



Gegenstand: Schalltechnische Untersuchung im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 49A "Weinberger Gärten", Meckenheim

Auftraggeber: TerraD GmbH
Zur Pumpstation 1
42781 Haan

Erstellt am: 02.01.2020

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
Dipl.-Ing. Klaus Boehmer

Büro Grevenbroich
Heinrich-Hertz-Straße 3
41516 Grevenbroich
☎ 02182 - 83221-0
☎ 02182 - 83221-99

Büro Braunschweig
Ölschlägern 6
38100 Braunschweig
☎ 0531 - 44626
☎ 0531 - 18580

Ihr Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
☎ 02182 - 83221-13
✉ boehmer@tac-akustik.de

🌐 tac-akustik.de

Leistungen
Raumakustik
Bauakustik
Elektroakustik
Immissionsschutz
Schwingungstechnik
Beratung
Messung
Schulung
Sachverständigengutachten

Qualifikationen
Von der Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige:
Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitz für Bau-, Raum- und Elektroakustik
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms für Schallimmissionsschutz

VMPA anerkannte
Güteprüfstelle nach DIN 4109

VMPA-SPG-211-04-NRW

Messstelle nach §29b BImSchG
für Messungen nach §§ 26, 28
BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen

Bankverbindung
Sparkasse Aachen
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSD33XXX

Dieser Bericht umfasst 75 Seiten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	5
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen	6
2.1	Pläne	6
2.2	Normen und Richtlinien	6
2.3	Sonstiges	7
3	Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte	8
3.1	Orientierungswerte gemäß DIN 18005	8
3.2	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV (nur Straßenverkehr)	9
3.3	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Gewerbelärm	10
3.4	Gebietseinstufung	11
3.5	Immissionsorte an Straßen in der Umgebung	11
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise	12
5	Öffentlicher Verkehr	13
5.1	Berechnung der Emissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	13
5.2	Berechnung der Geräuschimmissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	15
5.3	Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, Freie Schallausbreitung	16
5.3.1	Freie Schallausbreitung	16
5.3.2	Freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 3m	17
5.3.3	Freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 5m	17
5.3.4	Freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 10m	17
5.3.5	Zusammenfassung und berücksichtigte Wall/Wand-Konstruktion	17
5.4	Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, mit geplanter Bebauung	18
5.5	Außenbereiche	18
5.6	Maßnahmen	20
5.6.1	Schutz vor Verkehrsrgeräuschen	20
5.6.2	Passive Maßnahmen	20
5.6.3	Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)	20
5.6.4	Ergebnisse passive Maßnahmen	21
5.6.5	Darstellung der Maßnahmen	22
5.6.6	Weitere Hinweise	22
6	Planbedingte Zusatzverkehre auf Straßen im Umfeld	23
6.1	Vorgehensweise	23
6.2	Eingangsdaten	23
6.3	Ergebnisse	24
6.3.1	Auf dem Stephansberg	25

6.3.2	Dechant-Kreiten-Straße	25
6.3.3	Merler Straße	25
6.4	Zusammenfassung.....	25
7	Gewerbe im Umfeld	27
8	Festsetzungsempfehlungen für den Bebauungsplan	28
8.1	Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen	28
8.2	Fensterunabhängige Belüftung	29
8.3	Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen, Gärten und Ähnliches).....	29
9	Zusammenfassung	30
Anhang A: Pläne.....		31
Anhang A1: Lage des Vorhabens mit der Umgebung		31
Anhang A2: Bebauungsplan Nr. 49A "Weinberger Gärten", Offenlageentwurf.....		32
Anhang A3: Konzept Weinberger Gärten		33
Anhang A4: Immissionsorte an Straßen im Umfeld.....		34
Anhang A5: Gewerbeflächen Im Umfeld		35
Anhang A6: Wall zur Gudenauer Allee		36
Anhang A7: Lage der Wall/Wand-Konstruktion zur Bonner Straße / Gudenauer Allee		40
Anhang B: Verkehrszahlen.....		41
Anhang B1: Straßen im Bereich des Plangebiet		41
Anhang B2: Straßen im Umfeld		42
Anhang C: Rechenlauf-Informationen		45
Anhang C1: Verkehr		45
Anhang C2: Verkehr im Umfeld		46
Anhang D: Ergebnisse Beurteilungspegel, Straßenverkehr.....		48
Anhang D1a: Freie Schallausbreitung Tag in 4 m Höhe		48
Anhang D1b: Freie Schallausbreitung Tag in 2 m Höhe		49
Anhang D2: Freie Schallausbreitung Nacht in 4 m Höhe		50
Anhang D3a: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 3m in 4 m Höhe		51
Anhang D3b: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 3m in 2 m Höhe		52
Anhang D4: Freie Schallausbreitung Nacht mit Wall / Wand ca. 3m in 4 m Höhe.....		53
Anhang D5a: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 5m in 4 m Höhe.....		54
Anhang D5b: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 5m in 2 m Höhe.....		55
Anhang D6: Freie Schallausbreitung Nacht mit Wall / Wand ca. 5m in 4 m Höhe.....		56
Anhang D7a: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 10 m in 4 m Höhe.....		57
Anhang D7b: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 10 m in 2 m Höhe.....		58
Anhang D8: Freie Schallausbreitung Nacht mit Wall / Wand ca. 10 m in 4 m Höhe.....		59

Anhang D9: Gebäudelärmkarten der geplanten Bebauung – Tag	60
Anhang D10: Gebäudelärmkarten der geplanten Bebauung – Nacht.....	64
Anhang E: Maßnahmen - Lärmpegelbereiche	68
Anhang E1: maßgebliche Außenlärmpegel Freie Schallausbreitung	68
Anhang E2: maßgebliche Außenlärmpegel an der geplanten Bebauung	69
Anhang F: Beurteilungspegel Außenbereiche mit geplanter Bebauung	73
Anhang G: Höhe der Wall/Wand-Konstruktion, Angaben n.N.....	74

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 49A "Weinberger Gärten" in Meckenheim geplant. Mit dem Bebauungsplan soll das Planungsrecht für eine Wohnbebauung zwischen der Bonner Straße und der Gudenauer Allee geschaffen werden.

Auf das Plangebiet wirken im Wesentlichen Verkehrsgeräusche der Bonner Straße und der Gudenauer Allee ein.

Neben Aussagen zum Verkehrslärm sind auch Aussagen zum Gewerbelärm insbesondere des benachbarten Gewerbegebietes (Unternehmerpark Kottenforst) zu treffen.

Außerdem sind die Geräuschemissionen durch planbedingte Zusatzverkehre im Umfeld des Plangebietes zu untersuchen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschemissionen im Plangebiet und in der Umgebung sowie die Möglichkeit aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen zu erstellen.

TAC - Technische Akustik wurde von der TerraD GmbH beauftragt, die erforderliche schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

2.1 Pläne

- [1] Auszug Liegenschaftskarte im Maßstab 1:2.000 aus <http://tim-online.nrw.de> Stand August 2018
- [2] Auszug Grundkarte aus OpenStreetMap <https://www.openstreetmap.org/>, Stand 09.07.2019
- [3] Städtebaulicher Entwurf Weinberger Gärten, ISR-Haan, Stand 16.07.2019
- [4] Bebauungsplan Nr. 49A "Weinberger Gärten", der Stadt Meckenheim, Vorentwurf, Stand 20.12.2019

2.2 Normen und Richtlinien

- [5] BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- [6] DIN 18005 -1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [7] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [8] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [9] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom Juni 1990, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- [10] RLS-90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990
- [11] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- [12] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
- [13] Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6. Auflage, 2007
- [14] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006
- [15] DIN EN ISO 12354-4 – Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
- [16] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, November 1989
- [17] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen vom Januar 2018, Teil 4: Bauakustische Prüfungen, Juli 2016
- [18] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

2.3 Sonstiges

- [19] Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan Nr. 80 „Unternehmerpark Meckenheim“ der Stadt Meckenheim, Accon Köln vom 08.05.2017
- [20] Verkehrsgutachten zum Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 mit einer Verkehrsaufkommensabschätzung zum Unternehmerpark Kottenforst, AB Stadtverkehr GbR, Bonn, vom Januar 2013
- [21] Verkehrsuntersuchung Baugebiet „Auf dem Stephansberg“ in Meckenheim, Brilon-Bondzio-Weiser, Bochum, Stand Juli 2018
- [22] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 30.08.2018 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 8.1, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde.

3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau [6]) mit dem Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 1988 eingeführt worden (Teil 1 ersetzt durch DIN 18005-1 vom Juli 2002 [6]).

Die DIN 18005 weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus. Sie unterscheidet die Emittentenarten:

Verkehr
Industrie, Gewerbe
Sport/Freizeit

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Für den öffentlichen Straßenverkehr entsprechen die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06.00 Uhr - 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 Uhr - 06.00 Uhr). Somit ist ein Vergleich mit den Orientierungswerten unmittelbar möglich.

Beim gewerblichen Lärm gehen außer den Mittelungspegeln noch weitere Größen wie Ruhezeiten, Impuls-, Ton- und Informationszuschläge etc. in die Beurteilung ein.

Im Folgenden werden neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit die derzeit gängigen Grenzwerte aufgeführt, die im Bereich des Schallschutzes für die vorliegende Planung Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vor Fenstern von schutzbedürftigen Räumen bzw. auf den Freiflächen vorhanden bzw. zu erwarten sind.

3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06.00 Uhr - 22.00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22.00 Uhr - 06.00 Uhr.

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)	
	Tag	Nacht ^{*)}
Kern- (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 / 40
Kleingartenanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete (WA) und Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35

^{*)} bei zwei angegebenen Werten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm

Tabelle 3.1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1:

„In lärmvorbelasteten Gebieten, insbesondere bei vorhandener Bebauung, die verdichtet werden soll, und bestehenden Verkehrswegen sowie in Gemengelagen sind in der Regel die Orientierungswerte der DIN 18005 nicht einzuhalten. Aus diesem Grunde ist ein Überschreiten der Orientierungswerte in vielen Fällen nicht zu vermeiden.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, 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.“

3.2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV (nur Straßenverkehr)

Beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel keinen der folgenden Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [9] überschreitet. Im vorliegenden Planverfahren ist kein Bau oder die wesentliche Änderung einer Straße vorgesehen, die angegebenen Werte sind hier nur zur Orientierung mit angegeben.

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	öffentlicher Verkehr	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Tabelle 3.2: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Der Tagzeitraum erstreckt sich ebenfalls über 16 Stunden, der Nachtzeitraum über 8 Stunden entsprechend den zuvor erwähnten Zeiträumen.

3.3 Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Gewerbelärm

Die gewerblichen Geräusche aus den umliegenden Betrieben wurden gemäß TA Lärm [11] berechnet und beurteilt. Gemäß TA Lärm gelten in Abhängigkeit von der Nutzung eines Gebietes unterschiedliche Immissionsrichtwerte. Die Einstufung eines Gebietes ergibt sich aus den jeweiligen Flächennutzungs- und Bebauungsplänen bzw. der tatsächlichen Nutzung. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm sind im Folgenden aufgeführt:

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Kern, Dorf- und Mischgebiete (MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Tagzeit beginnt um 06.00 Uhr und endet um 22.00 Uhr, was einer Dauer von 16 Stunden entspricht. Die Nachtzeit hat eine Dauer von 8 Stunden, beginnt um 22.00 Uhr und endet um 06.00 Uhr. In der Nachtzeit wird die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt, der Beurteilung zugrunde gelegt.

Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte dürfen durch einzelne, kurzzeitige, selten auftretende Geräuscheignisse am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschritten werden.

Die genannten Immissionsrichtwerte sind immissionsortbezogen und sind durch die Gesamtbelastung als Summe aller gewerblicher Geräuschemissionen einzuhalten.

3.4 Gebietseinstufung

Das Planvorhaben soll als **allgemeines Wohngebiet (WA)** eingestuft werden.

3.5 Immissionsorte an Straßen in der Umgebung

Zur Beurteilung der Geräusche auf öffentlichen Straßen im Umfeld wurden weitere Immissionsorte festgelegt, die Lage der Immissionsorte ist im Anhang A4 ersichtlich:

Immissionsort	Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte für öffentlichen Straßenverkehr in dB(A)	
		Tag	Nacht
IO 1: Auf dem Stephansberg 40	WA	59	49
IO 2: Tieckstraße 2	WA	59	49
IO 3: Dechant-Kreiten-Straße 9 b	WA *)	59	49
IO 4: Dechant-Kreiten-Straße 16	WA *)	59	49
IO 5: Novalisweg 9	WA	59	49
IO 6: Tieckstraße 21	WA	59	49

Tabelle 3.3: Immissionsorte in der Umgebung

*) Immissionsort ohne gültigen Bebauungsplan, Schutzanspruch nach §34 BauGB

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 49A "Weinberger Gärten" geplant. Mit dem Bebauungsplan soll das Planungsrecht für eine Wohnbebauung zwischen der Bonner Straße und der Gudenauer Allee geschaffen werden.

Auf das Plangebiet wirken im Wesentlichen folgende Geräusche ein:

- Geräusche durch den öffentlichen Straßenverkehr der umliegenden Straßen
- Geräusche aus Gewerbegebieten im Umfeld

Die Lage im Umfeld zeigt Anhang A1, den Vorentwurf des Bebauungsplans der Anhang A2, ein Konzept einer möglichen Bebauung (Weinberger Gärten) der Anhang A3.

Im Weiteren wird die Lärmsituation getrennt für die verschiedenen Lärmarten untersucht und bewertet.

Ebenso erfolgt eine Betrachtung der planbedingten Zusatzverkehre im Umfeld, hier exemplarische Immissionsorte an Häusern entlang der Straßen:

- Auf dem Stephansberg
- Dechant-Kreiten-Straße
- Merler Straße

Entlang der Bonner Straße und der Gudenauer Allee wird im Weiteren eine Wall-/Wand-Konstruktion dimensioniert. Im östlichen Plangebiet entlang der Gudenauer Allee besteht bereits ein Wall. Dieser wird im Wesentlichen bis in den Kreuzungsbereich bei vergleichbarer Höhe fortgeführt. Durch diesen Wall werden zumindest die unteren Geschosse der dortigen möglichen Bebauung lärmtechnisch gemindert, ohne dass die Orientierungswerte der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete allerdings eingehalten werden. Im Kreuzungsbereich geht der Wall in eine Lärmschutzwand über, diese wird zur Abgrenzung des Plangebietes entlang der Bonner Straße fortgeführt. Unter Berücksichtigung der möglichen geplanten Bebauung sind diese Maßnahmen erforderlich zur Einhaltung der Beurteilungspegel für Außenwohnbereiche ($< 62 \text{ dB(A)}$).

5 Öffentlicher Verkehr

Bei der Berechnung der Geräusche aus dem öffentlichen Straßenverkehr ist entlang der Gudenauer Allee ein Wall, sowie entlang der Bonner Straße eine Wand berücksichtigt. Die Höhen des Walles und der Wand sind im Anhang G ersichtlich. Die Höhenangaben beziehen sich auf die Oberkante des jeweiligen Bauwerkes. Ebenso berücksichtigt ist der bestehende Wall im östlichen Plangebiet an der Gudenauer Allee.

5.1 Berechnung der Emissionen aus öffentlichem Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m, E}$ (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr werden nach den RLS-90 [10] durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel $L_{m, E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Er wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

$$L_{m, E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit	D_V	Korrektur nach Gl. (8) der RLS-90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	D_{StrO}	Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen
	D_{Stg}	Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle
	D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen
	$L_m^{(25)}$	der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Wegfall obiger Korrekturen und Zuschläge. Er ergibt sich aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M und dem maßgebenden Lkw-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung:

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log [M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)]$$

M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	maßgebender Lkw-Anteil in % (Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t)

Der Wert 37,3 dB(A) ist der rechnerische Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ($M = 1/h$; $p = 0$) mit der Geschwindigkeit 100 km/h.

Die maßgebende Verkehrsstärke M ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt **stündlich** passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den maßgebenden Verkehrsstärken M und dem Lkw-Anteil p tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 3 der RLS-90 aus den DTV-Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge.

Für die Prognose von den Straßenverkehrsgeräuschen ist auf Daten des Verkehrsgutachten zum Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 mit einer Verkehrsaufkommensabschätzung zum Unternehmerpark Kottenforst [20] zurückgegriffen worden. Das Gutachten baut auf Verkehrszählungen (Diagnose 2010) auf. Für die Auslastung der zukünftigen Gewerbeeinheiten und mögliche neue Straßenführungen wurden Prognosen erstellt. Für das vorliegende Gutachten wurden die ungünstigsten Annahmen aus [20] berücksichtigt. Es kommen die Straßenbelastungszahlen des Prognosefalles P2 zum tragen.

Es wurde von einer asphaltierten Straßenoberfläche ($D_{Str0} = 0$ dB) ausgegangen. Die Verteilung des Verkehrsaufkommens erfolgte nach Tabelle 3 der RLS-90 für Land- bzw. Kreisstraße.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen folgende Angaben als Eingangsparameter zugrunde:

Straße / Bezeichnung	Gat-tung*	Ober-flä-che**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchstge- schw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
L158 Bonner Straße	3	1	33.200	20	10	50	50
L158 Gudenauer Allee	3	1	17.550	20	10	50	50
L261	3	1	19.300	20	10	50	50
K53 Lüftelberger Straße	3	1	8.800	20	10	50	50

* Straßengattung

- 1 Bundesautobahn
- 2 Bundesstraße
- 3 Landes-, Kreis- oder Gemeindeverbindungsstraße
- 4 Gemeindestraße

** Straßenoberfläche

- 1 nicht geriffelter Gussasphalt
- 2 Beton oder geriffelter Gussasphalt
- 3 Pflaster mit ebener Oberfläche
- 4 sonstige Pflaster

Tabelle 5.1: Eingangsdaten zur Berechnung der Geräuschemissionen Straße

Die Berechnung der Emission erfolgte wie oben beschrieben. Im Bereich der Straßenwege ist danach mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Straße	L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht
L158 Bonner Straße	71,0	60,0
L158 Gudenauer Allee	68,3	57,2
L261	68,7	57,7
K53 Lüftelberger Straße	65,2	54,1

Tabelle 5.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Zuschläge für die Fahrbahnsteigungen (bei Steigungen von > 5 %) sind im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen, Zuschläge für Lichtzeitanlagen sind für den Kreuzungsbereich Bonner Straße - Gudenauer Allee in der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt.

Anmerkung: Der Vergleich der Straßenbelastungszahlen der Diagnose 2010 [20] mit den Werten der Verkehrszählung am Kontenpunkt [20] zeigt zahlenmäßig einen deutlichen Anstieg der Autozahlen, für die schalltechnischen Emissionen der Straßen bedeutet dies allerdings nur eine Zunahme um 1 dB(A), somit macht es Sinn, konservativ die höheren Werte der Prognose P2 hier zu berücksichtigen.

5.2 Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen verursachten Beurteilungspegel erfolgt nach den Vorschriften den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" [10].

Es wurde folgende Berechnung durchgeführt und dargestellt:

- Quelle öffentlicher Straßenverkehr Tag
- Quelle öffentlicher Straßenverkehr Nacht

Insgesamt wurden folgende Lärmkarten für die Tag- und Nachtzeit erstellt:

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Art der Lärmkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
Öffentlicher Straßenverkehr	freie Schallausbreitung mit bestehendem Wall	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	D1	D2
Öffentlicher Straßenverkehr	freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 3m	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	D3	D4
Öffentlicher Straßenverkehr	freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 5m	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	D5	D6
Öffentlicher Straßenverkehr	freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 10 m	Beurteilungspegel Rasterlärmkarten	D7	D8
Öffentlicher Straßenverkehr	mit geplanter Bebauung mit Wall / Wand ca. 3m	Beurteilungspegel Gebäudelärmkarten	D9	D10

Tabelle 5.1: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form von Rasterlärmkarten für eine Immissionshöhe von 4 m über Gelände und als Gebäudelärmkarte für alle Stockwerke der geplanten Bebauung jeweils für die Tag- und Nachtzeit, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

5.3 Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, Freie Schallausbreitung

Die Berechnung der Geräuschimmission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5.1 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Rasterlärmkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht sowie zusätzlich für die Außenbereiche in einer Höhe von 2 m zur Tagzeit (vgl. Anhänge D). Ebenso wurden verschiedene Wall/Wand-Konstruktionen entlang der Bonner Straße und der Gudenauer Allee mit unterschiedlichen Höhen betrachtet.

5.3.1 Freie Schallausbreitung

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 58 dB(A) und 78 dB(A)**, nachts **zwischen 47 dB(A) und 67 dB(A)**, vgl. Anhänge D1/D2.

5.3.2 Freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 3m

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 58 dB(A) und 81 dB(A)**, nachts **zwischen 47 dB(A) und 70 dB(A)**. Die sehr hohen Werte der Beurteilungspegel treten im Geltungsbereich entlang der Straßen noch vor dem Wall bzw. der Wand auf, (vgl. Anhänge D3/D4).

5.3.3 Freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 5m

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 57 dB(A) und 79 dB(A)**, nachts **zwischen 46 dB(A) und 68 dB(A)**. Die sehr hohen Werte der Beurteilungspegel treten im Geltungsbereich entlang der Straßen noch vor dem Wall bzw. der Wand auf, vgl. Anhänge D6/D7.

5.3.4 Freie Schallausbreitung mit Wall / Wand ca. 10m

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 51 dB(A) und 79 dB(A)**, nachts **zwischen 40 dB(A) und 68 dB(A)**. Die sehr hohen Werte der Beurteilungspegel treten im Geltungsbereich entlang der Straßen noch vor dem Wall bzw. der Wand auf, vgl. Anhänge D7/D8.

Anmerkung: Die sehr hohen Beurteilungspegel treten in den Bereichen des Plangebietes entlang der Bonner Straße und der Gudenauer Allee auf, da die betrachteten Wall/Wand-Konstruktionen im inneren des Plangebietes liegen, kommt es durch Reflexionen an den Wänden im Bereich vor den Wänden zu höheren Werten als bei freier Schallausbreitung. Die Auswirkungen im Inneren des Plangebietes sind den jeweiligen Karten zu entnehmen.

5.3.5 Zusammenfassung und berücksichtigte Wall/Wand-Konstruktion

Die Ergebnisse zeigen innerhalb des Plangebietes Beurteilungspegel, die die Orientierungswerte der DIN 18005 deutlich überschreiten. Ab einer Wall/Wand-Konstruktion mit einer Bauhöhe von ca. 10 m über Grundstücksniveau kann in kleinen Bereichen unmittelbar hinter der Wand mit der Einhaltung der Orientierungswerte gerechnet werden, im Inneren des Plangebietes bleiben die Orientierungswerte weiter überschritten.

Im Weiteren wird daher zum Bau einer Wall/Wand-Konstruktion mit einer Höhe von ca. 3 m geraten, **diese ist Bestandteil der weiteren Berechnung**. Durch diese Wall/Wand-Konstruktion kann zumindest der maßgebliche Außenlärmpegel der Fassade einer Bebauung nahe der Bonner Straße und des Gudenauer Allee gemindert werden; zudem trägt sie einen Beitrag zur Einhaltung der angestrebten Beurteilungspegel für Außenbereiche. Darüber hinausgehende 5 m und 10 m hohe Lärmschutzmaßnahmen sind unverhältnismäßig.

Die Würdigung der Überschreitungen der Verkehrsgerausche ist im Rahmen der Bebauung durch geeignete Anordnungen der Gebäude und Berücksichtigung der passiven Schallschutzmaßnahmen zu vollziehen.

Auf Grund der topographischen Gegebenheiten wird im Anhang G die Höhe der Wall/Wand-Konstruktion über n.N. angegeben. Die Exakte Höhe des Walls ist den Angaben des Vermessers im Anhang A6 zu entnehmen, im nördlichen Bereich der Bonner Straße wird der Wall durch eine Wand bis zum Fußweg ergänzt.

Die Länge der Lärmschutzwand im südlichen Bereich der Bonner Straße vor dem Bestandsgebäude braucht nicht bis zum Ende des Plangebietes durchgezogen werden. Sie dient in diesem Bereich der Einhaltung der geforderten Beurteilungspegel ($<62 \text{ dB(A)}$) der Außenbereiche der neuen Bebauung, für das Bestandsgebäude bestehen im rückwertigen Bereich bereits Zonen für Außenbereiche mit geringen Beurteilungspegeln.

5.4 Ergebnisse aus öffentlichem Straßenverkehr, mit geplanter Bebauung

Die Berechnung der Geräuschimmission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5.1 beschrieben. Eine Wall/Wand-Konstruktion mit einer Höhe von ca. 3 m ist hierbei berücksichtigt. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Gebäudelärmkarten für alle Stockwerke für den Tag und die Nacht (vgl. Anhänge D9/D10).

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden. Im Plangebiet liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 52 dB(A) und 74 dB(A)**, nachts **zwischen 36 dB(A) und 63 dB(A)**.

5.5 Außenbereiche

Für die Außenbereiche ergeben sich bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung einer Wall/Wand-Konstruktion mit einer Höhe von ca. 3 m werden in weiten Bereichen Beurteilungspegel von mehr als 62 dB(A) (siehe Anhang D3b). Hier sind im Rahmen der späteren Bebauung ggf. Maßnahmen zu ergreifen um für die Wohnnutzungen leisere Außenbereiche zu schaffen.

Unter Berücksichtigung der angedachten Bebauung ergeben sich für die Außenbereiche Beurteilungspegel bis zu 62 dB(A) (siehe Anhang F). Die höchsten Pegel ergeben sich im Bereich der Kreuzung Bonner Straße / Gudenauer Allee und in der westlichen Ecke der geplanten Bebauung. Architektonisch vertretbare Lösungen zur weiteren Verbesserung in diesen Bereichen sind nur individuell durch gezielte Verglasungen der Terrassen möglich.

In den übrigen Bereichen liegen die Beurteilungspegel der Außenbereiche unterhalb von 60 dB(A).

Eine Wall/Wand-Konstruktion mit einer Höhe von ca. 3 m ist hierbei berücksichtigt.

Weitere passive Maßnahmen gegen Verkehrslärm sind somit erforderlich.

5.6 Maßnahmen

5.6.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Straßenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Form einer geeigneten Auslegung des Schallschutzes der Gebäudehülle in Betracht (aktive Maßnahmen sind entlang der Straßen bereits berücksichtigt). Diese wird nachfolgend im Zusammenhang mit der Festlegung der Schalldämmung der Fassade gemäß DIN 4109 aus der Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels betrachtet.

Durch passive Maßnahmen werden gesunde Wohnverhältnisse im **Inneren des Gebäudes** ausgehend von den vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegeln und der Gebäudegeometrie sichergestellt.

Es ist zu beachten, dass ohne Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse aus den zu berücksichtigenden Ergebnissen nicht auf die erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch nicht auf das bewertete Schalldämm-Maß für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadengestaltung. **Die Dimensionierung der konkreten akustischen Eigenschaften der Fassadenbauteile erfolgt im Rahmen des Schallschutznachweises.**

5.6.2 Passive Maßnahmen

Im Januar 2018 ist eine neue DIN 4109 (2018) [16] erschienen, die gegenüber der bisherigen DIN 4109 (1989) [16] eine Änderung in Bezug auf die Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmung enthält. Zudem wird in der DIN 4109 (2018) auch die Nachtzeit berücksichtigt. Außerdem werden die Anforderungen an die Außenbauteile nunmehr unmittelbar aus den maßgeblichen Außenlärmpegeln dB-genau berechnet, anstatt aus den Außenlärmpegeln zunächst Lärmpegelbereiche abzuleiten, aus denen dann die Anforderungen ermittelt wurden.

Zwischenzeitlich ist die neue DIN 4109 (2018) bauordnungsrechtlich eingeführt.

5.6.3 Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018)

Die passiven Lärmschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 (2018) werden anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel dB-genau ausgelegt.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

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

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.

Der maßgebliche Außenlärmpegel L_a vor den Fassaden errechnet sich gemäß der DIN 4109 (2018) aus dem Beurteilungspegel (tags) des öffentlichen Straßenverkehrs unter Berücksichtigung einer Korrektur von + 3 dB(A).

Zusätzlich gilt: Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafs aus dem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht mit einem Zuschlag von 10 dB(A).

Hinweis: Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) gilt nur für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

5.6.4 Ergebnisse passive Maßnahmen

Da im hier gegebenen Fall die Ergebnisse der Nachtzeit um mehr als 10 dB(A) geringer sind als die der Tagzeit, kommen in jedem Fall die Rechenergebnisse der Tagzeit zum Tragen.

Es ergeben sich für freie Schallausbreitung im Plangebiet maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 82 dB(A)**.

Für die geplante Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 77 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ **für eine Wohnnutzung von 30 dB bis zu 47 dB**.

5.6.5 Darstellung der Maßnahmen

Die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (2018) wurden für freie Schallausbreitung in einer Immissionshöhe von 4 m sowie für alle Stockwerke anhand von farbigen Lärmkarten dargestellt.

Folgende Farbkarten wurden erstellt:

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	DIN 4109 (2018) Tagzeit
Freie Schallausbrei- tung	Rasterlärmkarte	Anhang E1
Mit geplanter Be- bauung	Gebäudelärmkarte	Anhang E2

Tabelle 5.2: Berechnete Farbkarten zu den passiven Maßnahmen im Anhang

5.6.6 Weitere Hinweise

Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [18] die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. In diesem Fall wird eine fensterunabhängige Lüftung über geeignete schallgedämmte Lüftungselemente empfohlen. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [7] wird darauf hingewiesen, dass bereits bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Da im vorliegenden Fall für die bestehenden und das geplante Wohnhaus Beurteilungspegel nachts von > 45 dB(A) auftreten, **wird empfohlen, hier für alle eventuellen Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungselemente einzubauen**. Dies trifft für alle nicht grünen Fassadenbereiche im Anhang D10 zu. Alternativ wären auch (teil)verglaste Vorbauten möglich. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

6 Planbedingte Zusatzverkehre auf Straßen im Umfeld

Im Rahmen der Abwägung ist eine Aussage über die zu erwartenden Beurteilungspegel auf Grund der sich erhöhenden Verkehrsbewegungen auf den Straßen im Umfeld erforderlich. Es werden drei Straßenbereiche betrachtet, die mit Verkehrszunahmen durch das neue Wohngebiet beaufschlagt werden:

- Auf dem Stephansberg
- Dechant-Kreiten-Straße
- Merler Straße

6.1 Vorgehensweise

Die Beurteilungspegel vor und nach Bezug des Neubaugebietes kommen hier zum Vergleich. Es wurde hierbei auf Daten der Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet „Auf dem Stephansberg“ in Meckenheim [21] zurückgegriffen.

6.2 Eingangsdaten

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen folgende Angaben als Eingangsparameter zugrunde:

Straße / Bezeichnung	Gat- tung*	Ober- flä- che**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchstge- schw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Verkehre Heute							
Merler Straße	3	1	6.200	1,0	1,0	30	30
Auf dem Stephansberg	3	1	680	1,0	1,0	30	30
Dechant-Kreiten-Straße	3	1	710	2,0	2,0	30	30
Neuverkehre							
Merler Straße	3	1	630	2,0	2,0	30	30
Auf dem Stephansberg	3	1	630	2,0	2,0	30	30
Dechant-Kreiten-Straße	3	1	160	0,0	0,0	30	30

* Straßengattung

- 1 Bundesautobahn
- 2 Bundesstraße
- 3 Landes-, Kreis- oder Gemeindeverbindungsstraße
- 4 Gemeindestraße

** Straßenoberfläche

- 1 nicht geriffelter Gussasphalt
- 2 Beton oder geriffelter Gussasphalt

3 Pflaster mit ebener Oberfläche
4 sonstige Pflaster

Tabelle 6.1: Eingangsdaten zur Berechnung der Geräuschemissionen Straße

Die Berechnung der Emission erfolgte wie oben beschrieben. Im Bereich der Straßenwege ist danach mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Straße	L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht
Verkehre Heute		
Merler Straße	55,0	47,6
Auf dem Stephansberg	45,4	38,0
Dechant-Kreiten-Straße	46,2	38,9
Neuverkehre		
Merler Straße	45,7	38,4
Auf dem Stephansberg	45,7	38,4
Dechant-Kreiten-Straße	38,4	31,0

Tabelle 6.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Die Berechnungen erfolgen analog der Beschreibung im Kapitel 5.1

6.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden an exemplarischen Immissionsorten entlang der betroffenen Straßen dokumentiert.

Immissionsort	Beurteilungspegel durch Verkehrsbelastung			
	Heute		Zukünftig	
	L _r in dB(A)		L _r in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bereich Auf den Stephansberg				
IO 1: Auf dem Stephansberg 40	53	46	56	49
IO 2: Tieckstraße 2	54	46	57	49
Bereich Dechant-Kreiten-Straße				
IO 3: Dechant-Kreiten-Straße 9 b	51	44	52	44
IO 4: Dechant-Kreiten-Straße 16	54	47	55	47

Immissionsort	Beurteilungspegel durch Verkehrsbelastung			
	Heute		Zukünftig	
	L_r in dB(A)		L_r in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bereich Merler Straße				
IO 5: Novalisweg 9	63	55	63	56
IO 6: Tieckstraße 21	62	54	62	55

Tabelle 6.3: Beurteilungspegel im Umfeld

6.3.1 Auf dem Stephansberg

Mit dem Bezug des neuen Wohngebietes steigen die Beurteilungspegel tagsüber auf Werte bis 57 dB(A), nachts bis 49 dB(A). Der Beurteilungspegel erhöht sich um bis zu 3 dB(A).

6.3.2 Dechant-Kreiten-Straße

Im Bereich Dechant-Kreiten-Straße steigen die Beurteilungspegel tagsüber auf Werte bis 55 dB(A), nachts bis 47 dB(A). Der Beurteilungspegel erhöht sich um bis zu 1 dB(A).

6.3.3 Merler Straße

Im Bereich Merler Straße steigen die Beurteilungspegel tagsüber auf Werte bis 63 dB(A), nachts bis 56 dB(A). Der Beurteilungspegel erhöht sich um bis zu 1 dB(A).

6.4 Zusammenfassung

Durch die neu zu erwartenden Verkehre erhöhen sich die Beurteilungspegel des Straßenverkehrs im Umfeld. Im Bereich Auf dem Stephansberg liegen die Zunahmen bis zu 3 dB(A).

In allen Bereichen waren bereits ohne die Neuverkehre die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten.

Im Bereich der Merler Straße waren ebenfalls die Immissionsrichtwerte der 16. BImSchV (von 59 dB(A) am Tage oder 49 dB(A) in der Nacht) bereits ohne die Zusatzverkehre überschritten. Diese bleiben in den Bereichen Auf dem Stephansberg und Dechant-Kreiten-Straße weiterhin eingehalten.

Weitere Immissionsrichtwerte der 16. BImSchV (von 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht) bleiben in allen Bereichen eingehalten.

Erforderliche Maßnahmen oder Ansprüche auf Grund Überschreitungen der Sanierungswerte der 16. BImSchV sind aus den Ergebnissen nicht abzuleiten.

7 Gewerbe im Umfeld

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplan Nr. 80 „Unternehmerpark Kottenforst“ der Stadt Meckenheim wurde durch die Firma ACCON, Köln, ein schalltechnisches Gutachten [19] erstellt, das die gewerbliche Geräuschsituation im Umfeld des in diesem Gutachten betrachteten Bauvorhabens untersucht. Anhang A5 zeigt die im Umfeld bestehenden Gewerbeflächen.

Im Rahmen des Gutachtens zum Bebauungsplan Nr. 80 „Unternehmerpark Meckenheim“ der Stadt Meckenheim erfolgte eine Geräuschkontingentierung. Hierbei wurde die nunmehr zur Bebauung geplante Fläche immissionsseitig berücksichtigt. Die Kontingentierung weist für die nördliche Spitze der Planfläche einen zulässigen Geräusch-Immissionsanteil von 48/33 dB(A) (Tag/Nacht) aus.

Somit bleiben die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um 6 dB(A) unterschritten.

Im Rahmen des Gutachtens zum Bebauungsplan Nr. 80 erfolgte ebenfalls eine Betrachtung der Vorbelastung durch die nordwestlich gelegenen Gewerbeflächen mit ihren Immissionen auf die Planfläche der hier betrachteten Bebauung. Die durchgeführte Betrachtung der Vorbelastung wurde zusätzlich durch eine Messung der Vorbelastung untermauert. Diese Vorbelastung unterschreitet die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm ebenfalls um 6 dB(A). Das Gutachten kommt somit zu dem Ergebnis, dass die Summe der Vorbelastungen und die zulässigen Geräuschimmissionen der Gewerbefläche des Unternehmerparks Kottenforst im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 80 nicht zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im Bereich des hier untersuchten Plangebietes führen.

8 Festsetzungsempfehlungen für den Bebauungsplan

8.1 Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen

Gemäß § 9 Absatz 1 Nr. 24 BauGB wird festgesetzt, dass entsprechend den dargestellten Isophonen-Linien von maßgeblichen Außenlärmpegeln (L_a) Schallschutzmaßnahmen an Außenbauteilen von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen gemäß DIN 4109 (2018-01)- Schallschutz im Hochbau (Ausgabe Januar 2018, zu erwerben bei Beuth Verlag GmbH, Berlin) zu treffen sind.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße ($R_{w,ges}$) der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten ($K_{raumart}$) und des maßgeblichen Außenlärmpegels (L_a) ($R_{w,ges} = L_a - K_{raumart}$) und sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches In Klammern () für Büroräume und Ähnliches $R_{w,ges}$ in dB $(R_{w,ges} = L_a - K_{raumart})$	Maßgeblicher Außenlärmpegel (gemäß dargestellten Isophone-Linien im Plan) L_a in dB(A)	Anforderungen gemäß DIN 4109 (2018-01) für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches In Klammern () für Büroräume und Ähnliches $K_{raumart}$ in dB
32 (30)	62	30 (35)
33 (30)	63	30 (35)
34 (30)	64	30 (35)
35 (30)	65	30 (35)
36 (31)	66	30 (35)
37 (32)	67	30 (35)
38 (33)	68	30 (35)
39 (34)	69	30 (35)
40 (35)	70	30 (35)
41 (36)	71	30 (35)
42 (37)	72	30 (35)
42 (38)	73	30 (35)
44 (39)	74	30 (35)
45 (40)	75	30 (35)
46 (41)	76	30 (35)
47 (42)	77	30 (35)
48 (43)	78	30 (35)

Liegt ein Außenbauteil zwischen zwei Isophonen-Linien, so ist jeweils der höhere Pegelwert anzunehmen.

Die daraus resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile oder Geschosse können unterschritten werden, wenn im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren durch eine schalltechnische Untersuchung niedrigere maßgebliche Außenlärmpegel nachgewiesen werden.

Sollte im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen werden, dass die tatsächliche Geräuschbelastung einer Gebäudeseite niedriger ausfällt, als dies der maßgebliche Außenlärmpegel angibt, so kann vom festgesetzten Schalldämmmaß abgewichen und ein entsprechend niedrigeres Maß zugelassen werden.

Hinweis: Die in der Planzeichnung dargestellten Isophonen-Linien beruhen auf der freien Schallausbreitung unter Berücksichtigung des Walles und der Wand.

8.2 Fensterunabhängige Belüftung

Für Schlafräume und Kinderzimmer, in denen zur Nachtzeit (22.00 bis 6.00 Uhr) bei gekippten Fenstern kein Innenraumpegel von höchstens 30 dB(A) sichergestellt werden kann, bzw. der Beurteilungspegel außen über 45 dB(A) beträgt, sind schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, die auch bei geschlossenen Fenstern eine ausreichende Belüftung sicherstellen, falls nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise eine ausreichende Belüftung gewährleistet werden kann.

Bei freier Schallausbreitung ist im gesamten Bereich des Bebauungsplanes zur Nachtzeit ein Beurteilungspegel außen von mehr als 45 dB(A) zu erwarten.

Sollte im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen werden, dass die tatsächliche Geräuschbelastung niedriger ausfällt, so kann von den Maßnahmen abgewichen werden.

8.3 Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien, Terrassen, Gärten und Ähnliches)

Für Außenwohnbereiche, wie Balkone, Loggien, Terrassen, Gärten und Ähnliches, die einen Beurteilungspegel über 62 dB(A) im Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr) aufweisen, sind Schallschutzmaßnahmen zu treffen. Durch diese Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass der Beurteilungspegel von 62 dB(A) nicht überschritten wird. Hiervon ausgenommen sind Außenwohnbereiche von durchgesteckten Wohnungen, wenn zusätzlich auf der lärmabgewandten Seite ein Balkon, eine Loggia oder eine Terrasse errichtet wird.

Der Beurteilungspegel zur Tagzeit von 62 dB(A) kann hilfsweise an der in der Planzeichnung dargestellten Isophonen-Linien des maßgeblichen Außenlärmpegel von 65 dB(A) abgelesen werden.

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 49A "Weinberger Gärten", Meckenheim wurden die Auswirkungen der Verkehrsräusche der Bonner Straße und der Gudenauer Allee auf das Plangebiet untersucht. Es kommt zu Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005. Die Ergebnisse sind im Kapitel 5.3, 5.4 und 5.5, die erforderlichen Maßnahmen im Kapitel 5.6 beschrieben.

Im Weiteren wurden die Auswirkungen der durch die Bebauung entstehenden Mehrverkehre auf den umliegenden Straßen betrachtet. Auf den typischerweise sehr wenig befahrenen Straßen des südlichen Wohngebietes ergeben sich Erhöhungen des Beurteilungspegels von bis zu 3 dB(A). Die detaillierten Ergebnisse sind im Kapitel 6.3 dargelegt. Anforderungen hieraus ergeben sich nicht.

Ebenfalls wurde eine Aussage über die zu erwartenden gewerblichen Geräusche auf der Planfläche im Kapitel 7 formuliert. Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 sind nicht zu erwarten.

Grevenbroich, den 02.01.2020



Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz,
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)



Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
(Sachbearbeiter)

Anhang A2: Bebauungsplan Nr. 49A "Weinberger Gärten", Offenlageentwurf



Anhang A3: Konzept Weinberger Gärten



Anhang A4: Immissionsorte an Straßen im Umfeld



Anhang A5: Gewerbeflächen Im Umfeld

Bericht-Nr.: ACB 0517 - 407664 - 918_2

Seite 8

accon
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

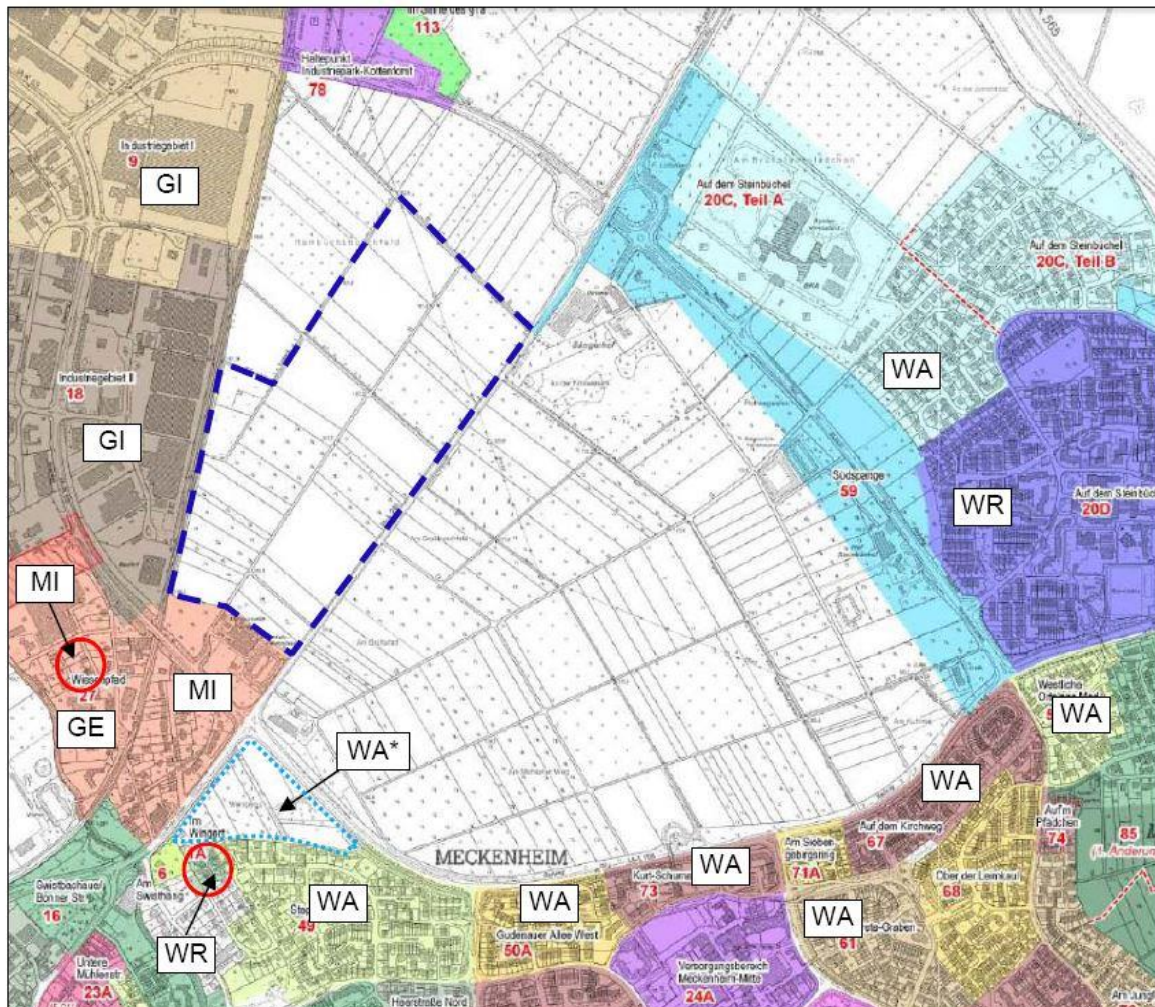


Bild 2.3.1 Lage des Plangebietes und umgebende Nutzungen / Gebietsausweisungen

Winkelstützwand bis 1,40m

Winkelstützwand bis 80cm

Graben Grün Grün

Asphalt

Wiese

angenommene Gartenhöhe für Ermittlung Lage Wallfuß: 15cm

Planstraße 15cm

0+240.00

0+250.00

0+270.00

0+282.96

0+113.82

0+120.32

179.06

178.94

179.19

179.78

179.85

179.86

179.87

179.88

179.89

179.90

179.91

179.92

179.93

179.94

179.95

179.96

179.97

179.98

179.99

180.00

180.01

180.02

180.03

180.04

180.05

180.06

180.07

180.08

180.09

180.10

180.11

180.12

180.13

180.14

180.15

180.16

180.17

180.18

180.19

180.20

180.21

180.22

180.23

180.24

180.25

180.26

180.27

180.28

180.29

180.30

180.31

180.32

180.33

180.34

180.35

180.36

180.37

180.38

180.39

180.40

180.41

180.42

180.43

180.44

180.45

180.46

180.47

180.48

180.49

180.50

180.51

180.52

180.53

180.54

180.55

180.56

180.57

180.58

180.59

180.60

180.61

180.62

180.63

180.64

180.65

180.66

180.67

180.68

180.69

180.70

180.71

180.72

180.73

180.74

180.75

180.76

180.77

180.78

180.79

180.80

180.81

180.82

180.83

180.84

180.85

180.86

180.87

180.88

180.89

180.90

180.91

180.92

180.93

180.94

180.95

180.96

180.97

180.98

180.99

181.00

181.01

181.02

181.03

181.04

181.05

181.06

181.07

181.08

181.09

181.10

181.11

181.12

181.13

181.14

181.15

181.16

181.17

181.18

181.19

181.20

181.21

181.22

181.23

181.24

181.25

181.26

181.27

181.28

181.29

181.30

181.31

181.32

181.33

181.34

181.35

181.36

181.37

181.38

181.39

181.40

181.41

181.42

181.43

181.44

181.45

181.46

181.47

181.48

181.49

181.50

181.51

181.52

181.53

181.54

181.55

181.56

181.57

181.58

181.59

181.60

181.61

181.62

181.63

181.64

181.65

181.66

181.67

181.68

181.69

181.70

181.71

181.72

181.73

181.74

181.75

181.76

181.77

181.78

181.79

181.80

181.81

181.82

181.83

181.84

181.85

181.86

181.87

181.88

181.89

181.90

181.91

181.92

181.93

181.94

181.95

181.96

181.97

181.98

181.99

182.00

182.01

182.02

182.03

182.04

182.05

182.06

182.07

182.08

182.09

182.10

182.11

182.12

182.13

182.14

182.15

182.16

182.17

182.18

182.19

182.20

182.21

182.22

182.23

182.24

182.25

182.26

182.27

182.28

182.29

182.30

182.31

182.32

182.33

182.34

182.35

182.36

182.37

182.38

182.39

182.40

182.41

182.42

182.43

182.44

182.45

182.46

182.47

182.48

182.49

182.50

182.51

182.52

182.53

182.54

182.55

182.56

182.57

182.58

182.59

182.60

182.61

182.62

182.63

182.64

182.65

182.66

182.67

182.68

182.69

182.70

182.71

182.72

182.73

182.74

182.75

182.76

182.77

182.78

182.79

182.80

182.81

182.82

182.83

182.84

182.85

182.86

182.87

182.88

182.89

182.90

182.91

182.92

182.93

182.94

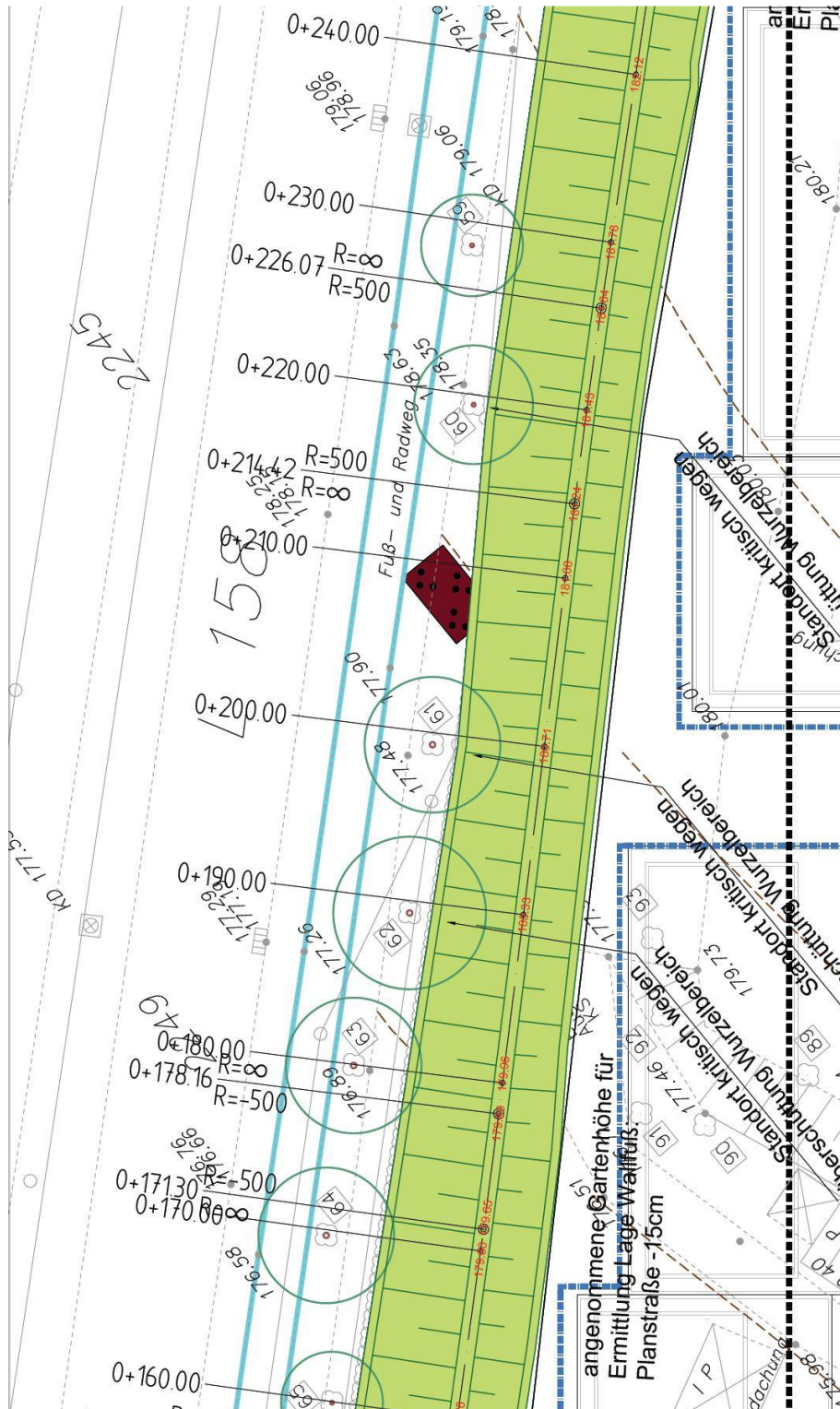
182.95

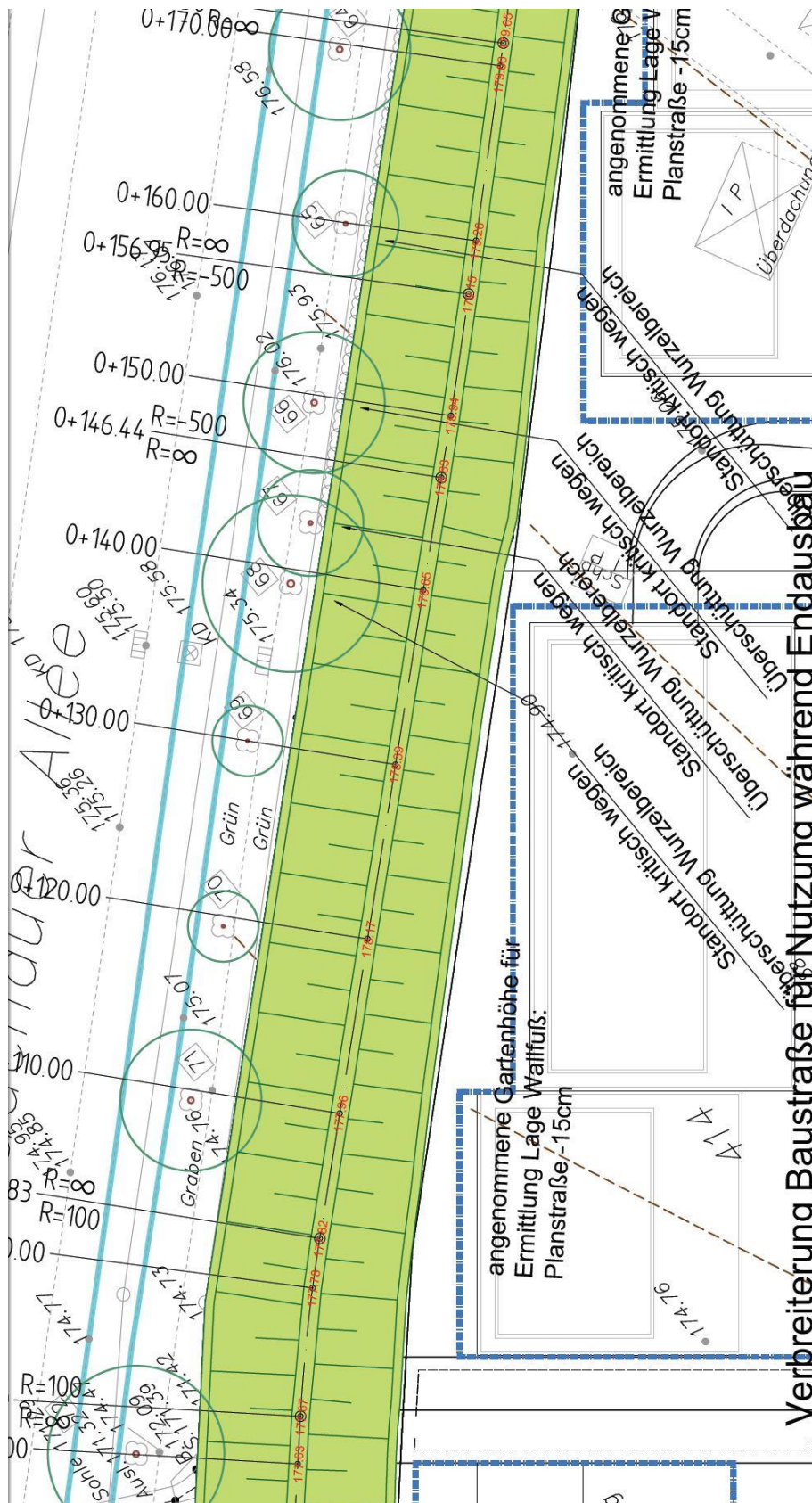
182.96

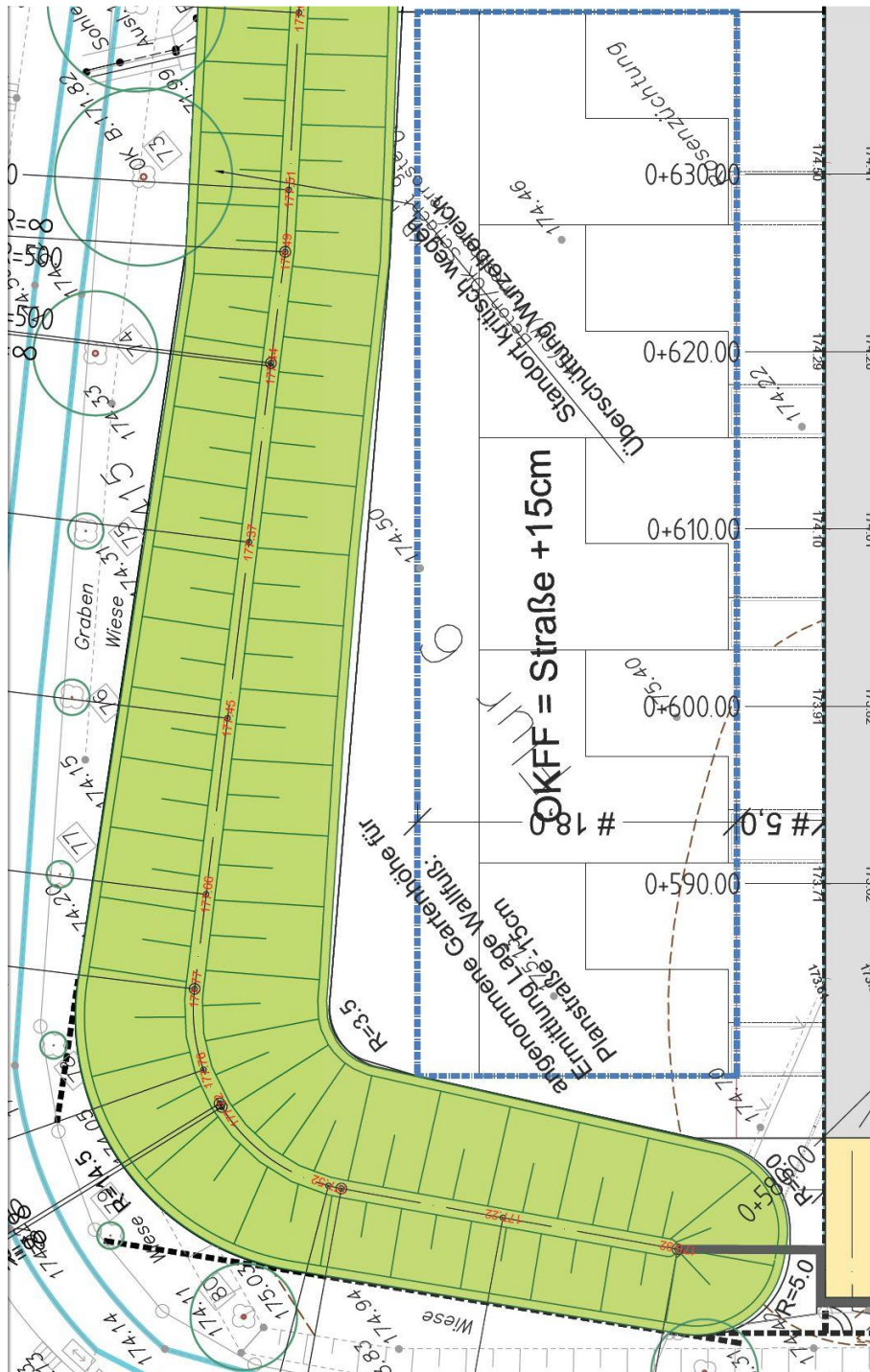
182.97

182.98

1







Anhang A7: Lage der Wall/Wand-Konstruktion zur Bonner Straße / Gudener Allee



Anhang B: Verkehrszahlen

Anhang B1: Straßen im Bereich des Plangebiet

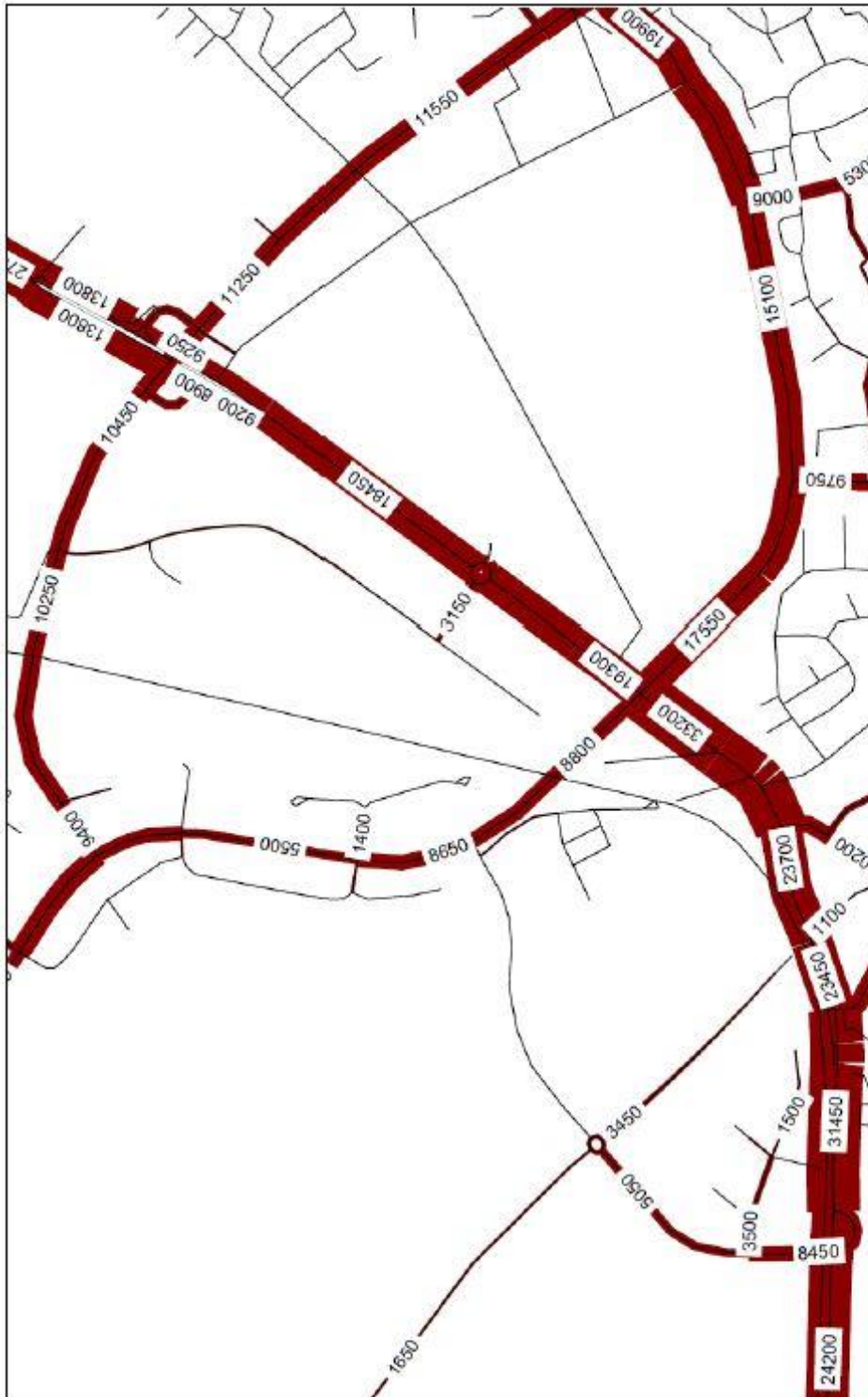


Bild 5-3: Verkehrsberechnungsmodell – Prognosefall 2

Anhang B2: Straßen im Umfeld



Abbildung 7: Verkehrsaufkommen DTV [Kfz / 24h] Prognose Nullfall, in Klammern Schwerverkehr [SV/24h]



Abbildung 11: Verkehrsaufkommen DTV [Kfz / 24h] in Klammern Schwerverkehr

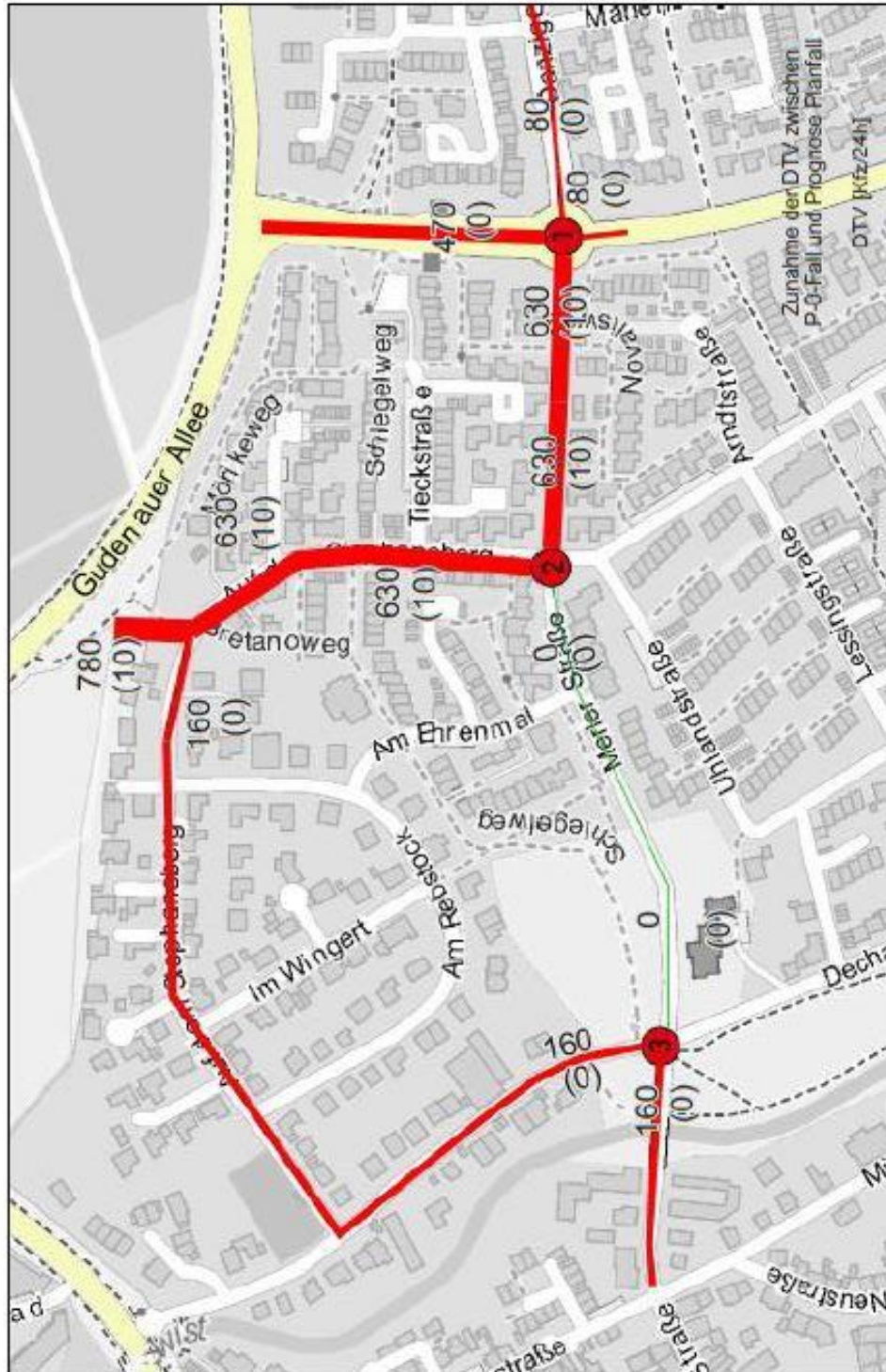


Abbildung 12: Zusätzlich zu erwartender Neuverkehr DTV [Kfz / 24h] in Klammern Schwerverkehr (Abweichungen aufgrund von Rundungen)

Anhang C: Rechenlauf-Informationen

Anhang C1: Verkehr

Projektbeschreibung

Projekttitel: 3667-19-2 ISR B-Plan Meckenheim Bonner Straße
Projekt Nr.: 3667-19-2 ISR B-Plan Meckenheim Bonner Straße
Projektbearbeiter:
Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Digitales Geländemodell
Titel: "Straßen P2.geo" "Höhen Fläche.geo"
Gruppe:
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 1
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 0)
Berechnungsbeginn: 29.07.2019 09:20:48
Berechnungsende: 29.07.2019 09:20:48
Kernel Version: SoundPLAN 8.1 (12.07.2019) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Geometriedaten

Straßen P2.geo 29.07.2019 09:19:42
Höhen Fläche.geo 29.07.2019 09:19:42

Anhang C2: Verkehr im Umfeld

Projektbeschreibung

Projekttitel: 3667-18 ISR B-Plan Meckenheim Bonner Straße
 Projekt Nr.: 3667-18 ISR B-Plan Meckenheim Bonner Straße
 Projektbearbeiter:
 Auftraggeber:

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: "Verkehr umliegend Heute.sit"
 Gruppe:
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 51
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 8)
 Berechnungsbeginn: 28.08.2018 14:43:54
 Berechnungsende: 28.08.2018 14:43:57
 Rechenzeit: 00:02:746 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 6
 Anzahl berechneter Punkte: 6
 Kernel Version: SoundPLAN 8.0 (12.06.2018) - 32 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	3	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle):		0,100 dB
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
Richtlinien:		
Straße:	RLS-90	
Rechtsverkehr		
Emissionsberechnung nach:	RLS-90	
Straßensteigung geglättet über eine Länge von :	15 m	
Seitenbeugung: ausgeschaltet		
Minderung		
Bewuchs:	Benutzerdefiniert	
Bebauung:	Benutzerdefiniert	
Industriegelände:	Benutzerdefiniert	
Bewertung:	16.BImSchV 2014 - Vorsorge	
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt		

Geometriedaten

Verkehr umliegend Heute.sit 28.08.2018 13:48:12

- enthält:

 Straßen umliegend Heute.geo

28.08.2018 13:47:56

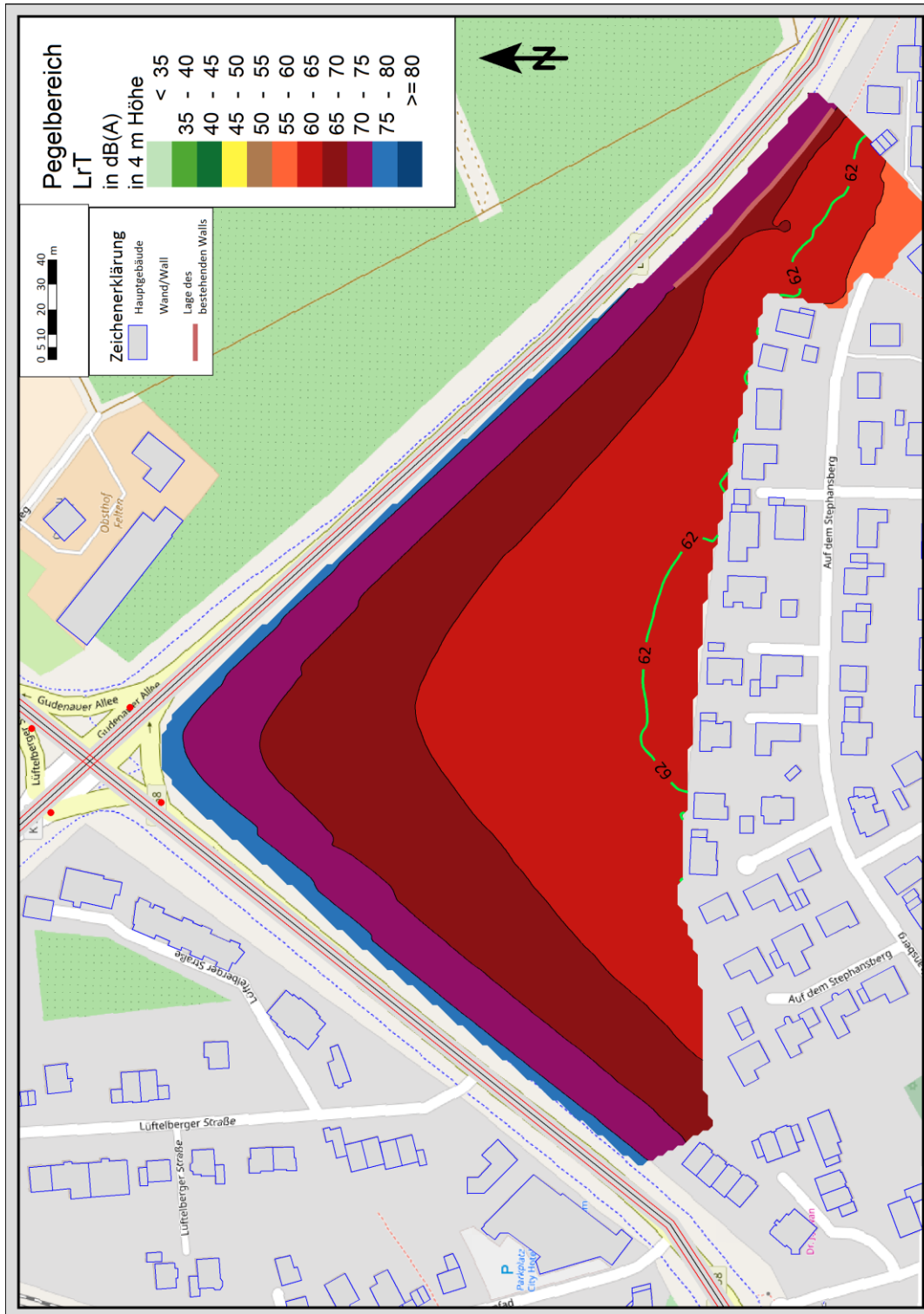
 OSM_Building umliegende Straßen.geo

28.08.2018 13:29:12

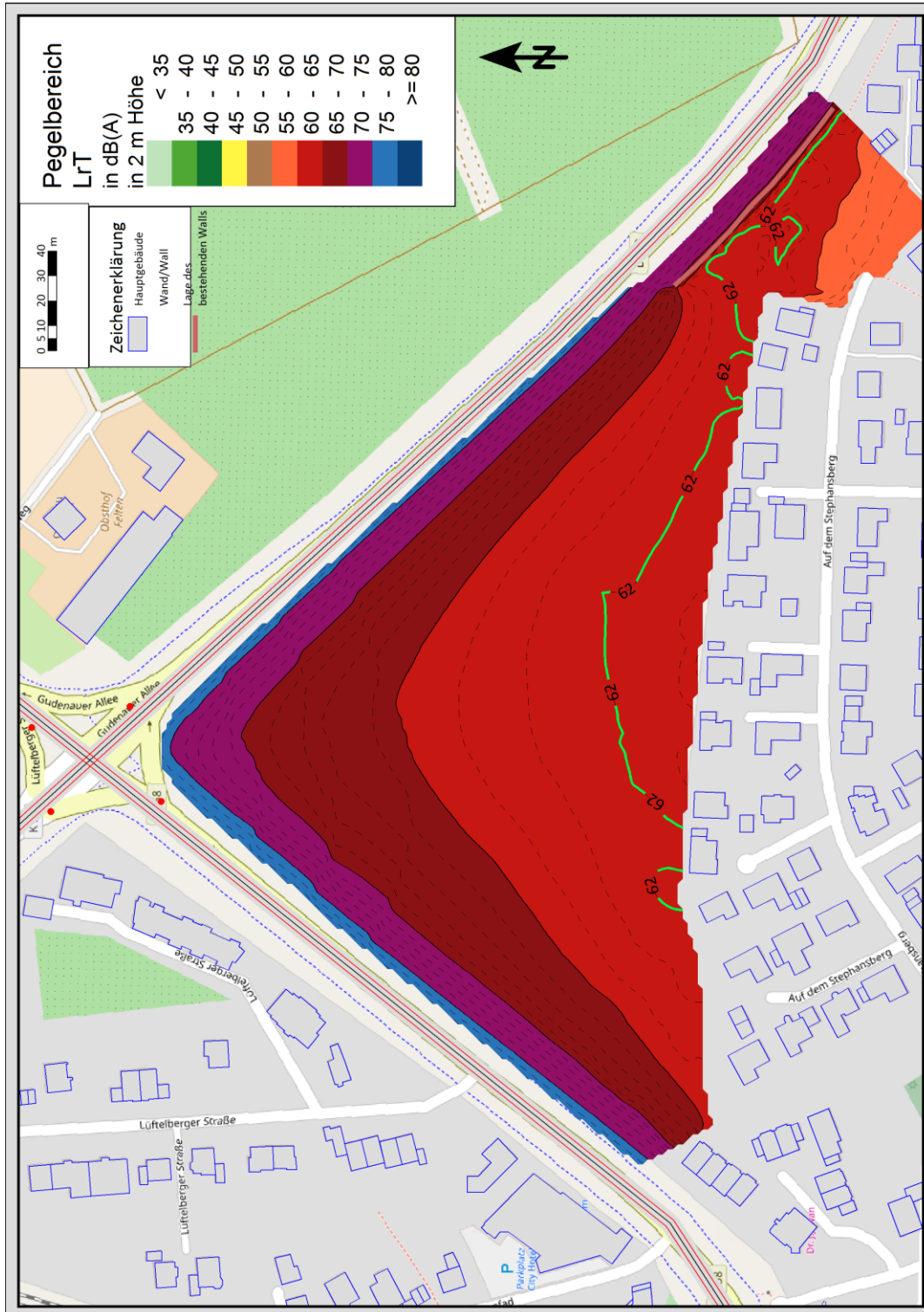
 IO Umliegende Straßen.geo28.08.2018 14:08:02

Anhang D: Ergebnisse Beurteilungspegel, Straßenverkehr

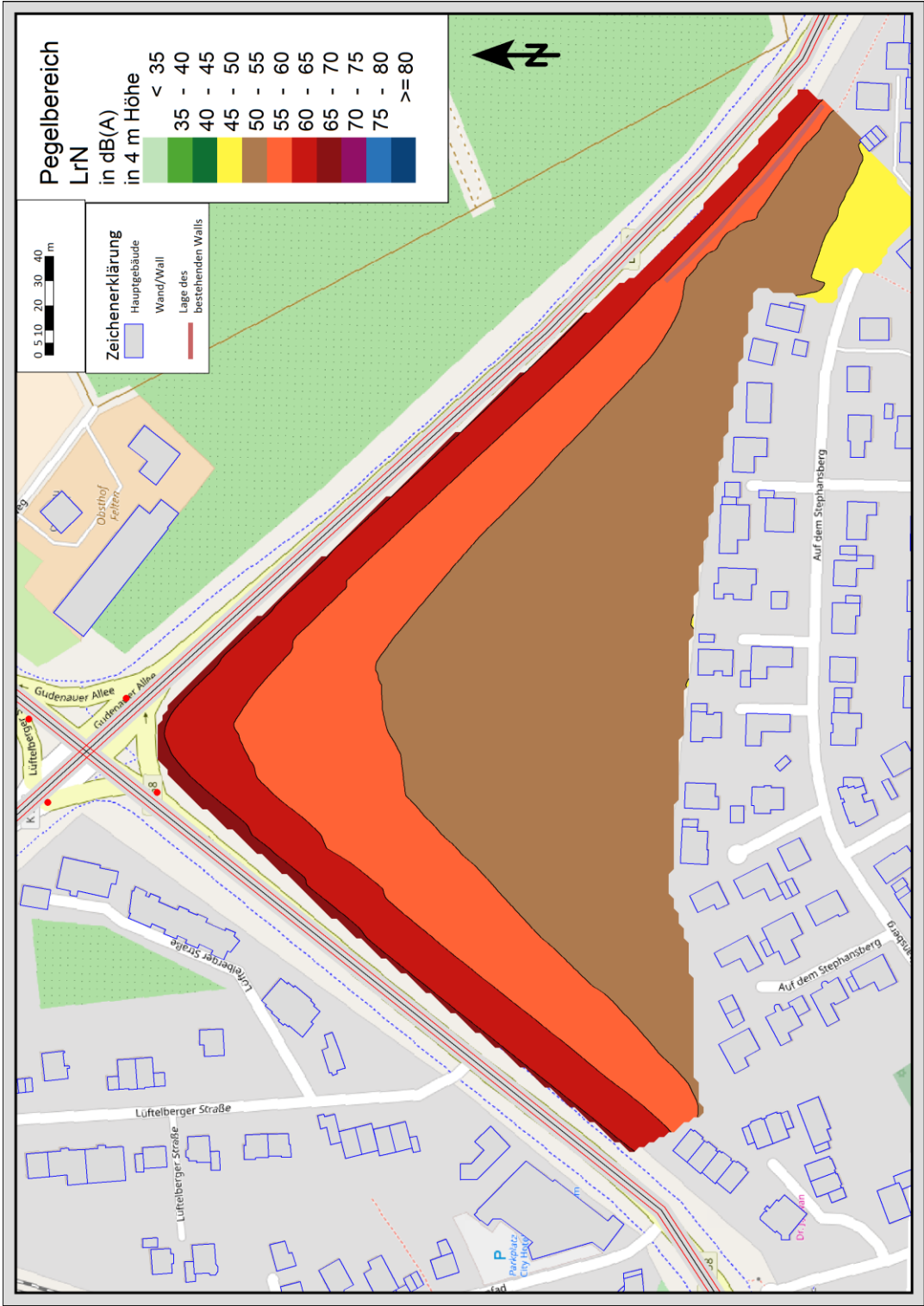
Anhang D1a: Freie Schallausbreitung Tag in 4 m Höhe



Anhang D1b: Freie Schallausbreitung Tag in 2 m Höhe



Anhang D2: Freie Schallausbreitung Nacht in 4 m Höhe



[illegible]

Pegelbereich
LrN
in dB(A)
in 4 m Höhe

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

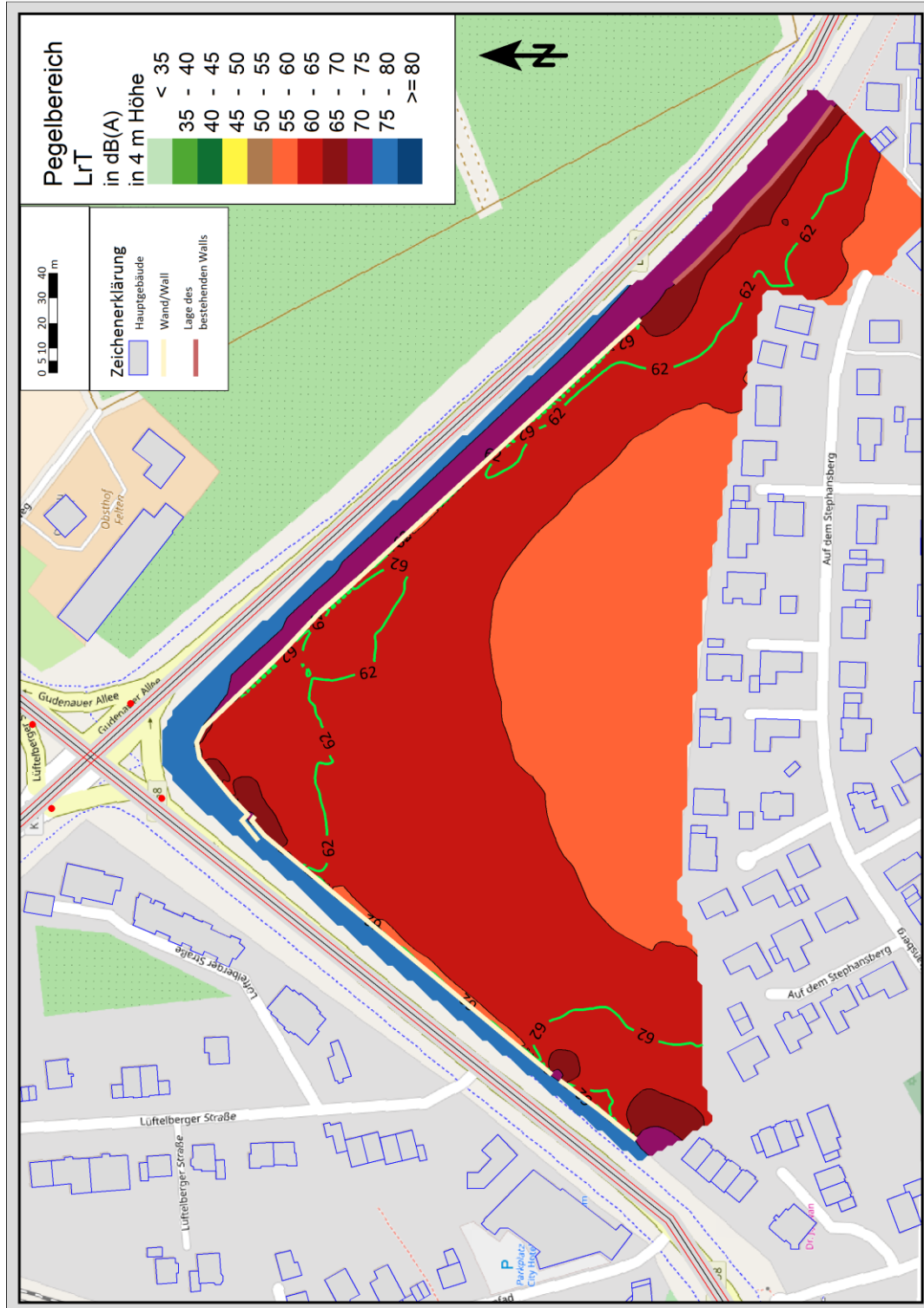
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Wand/Wall
- Lage des bestehenden Walls

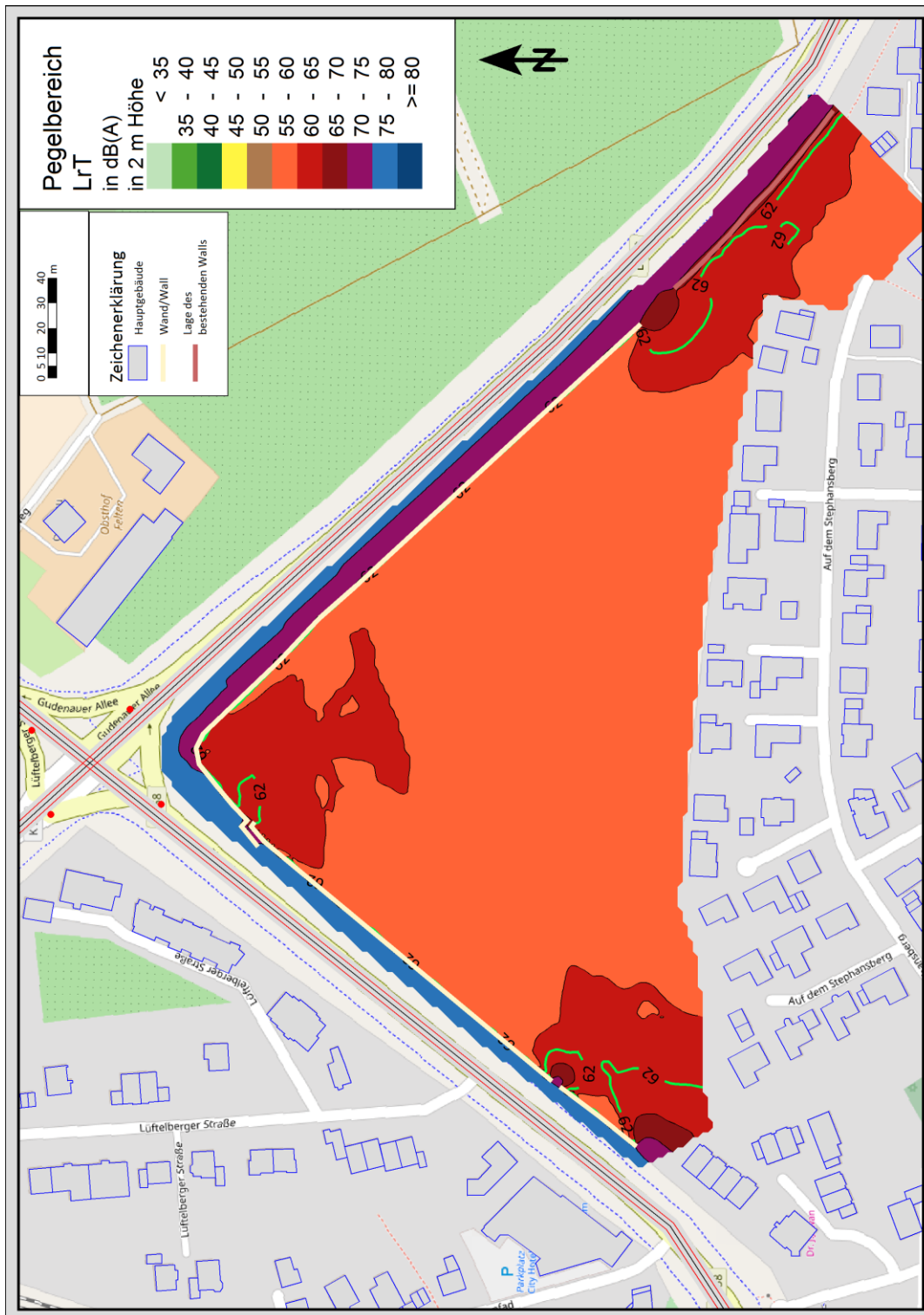
0 5 10 20 30 40 m

Düsthof Kellerei
Gudenaueer Allee
Luftelberger Straße
Auf dem Stephansberg
Parkplatz City Hotel
DRK

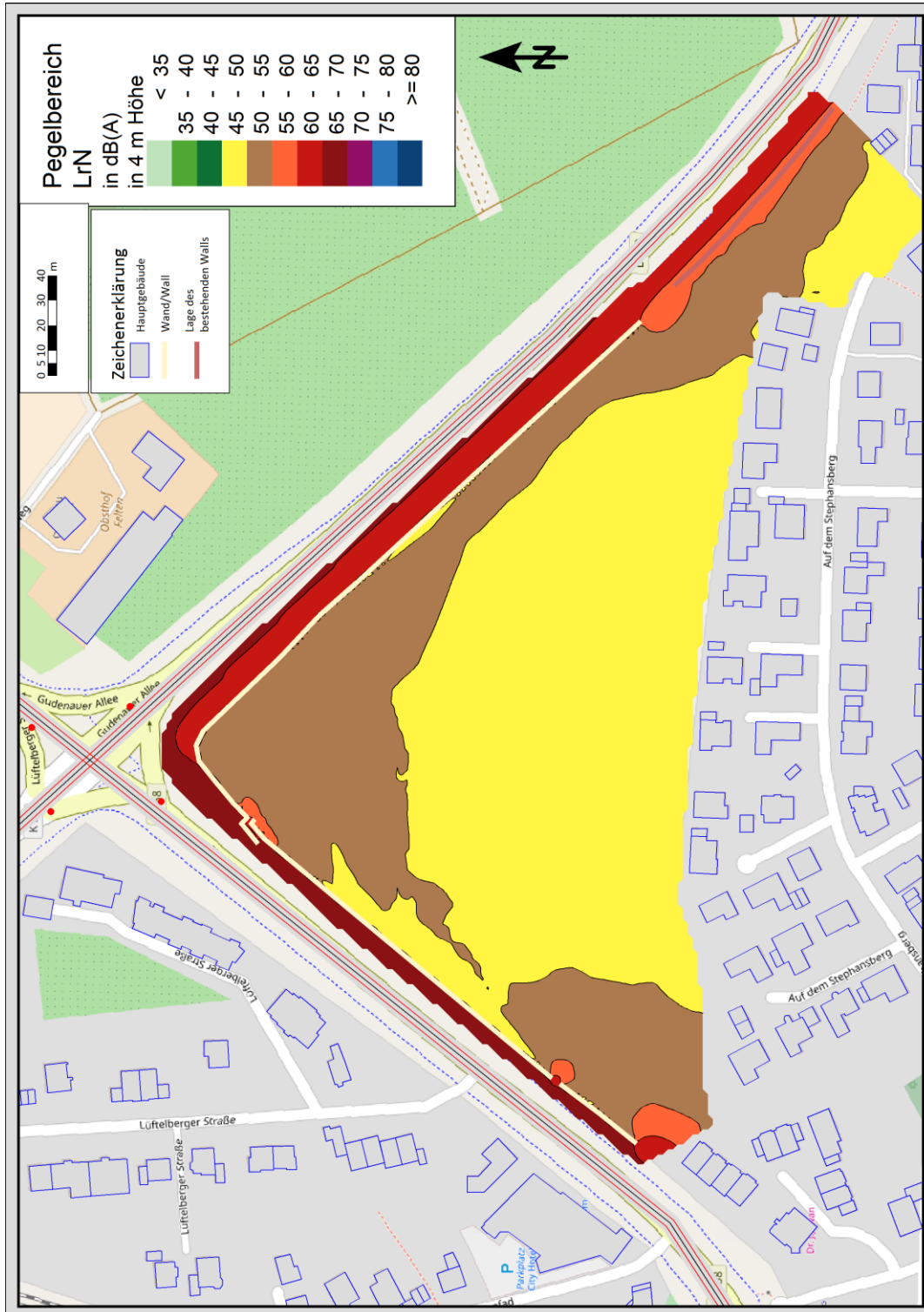
Anhang D5a: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 5m in 4 m Höhe



Anhang D5b: Freie Schallausbreitung Tag mit Wall / Wand ca. 5m in 2 m Höhe



Anhang D6: Freie Schallausbreitung Nacht mit Wall / Wand ca. 5m in 4 m Höhe



Pegelbereich
LrT
in dB(A)
in 2 m Höhe

< 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	75 - 80	>= 80
------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Zeichenerklärung

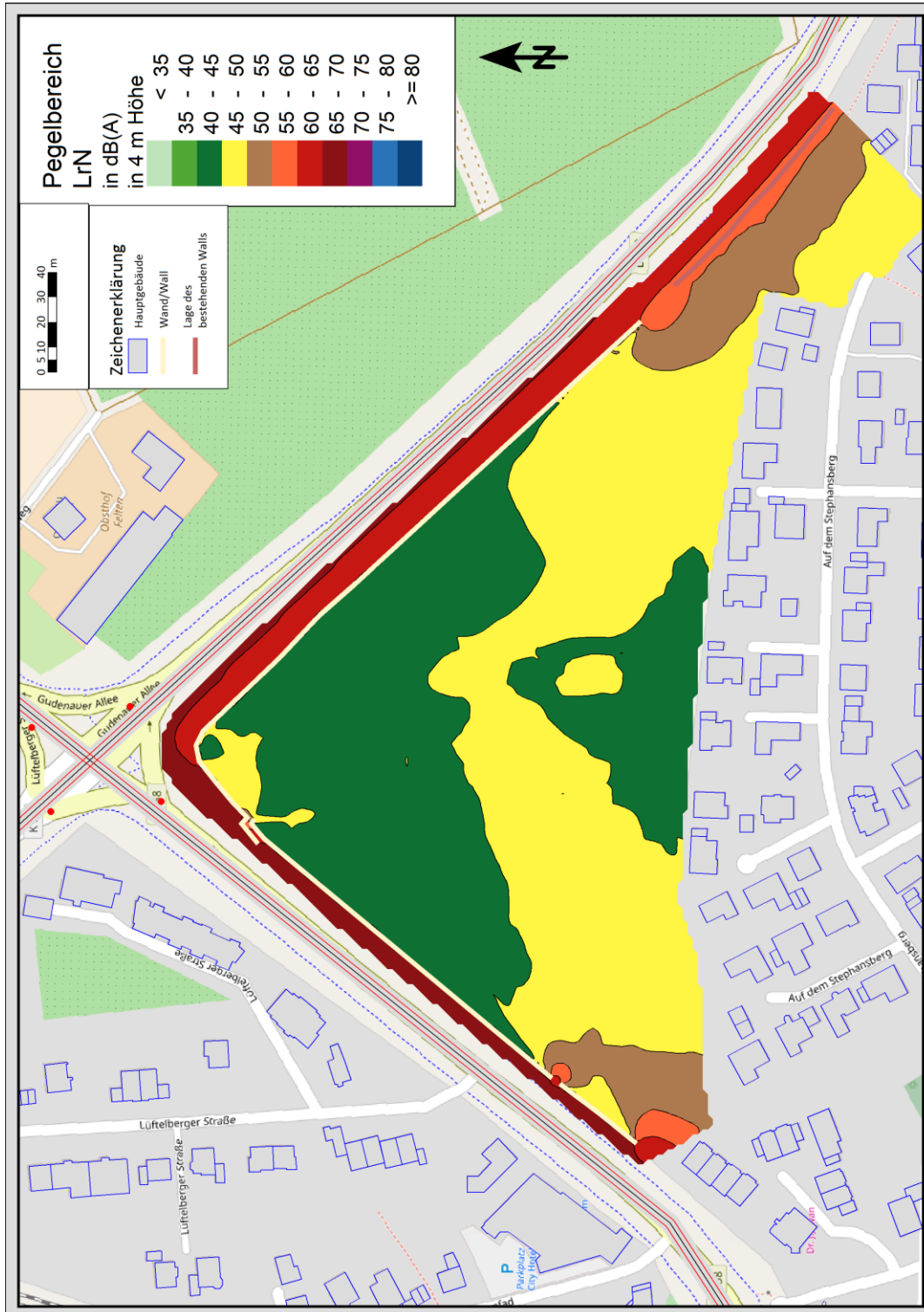
- Hauptgebäude
- Wand/Wall
- Lage des bestehenden Walls

0 5 10 20 30 40 m

Luftelberger Straße
Gudenaumer Allee
Auf dem Stephansberg
Obstlof Felten
K
P
Parkplatz City Park
Doppel

69
70
75
80

Anhang D8: Freie Schallausbreitung Nacht mit Wall / Wand ca. 10 m in 4 m Höhe



Anhang D9: Gebäudelärmkarten der geplanten Bebauung – Tag









Anhang D10: Gebäudelärmkarten der geplanten Bebauung – Nacht



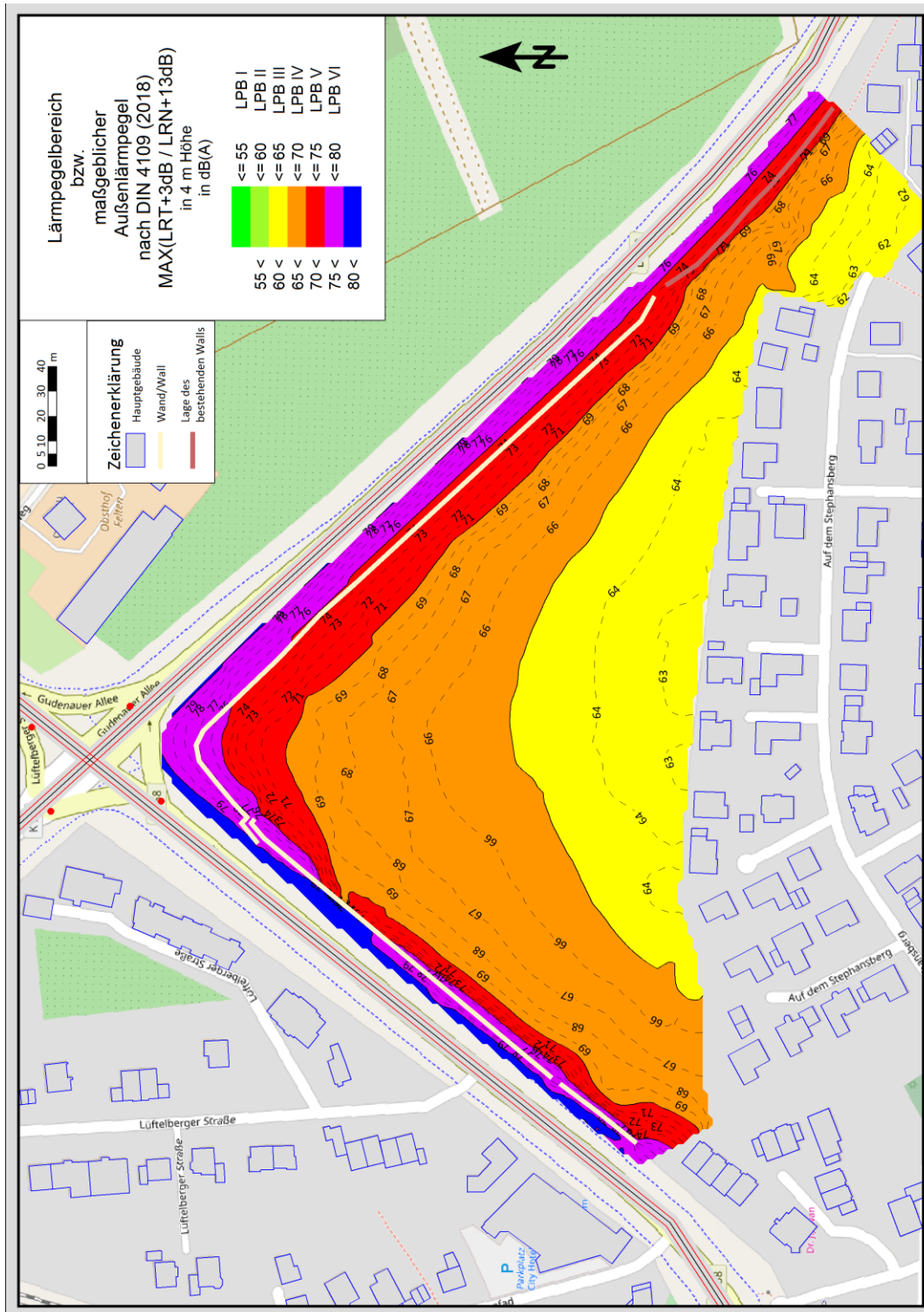




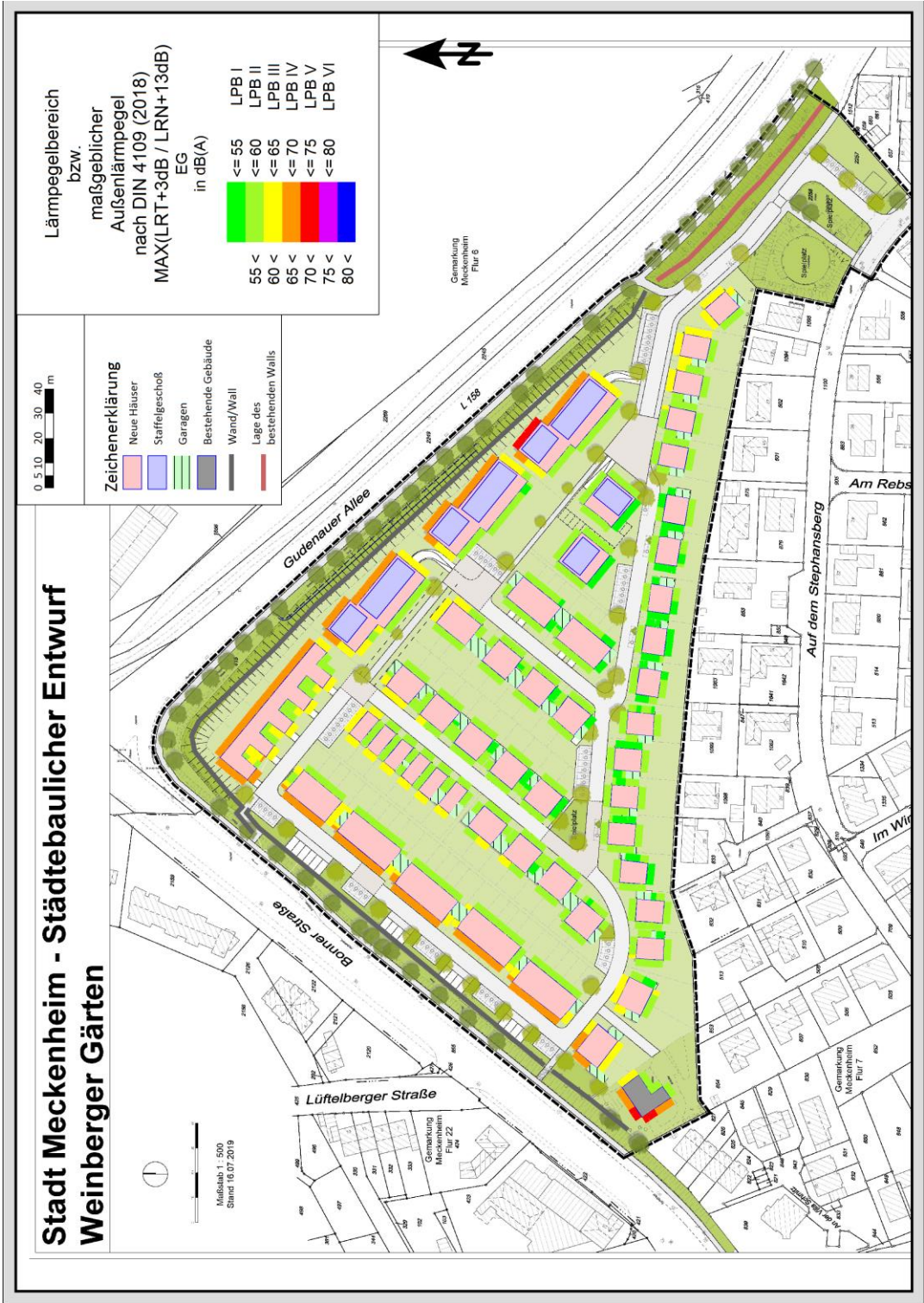


Anhang E: Maßnahmen - Lärmpegelbereiche

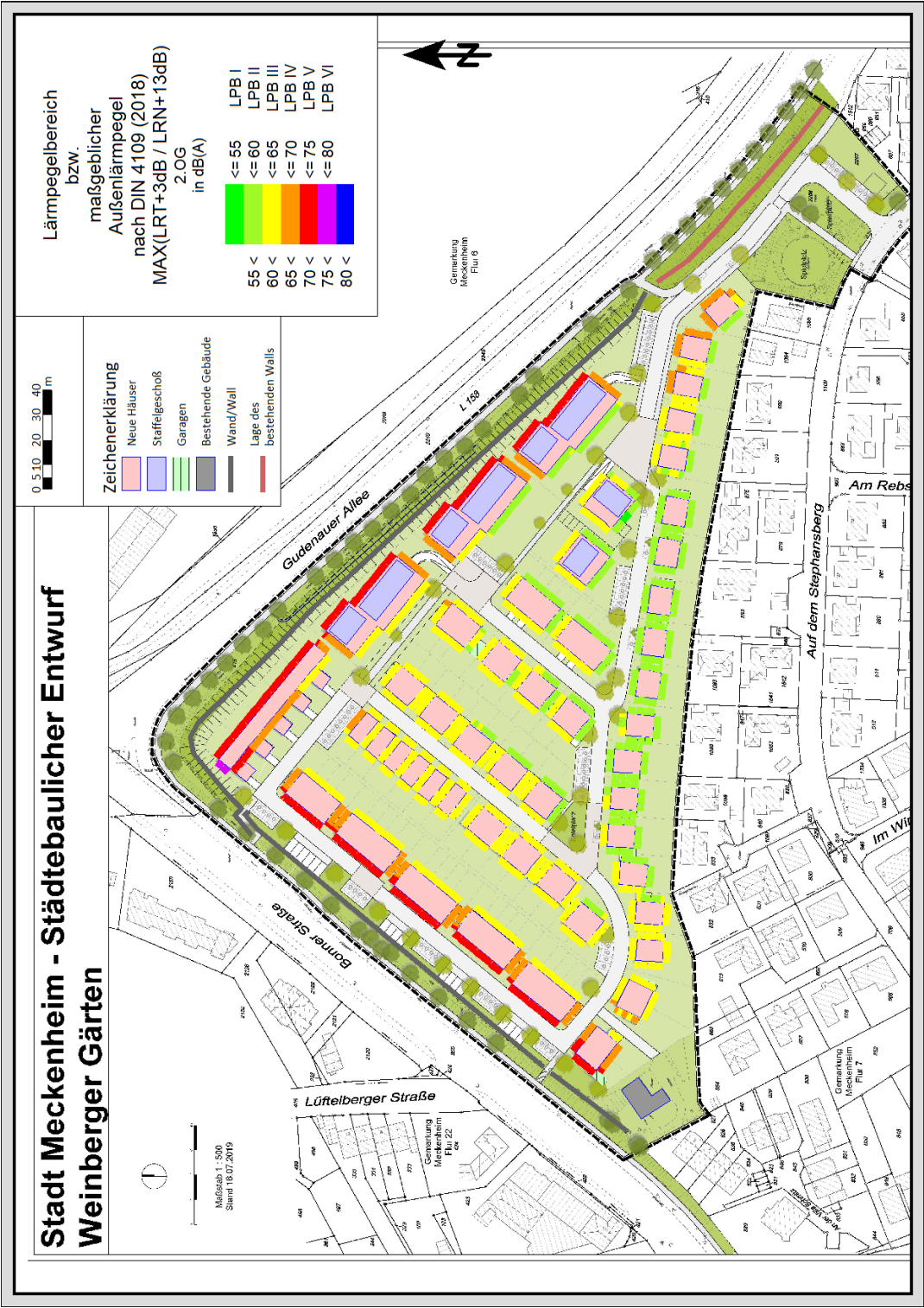
Anhang E1: maßgebliche Außenlärmpegel Freie Schallausbreitung

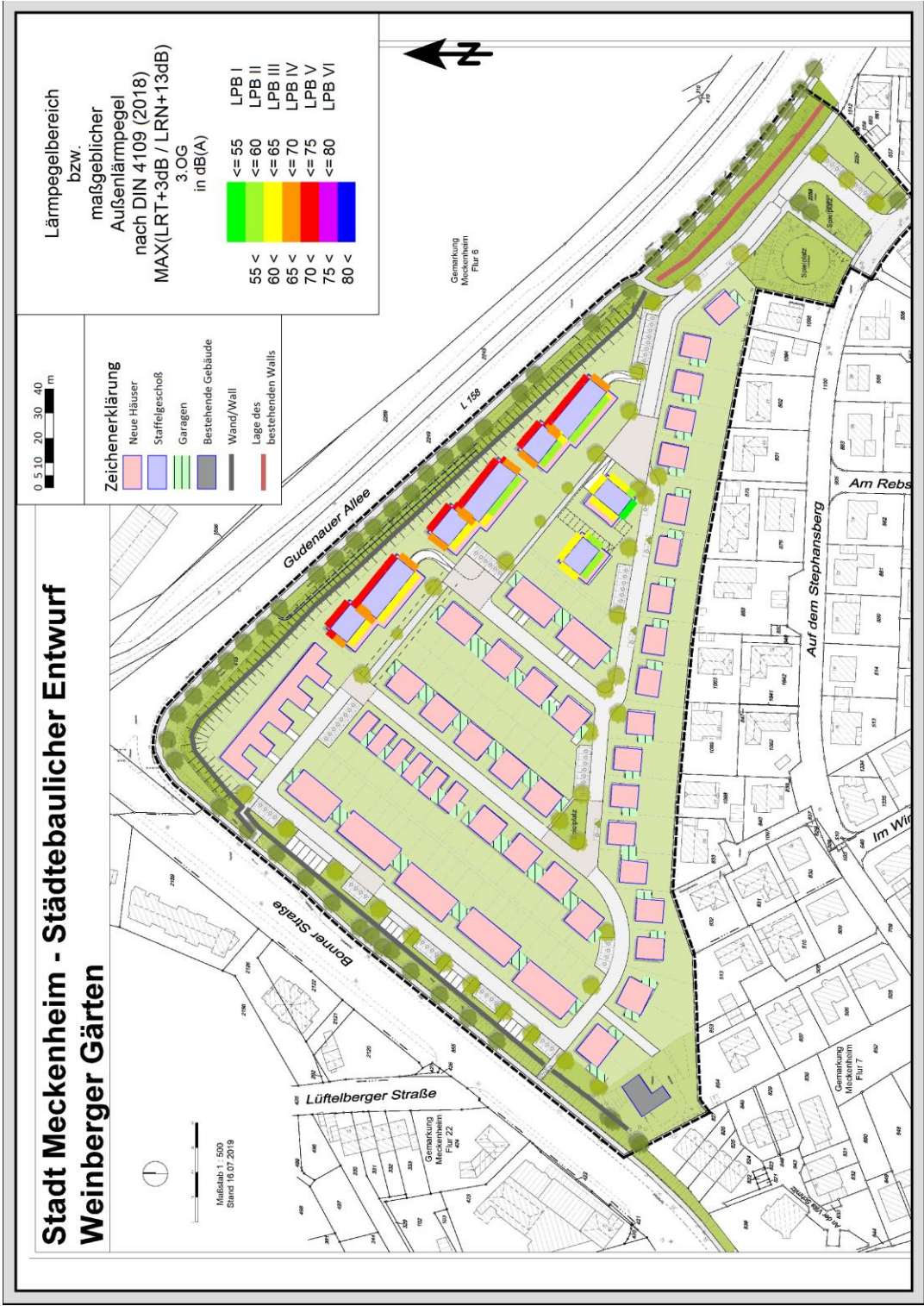


Anhang E2: maßgebliche Außenlärmpegel an der geplanten Bebauung

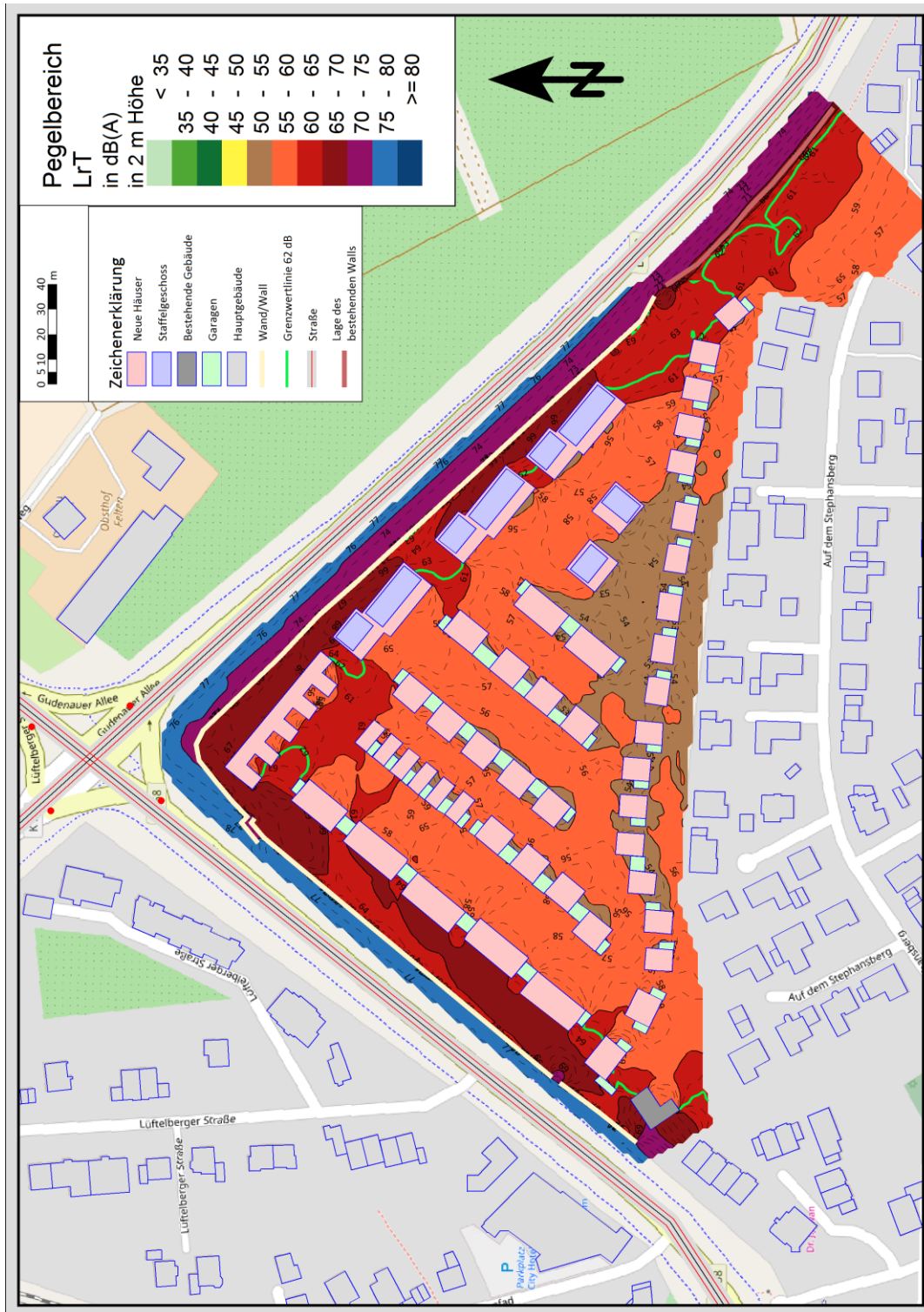








Anhang F: Beurteilungspegel Außenbereiche mit geplanter Bebauung



Anhang G: Höhe der Wall/Wand-Konstruktion, Angaben n.N.



