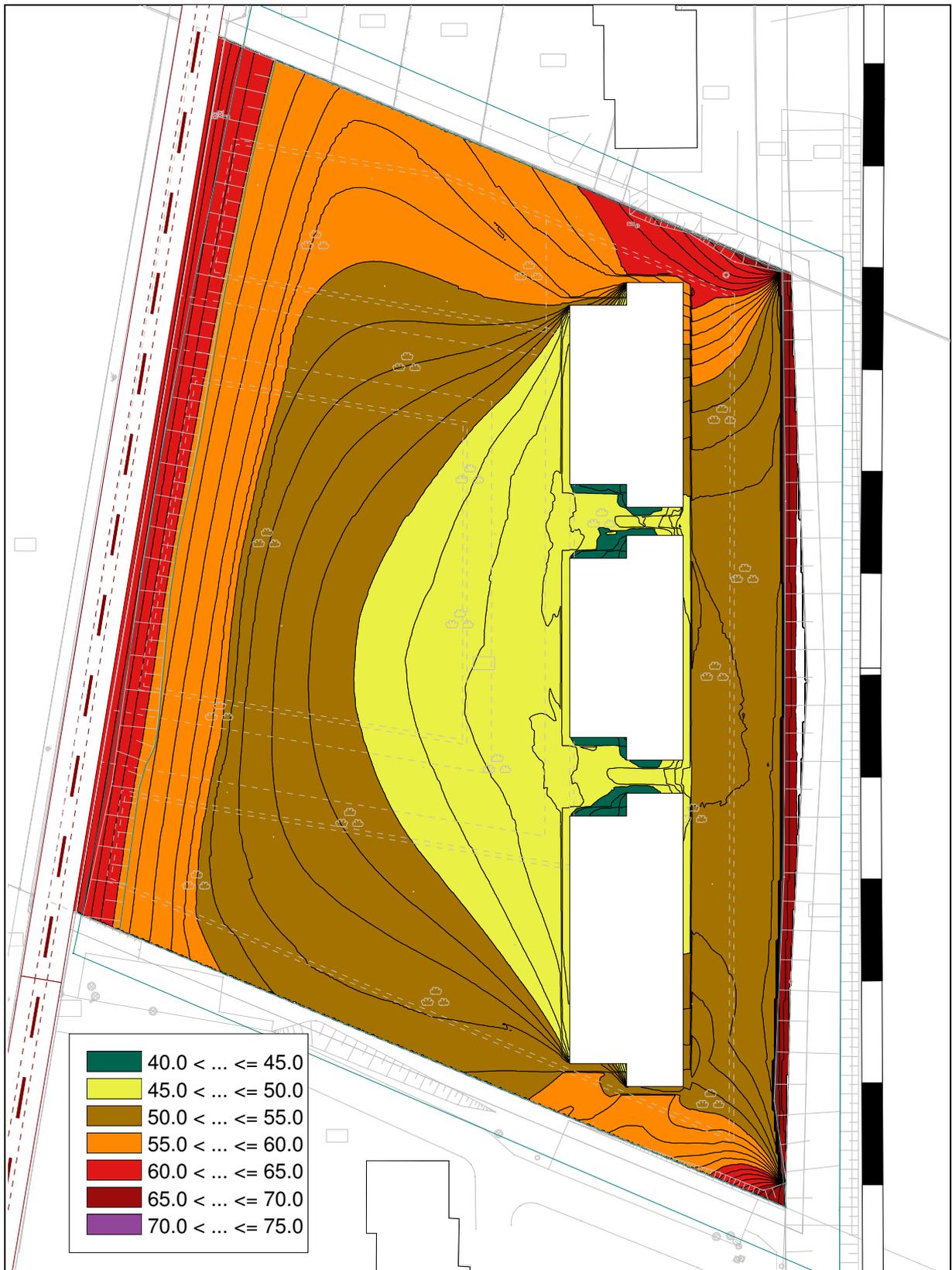


Abbildung 4 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 2 m, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m

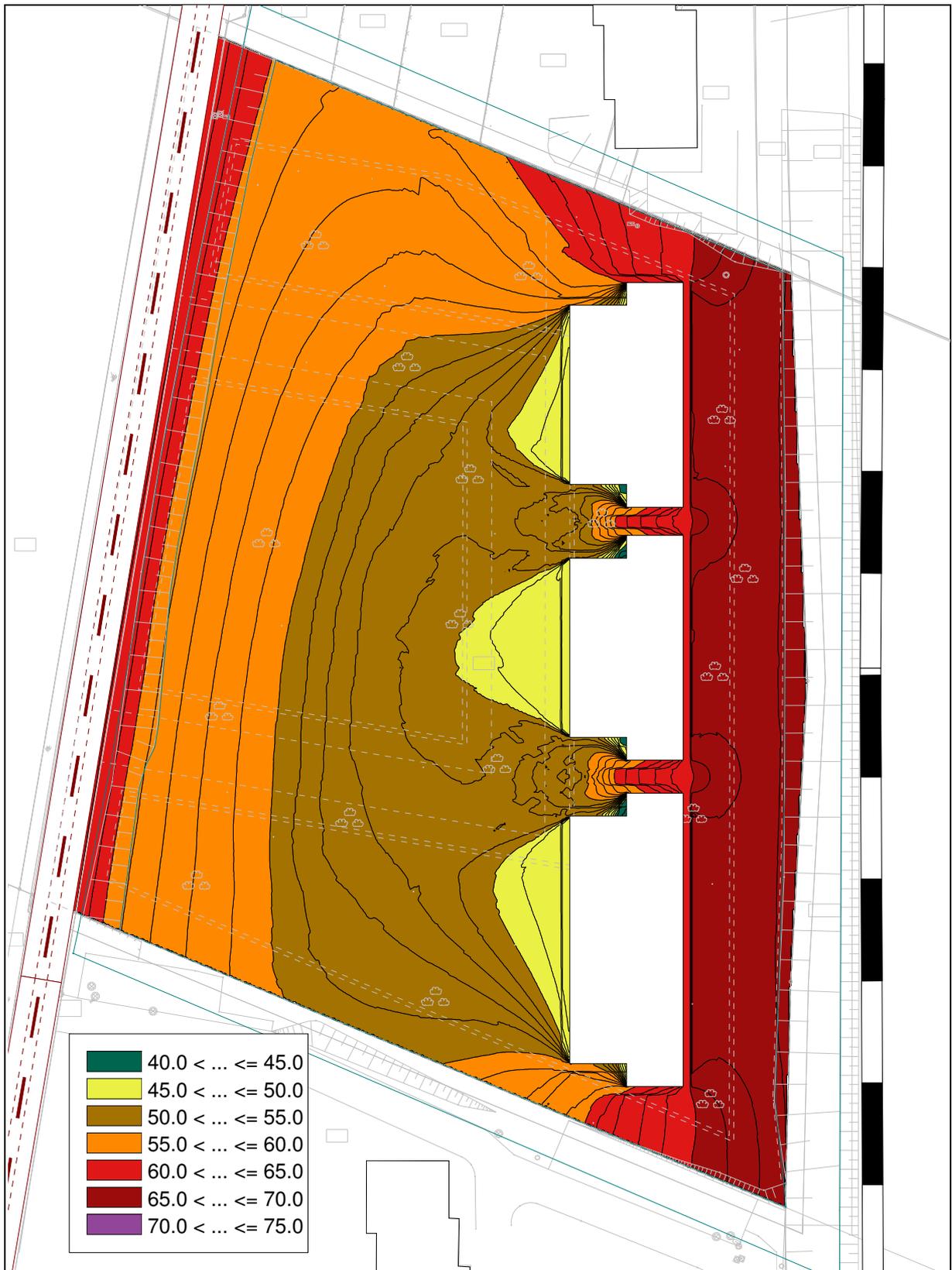


Abbildung 5 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Ohne Lärmschutzwand

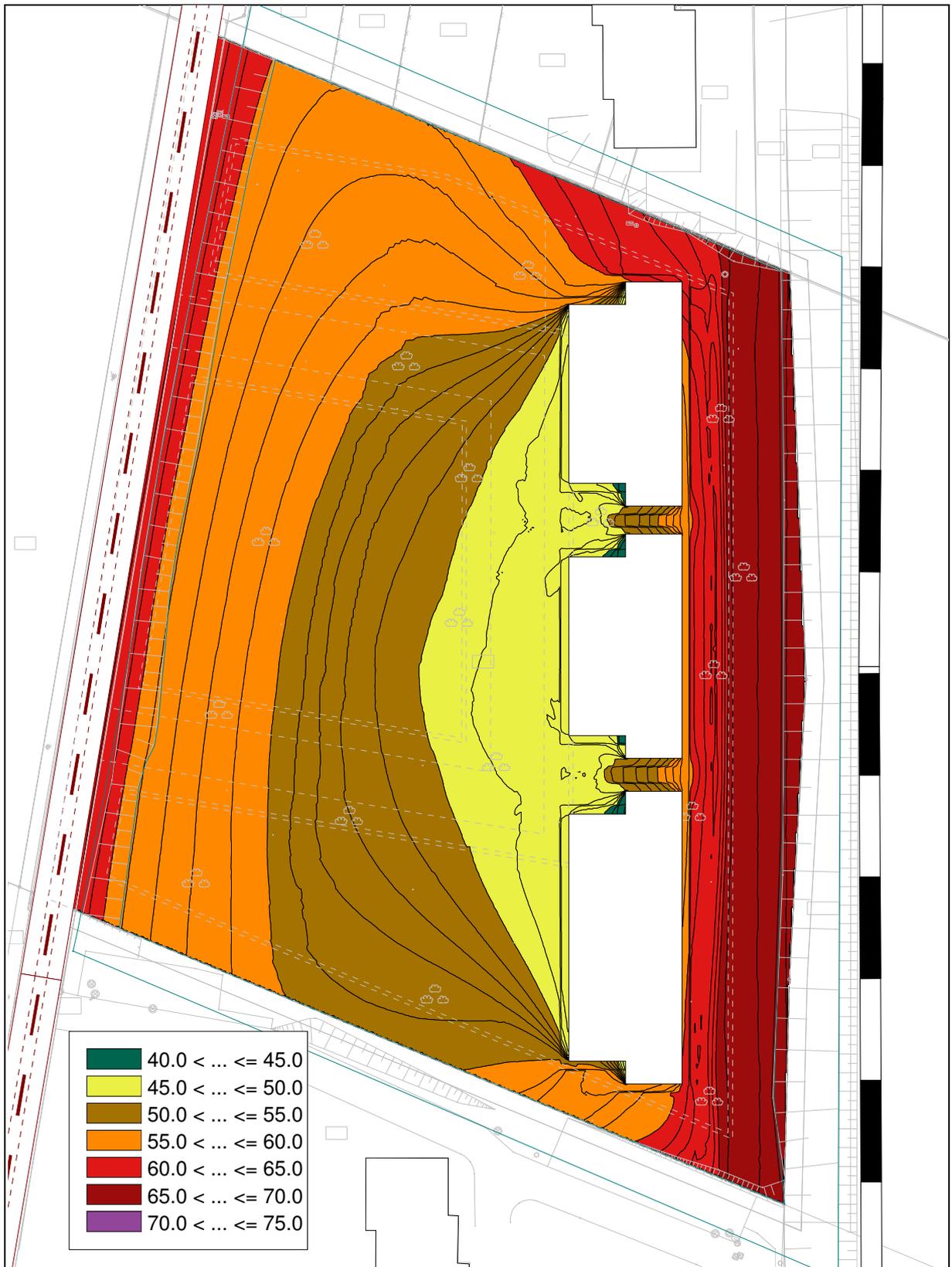


Abbildung 6 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m

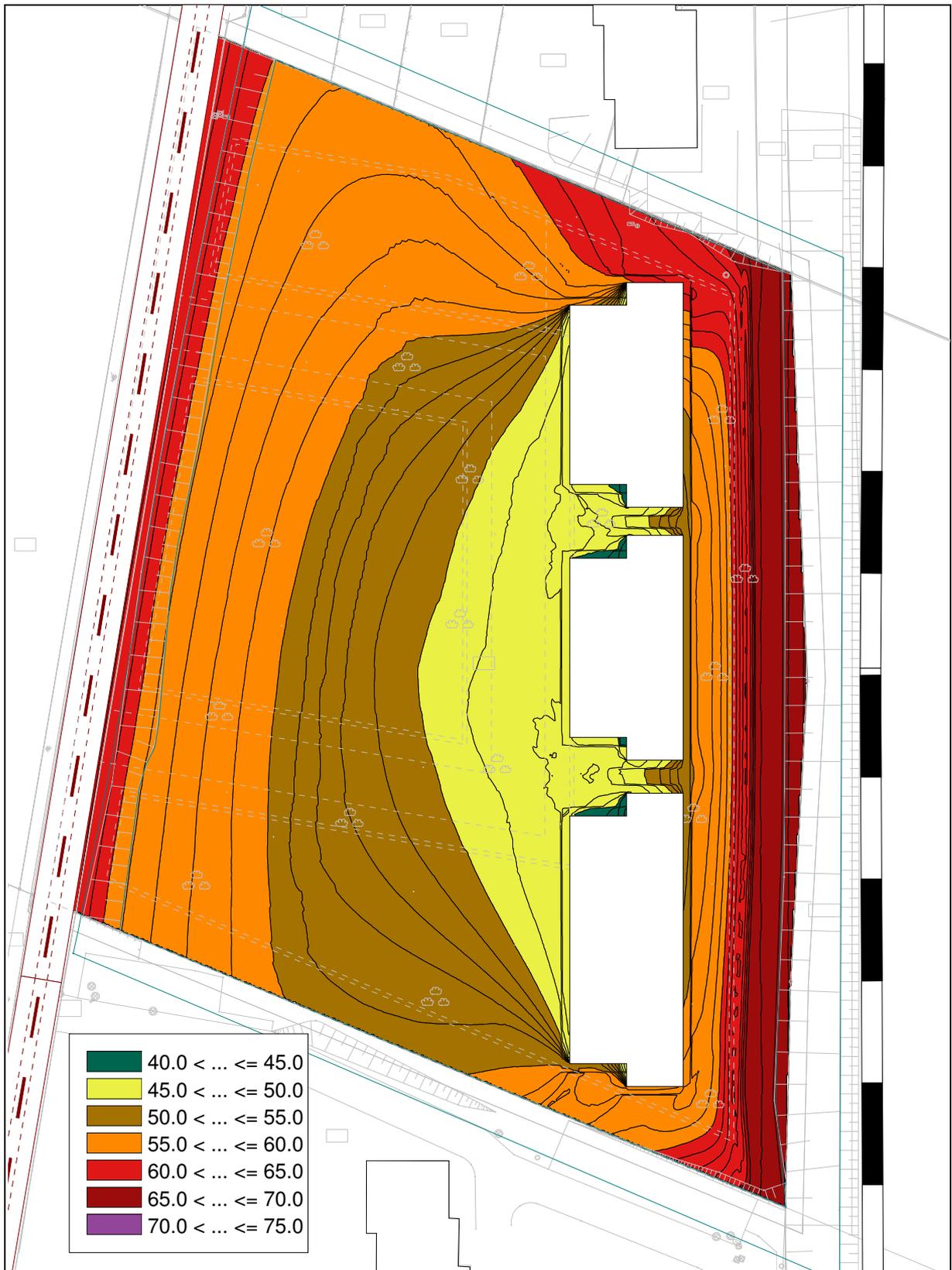


Abbildung 7 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m

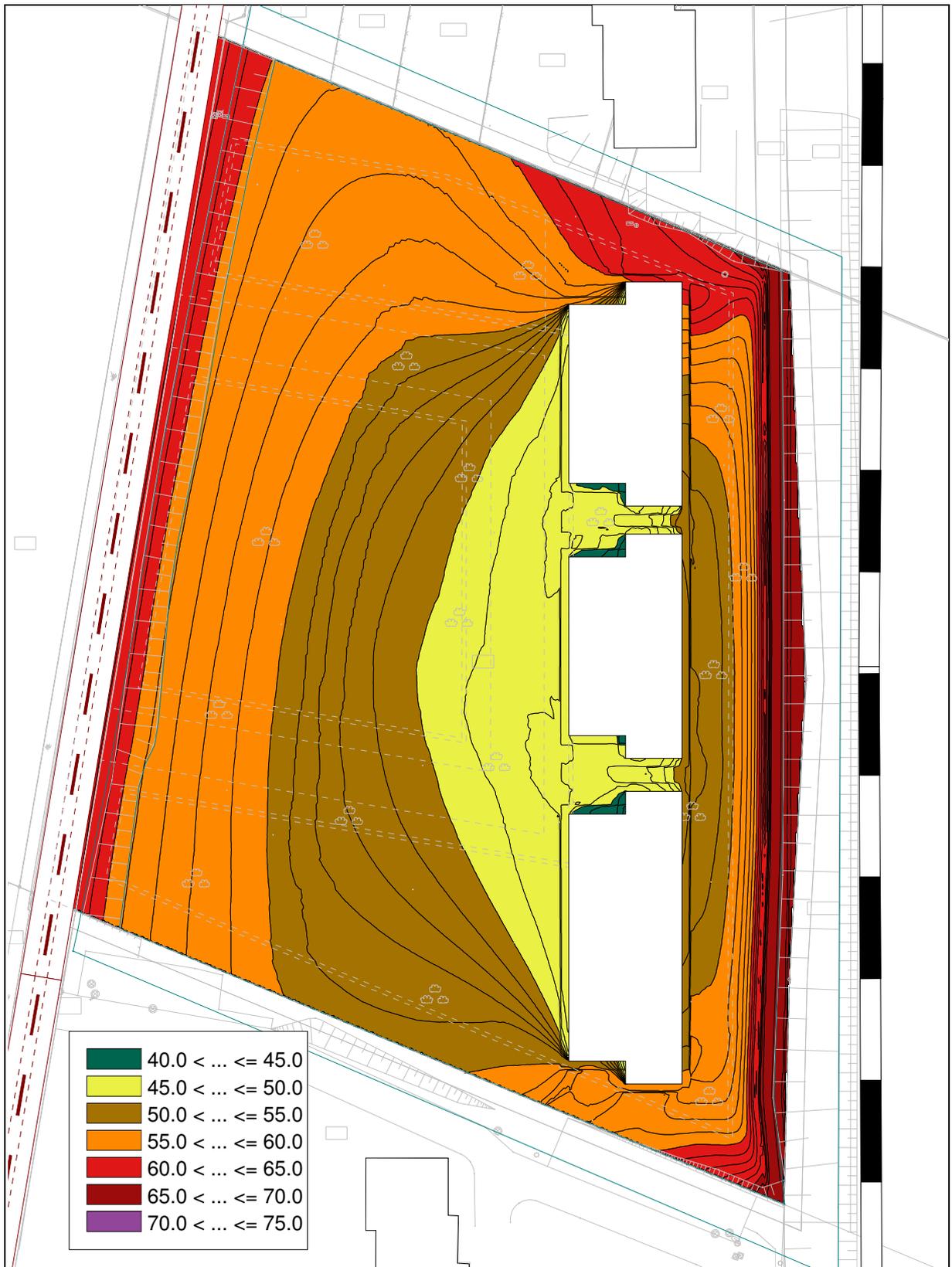


Abbildung 8 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 5 m, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m

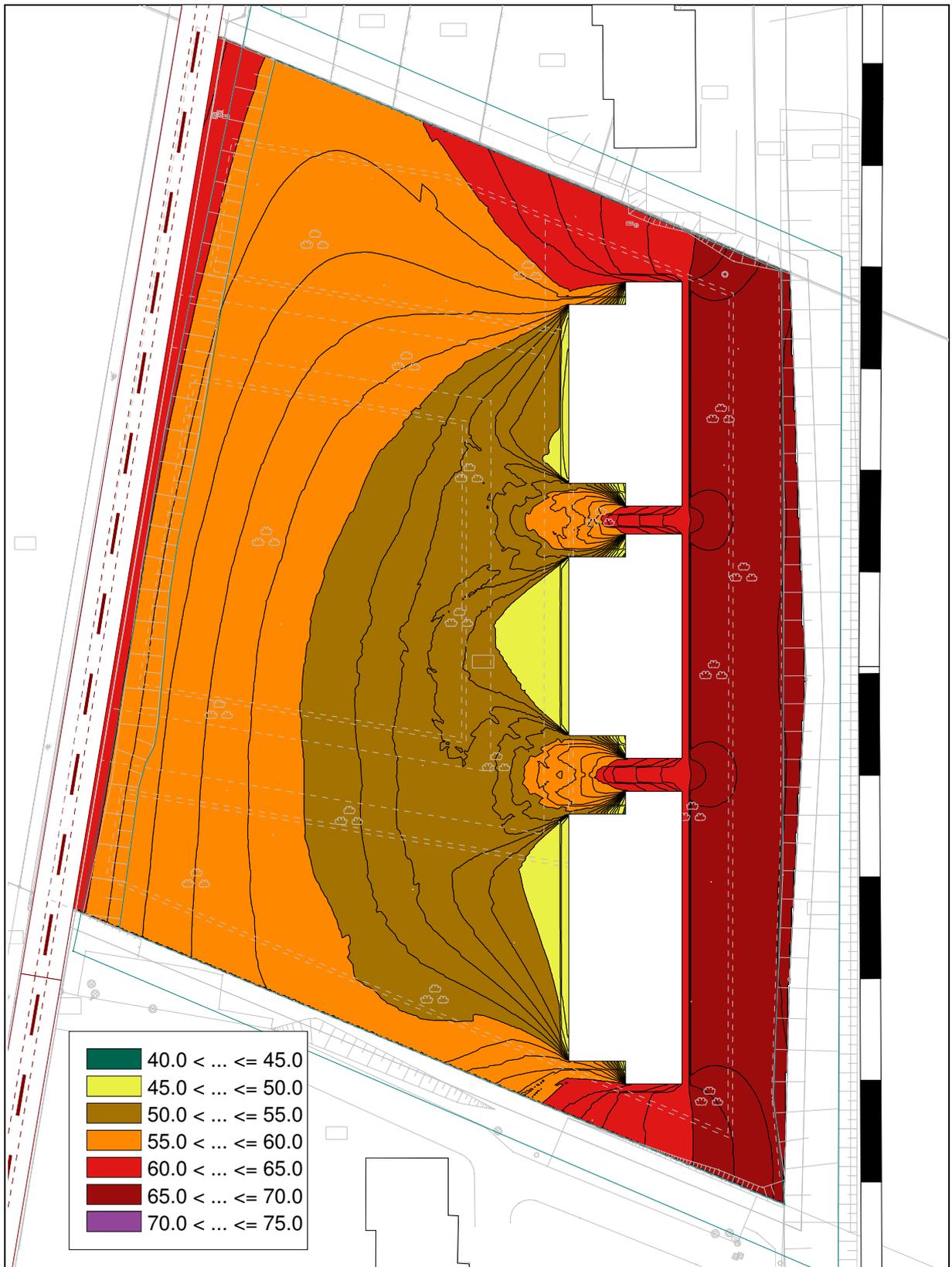


Abbildung 9 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Ohne Lärmschutzwand

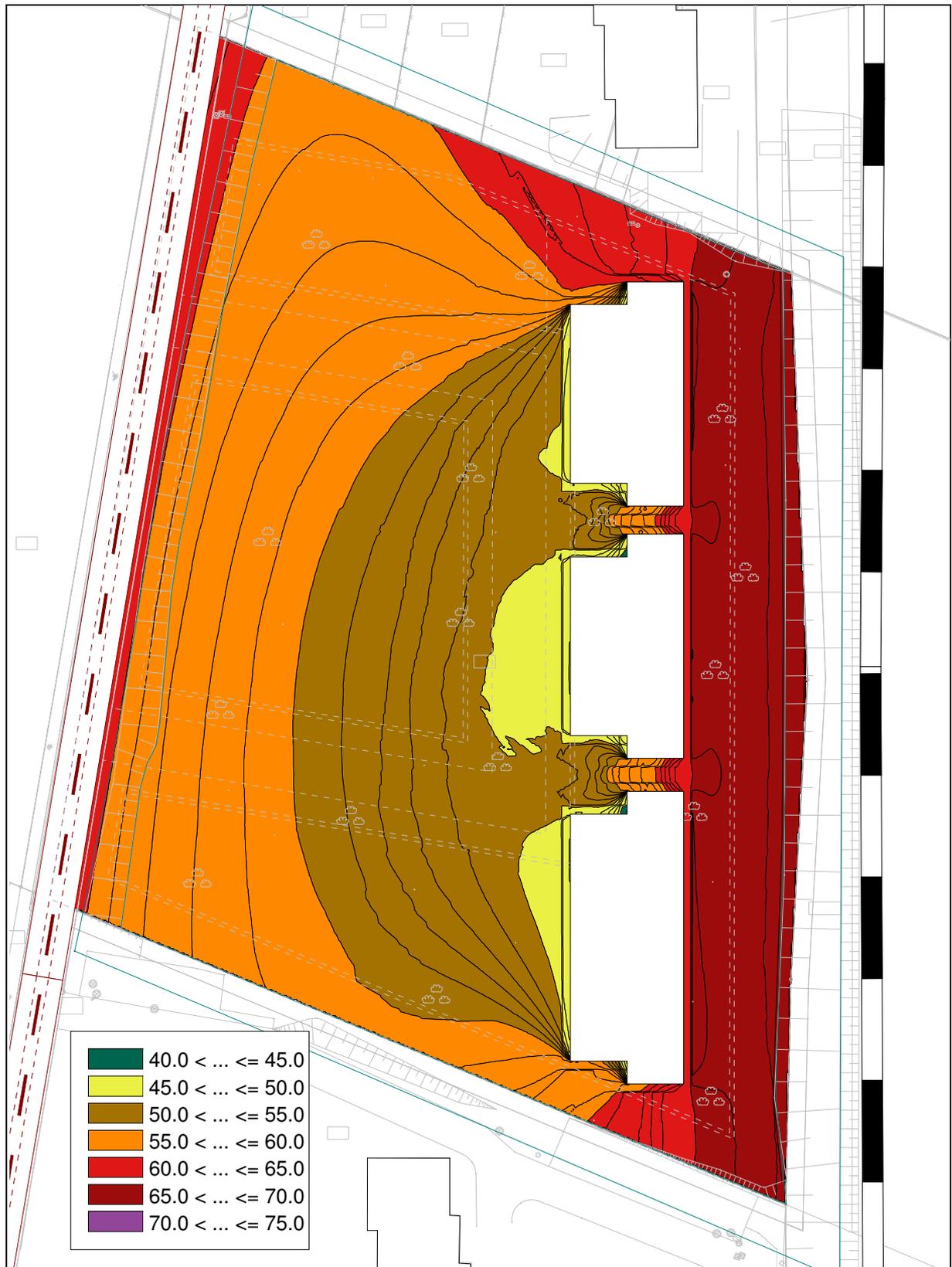


Abbildung 10 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m

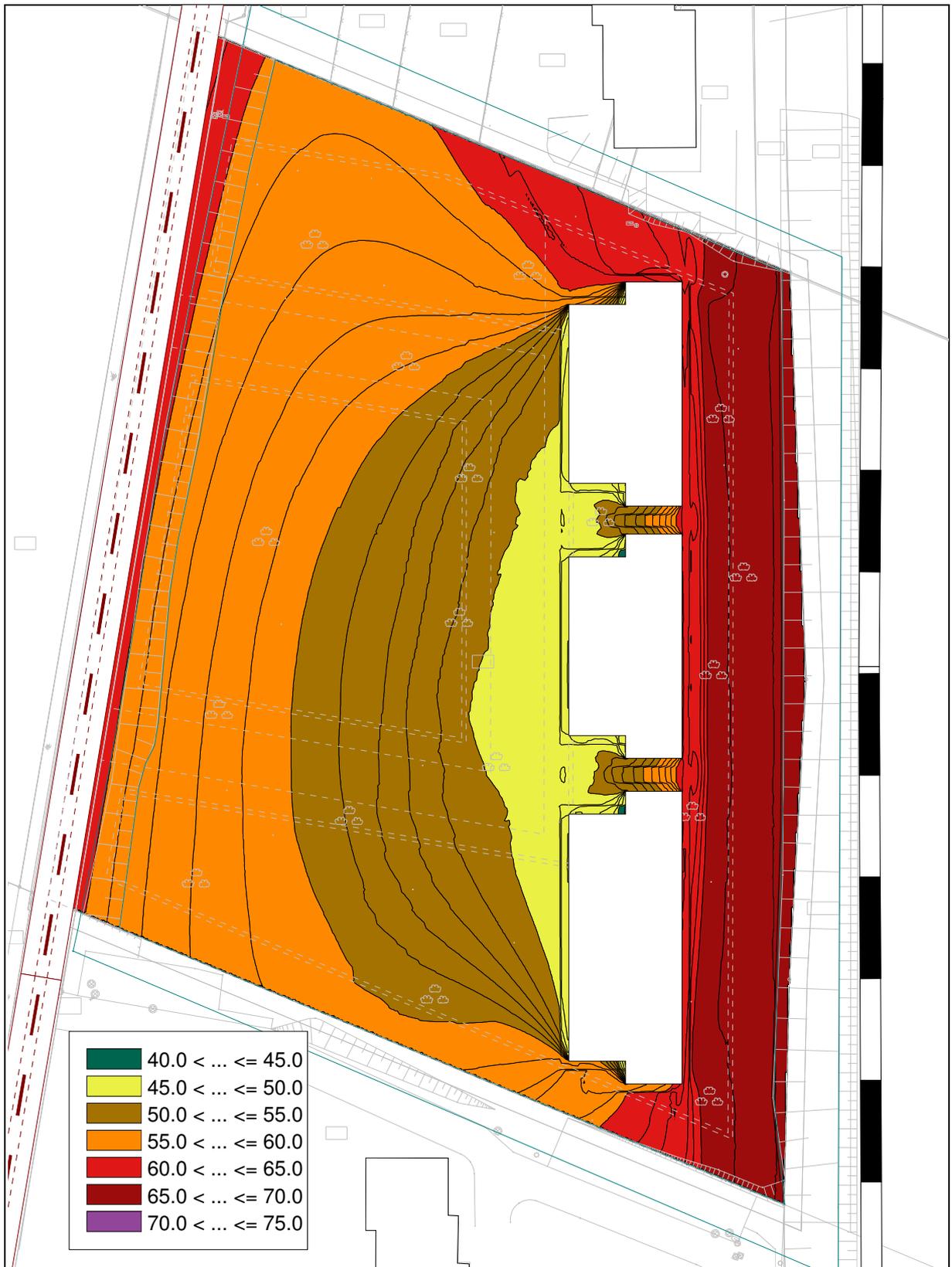


Abbildung 11 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m

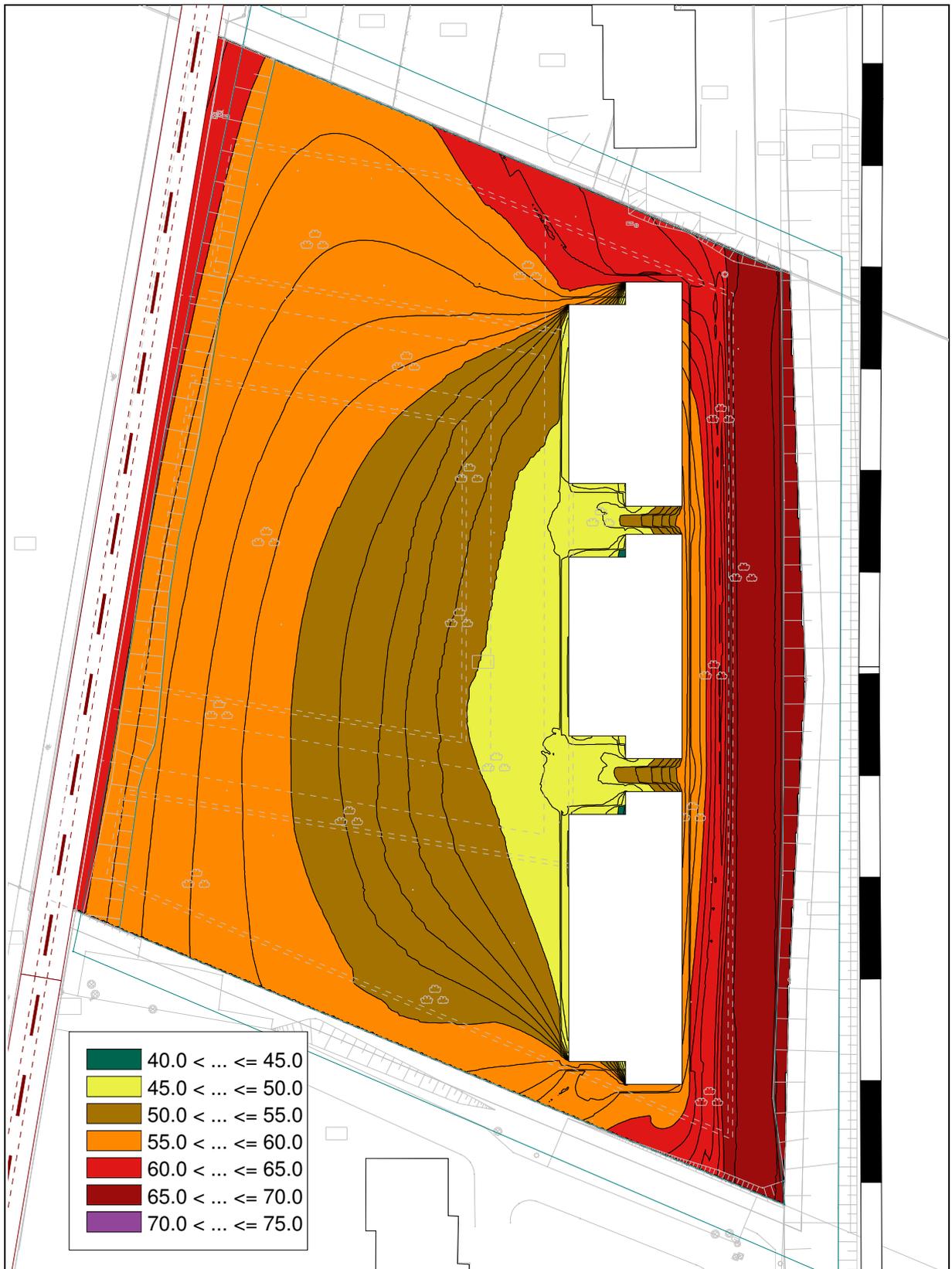
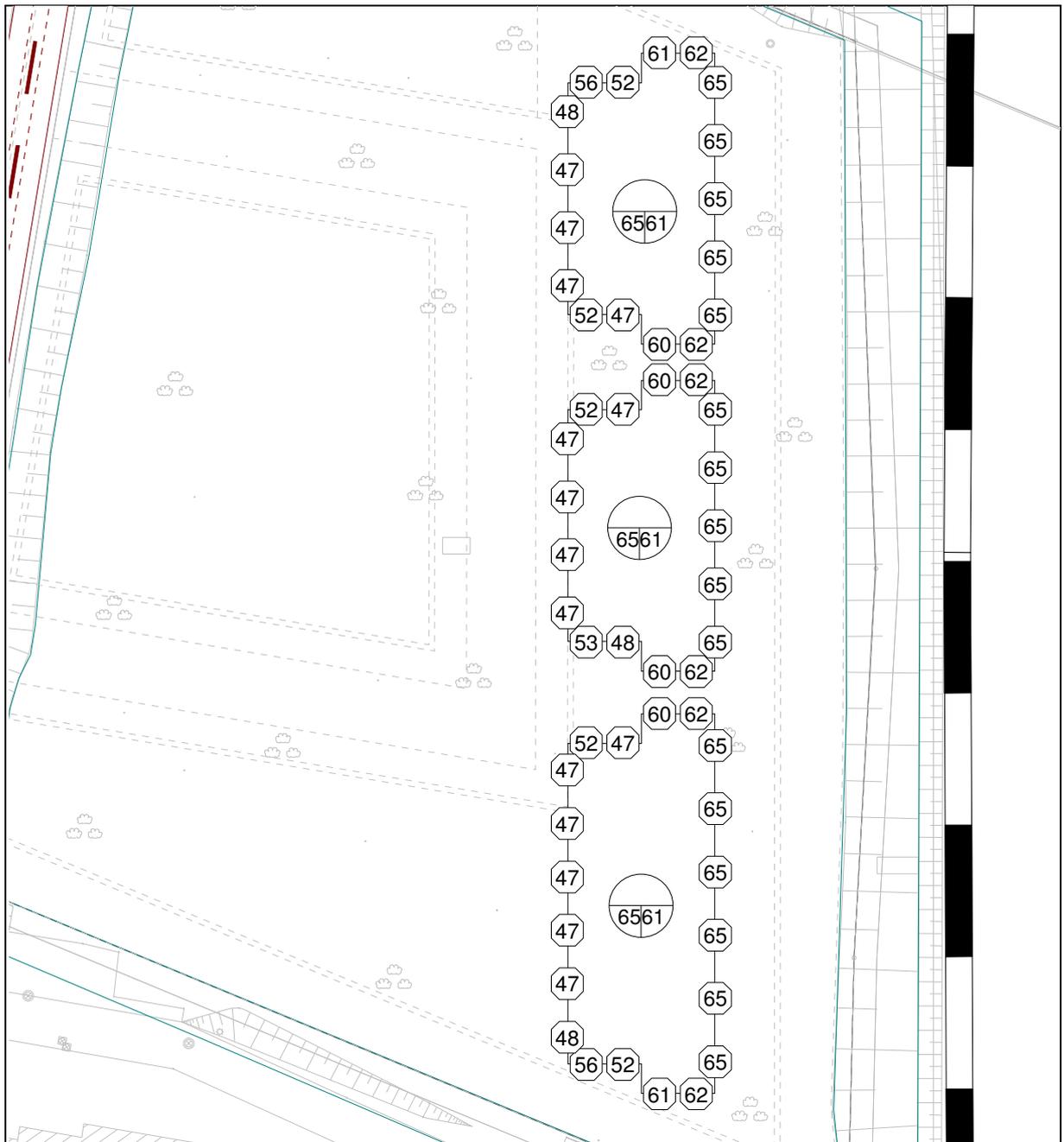


Abbildung 12 Rasterlärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Berechnungshöhe 8 m, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m

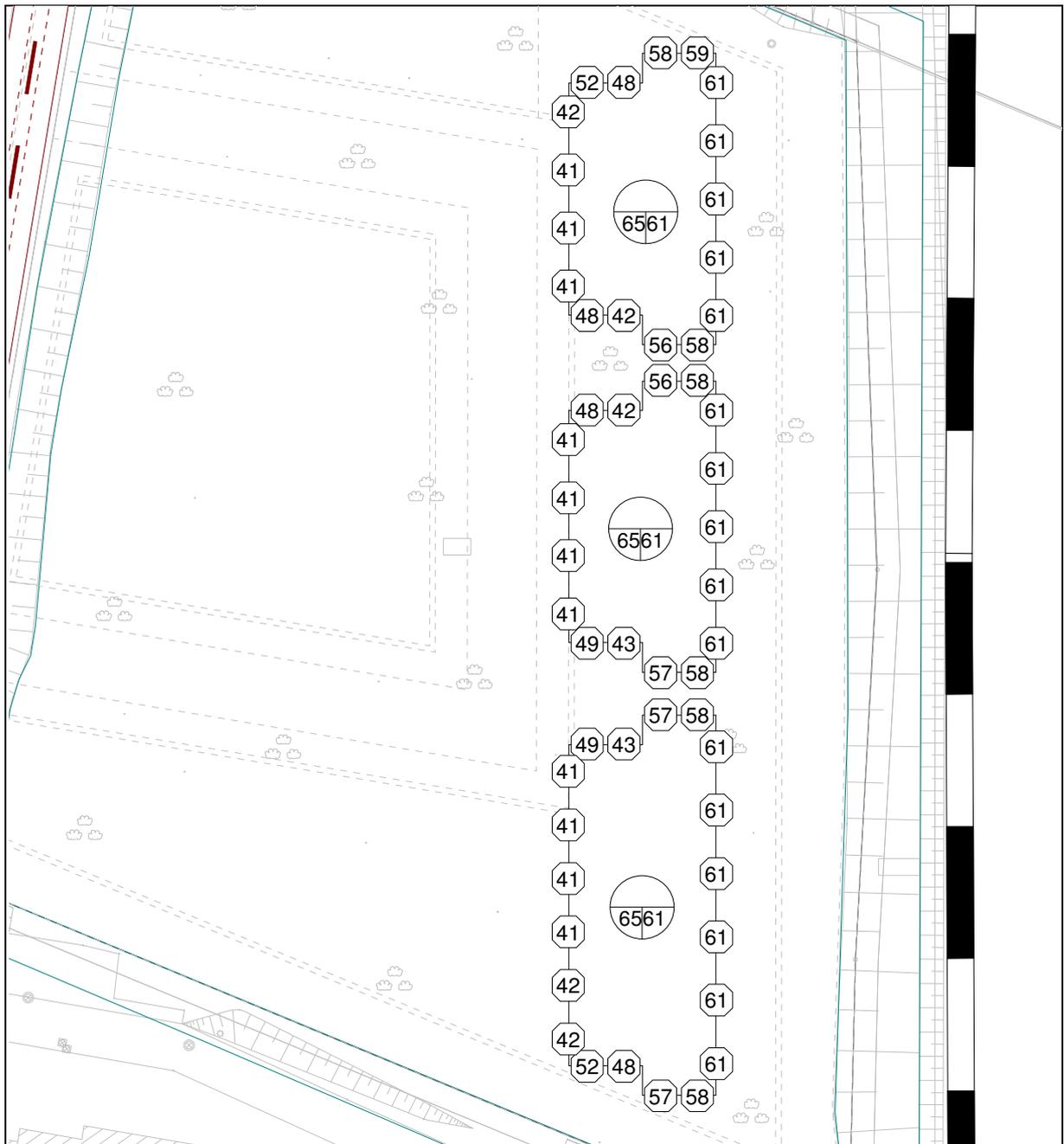
ANHANG C: Variante 2: Untersuchungen zur Lärmschutzwand

- **Gebäudelärmkarten Tag / Nacht für Höhen der Lärmschutzwand von 0 m, 2 m, 3 m und 4 m**

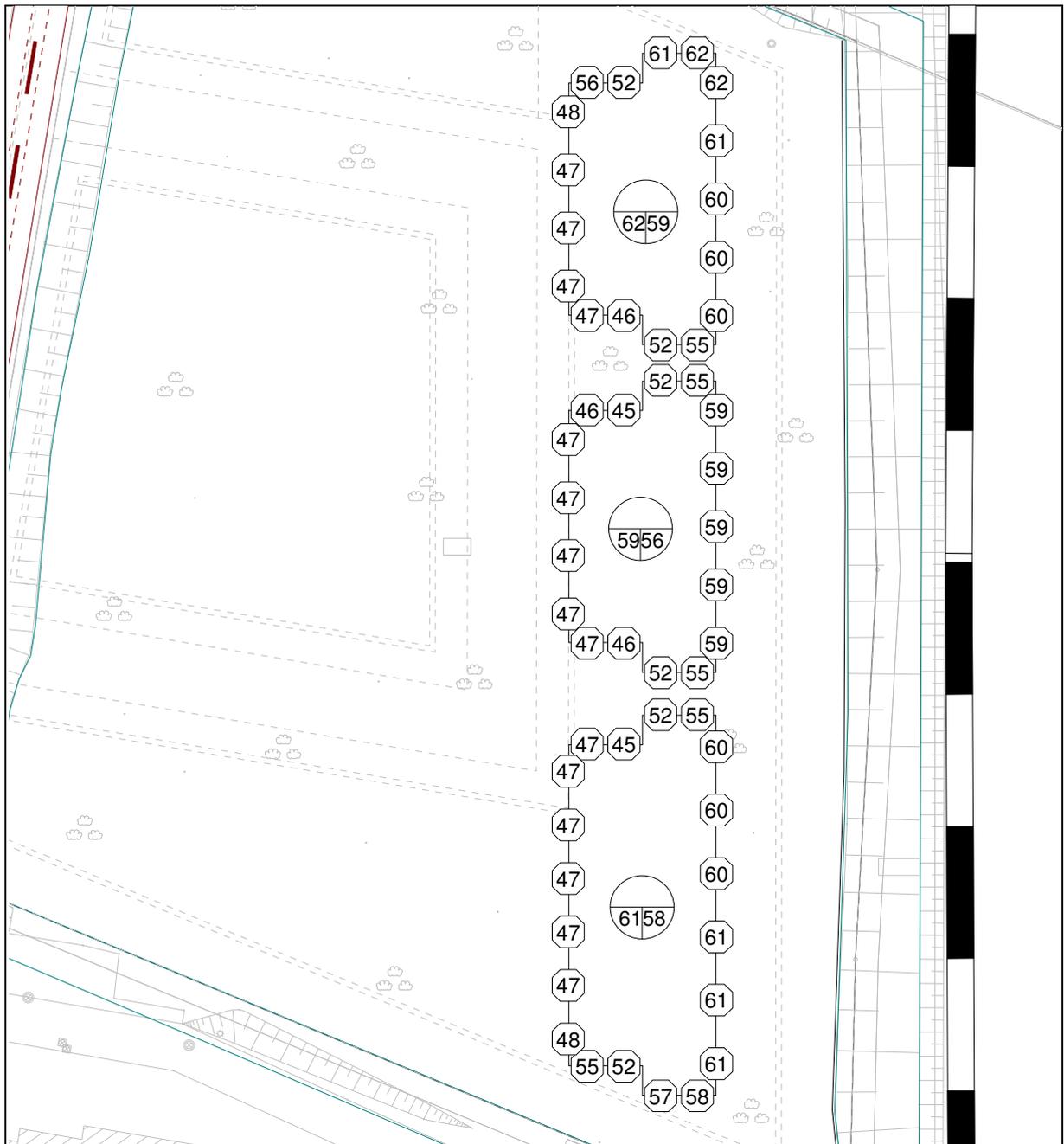
Abbildungsverzeichnis		Seite
Abbildung 1	Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Ohne Lärmschutzwand	2
Abbildung 2	Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Ohne Lärmschutzwand	3
Abbildung 3	Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m	4
Abbildung 4	Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Höhe der Lärmschutzwand: 2 m	5
Abbildung 3	Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m	6
Abbildung 6	Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Höhe der Lärmschutzwand: 3 m	7
Abbildung 7	Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m	8
Abbildung 8	Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel, Höhe der Lärmschutzwand: 4 m	9



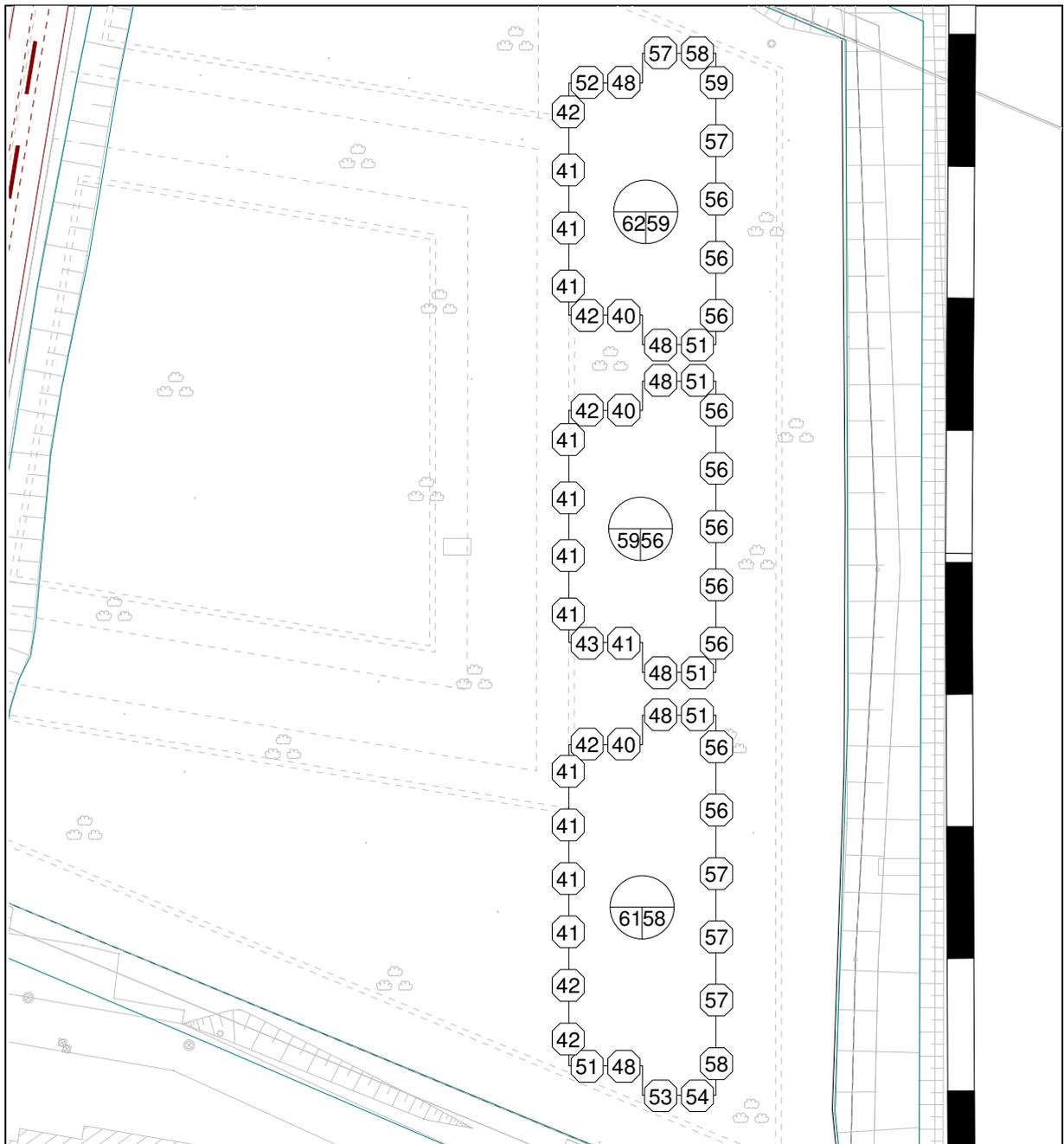
**Abbildung 1 Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel,
Ohne Lärmschutzwand**



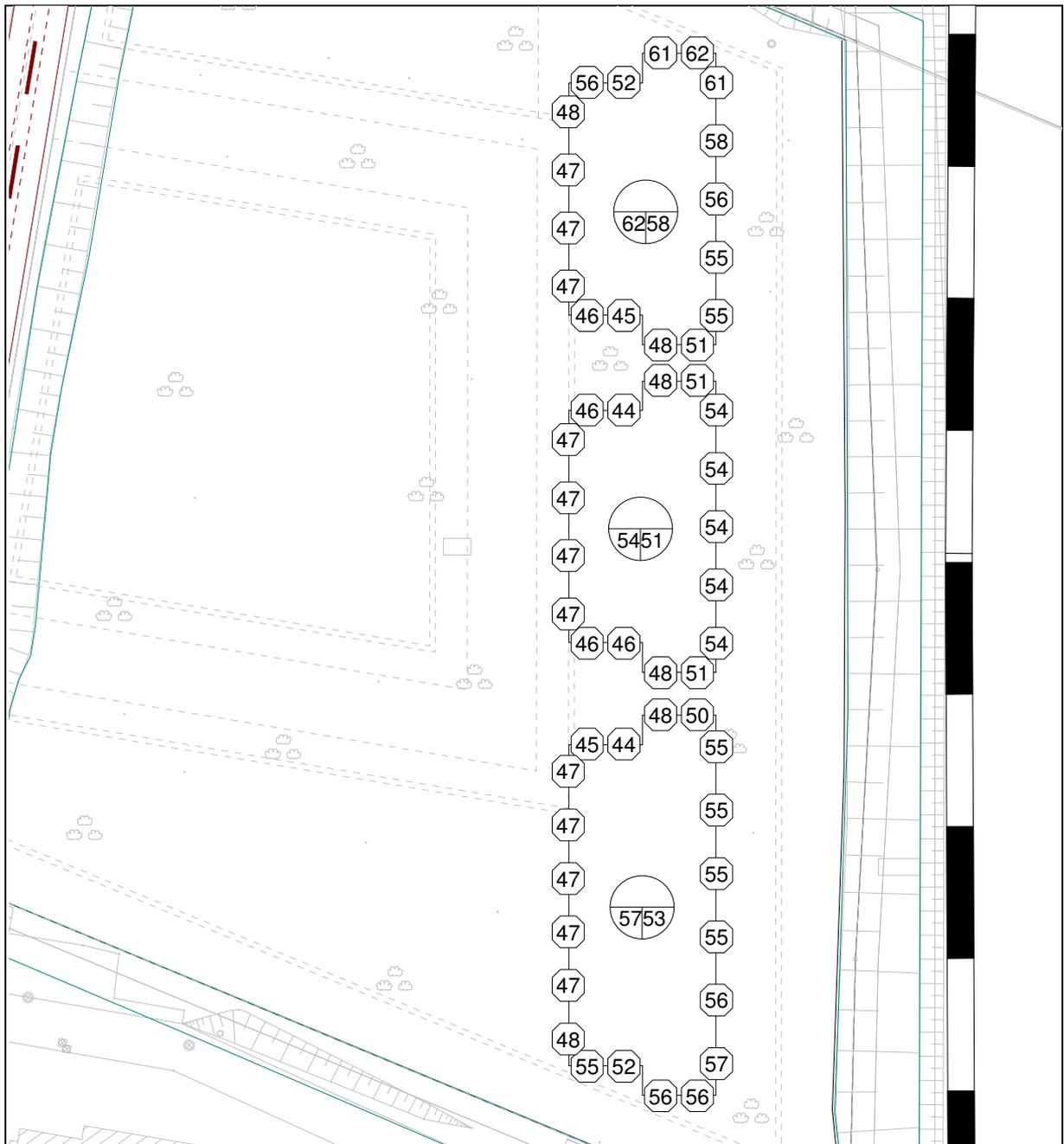
**Abbildung 2 Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel,
Ohne Lärmschutzwand**



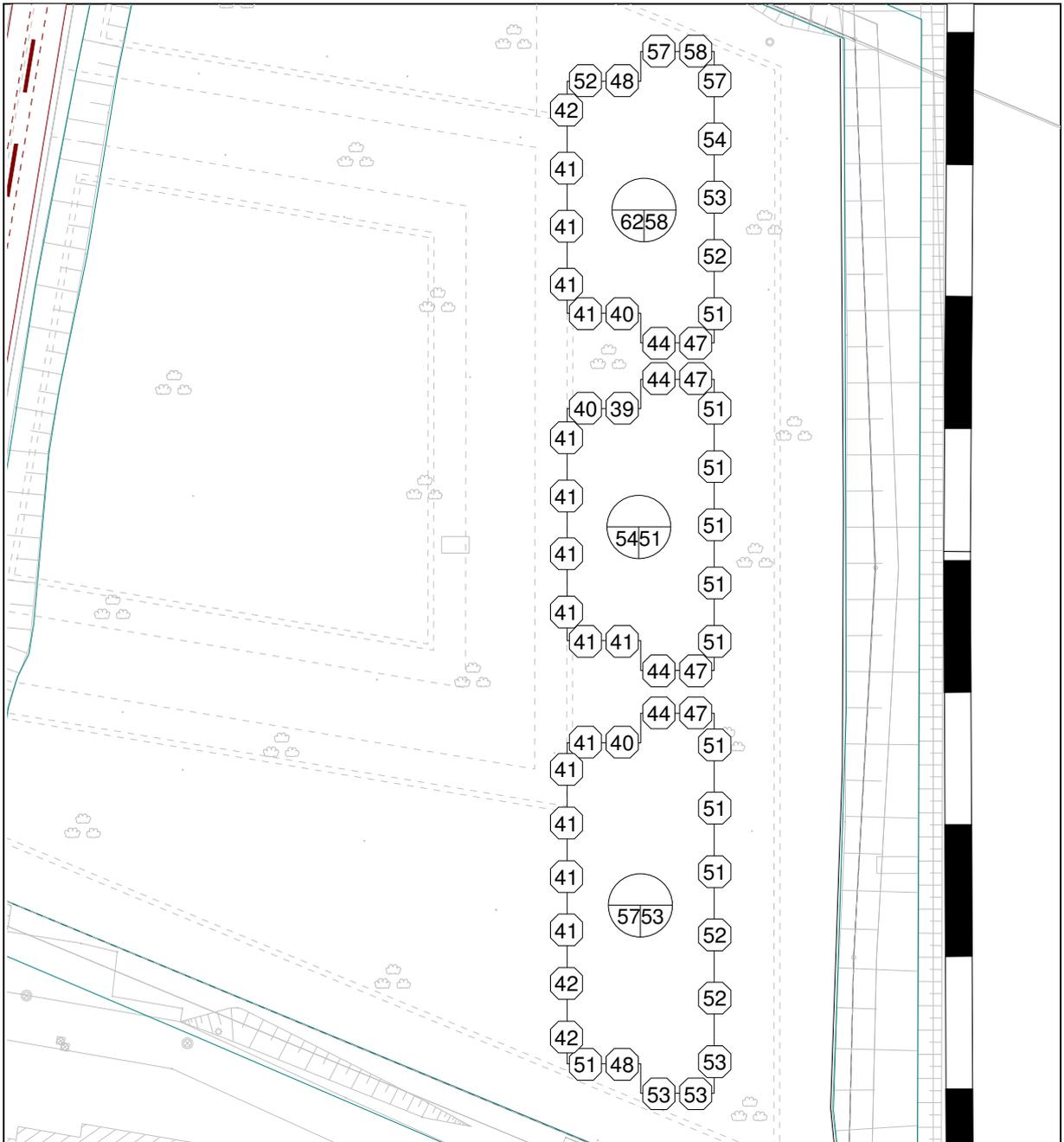
**Abbildung 3 Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel,
Höhe der Lärmschutzwand: 2 m**



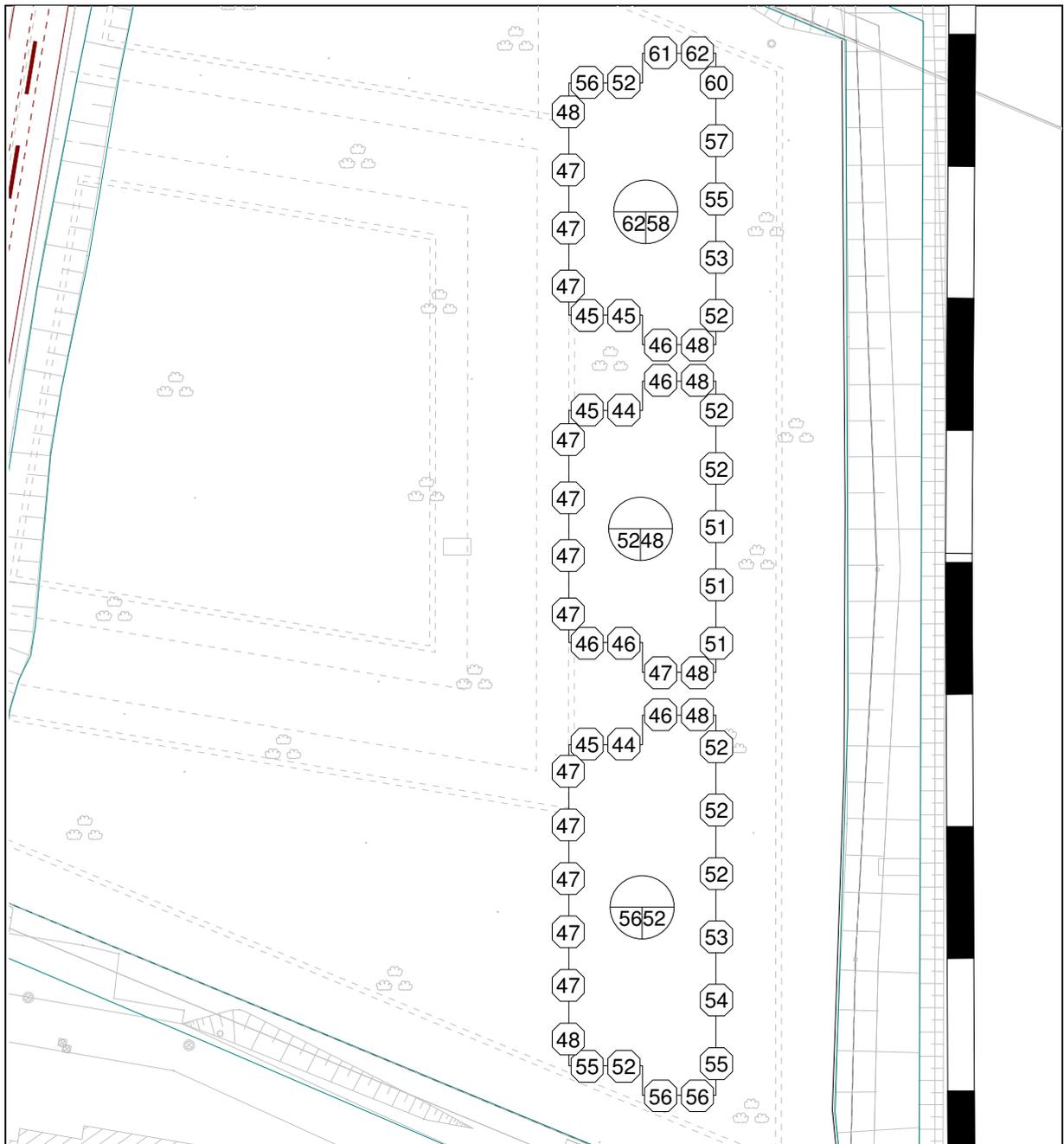
**Abbildung 4 Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel,
Höhe der Lärmschutzwand: 2 m**



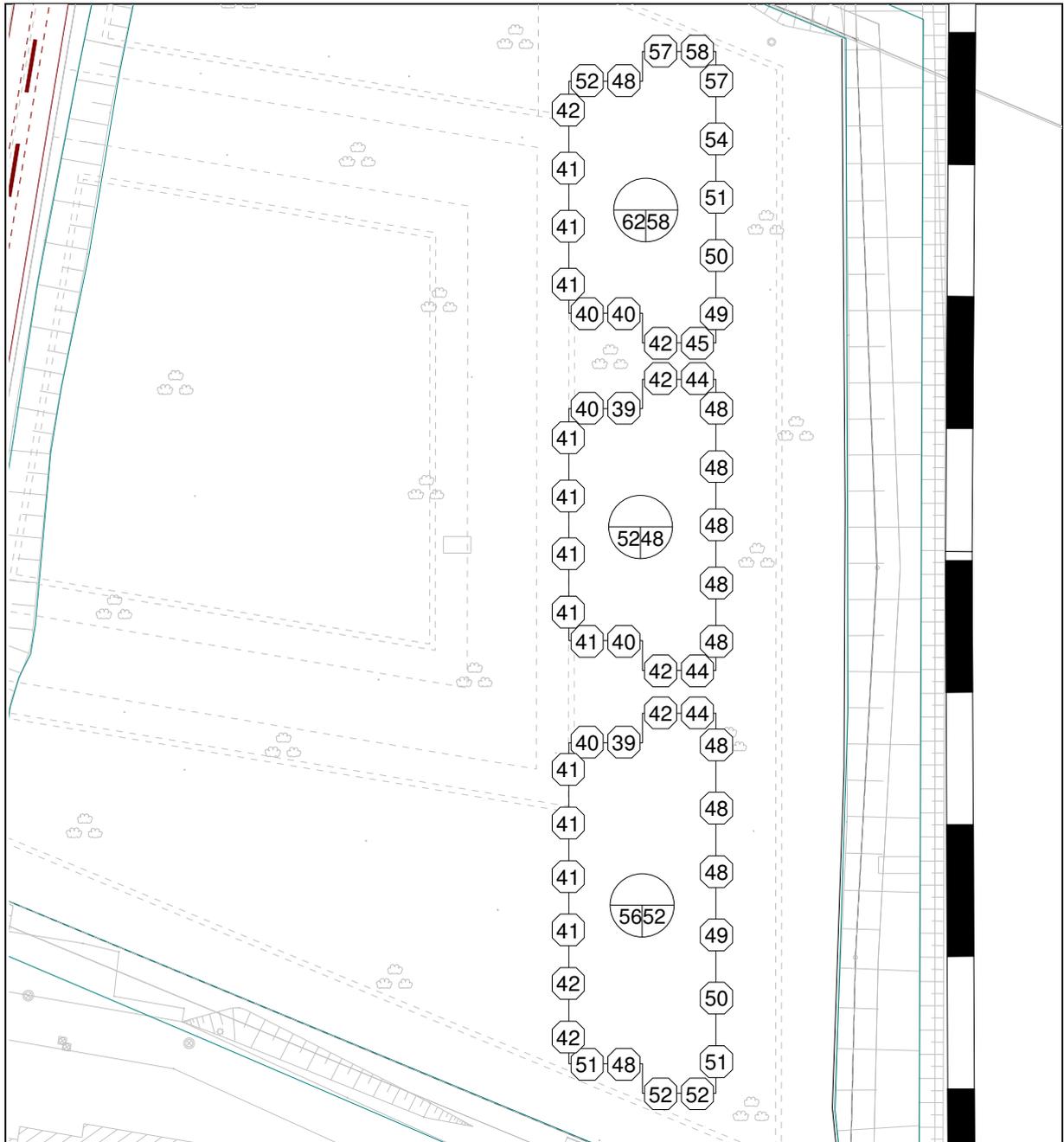
**Abbildung 5 Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel,
Höhe der Lärmschutzwand: 3 m**



**Abbildung 6 Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel,
Höhe der Lärmschutzwand: 3 m**



**Abbildung 7 Gebäudelärmkarte Tag, Beurteilungspegel,
Höhe der Lärmschutzwand: 4 m**



**Abbildung 8 Gebäudelärmkarte Nacht, Beurteilungspegel,
Höhe der Lärmschutzwand: 4 m**