

Büro Grevenbroich

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

Büro Braunschweig

Ölschlägern 6
38100 Braunschweig
☎ 0531 - 44626

Ihr Ansprechpartner

Markus Rosendahl, M.Sc.
☎ 02182 - 83221-14
✉ rosendahl@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

Für das Büro Grevenbroich:

VMPA anerkannte
Güteprüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-211-04-NRW

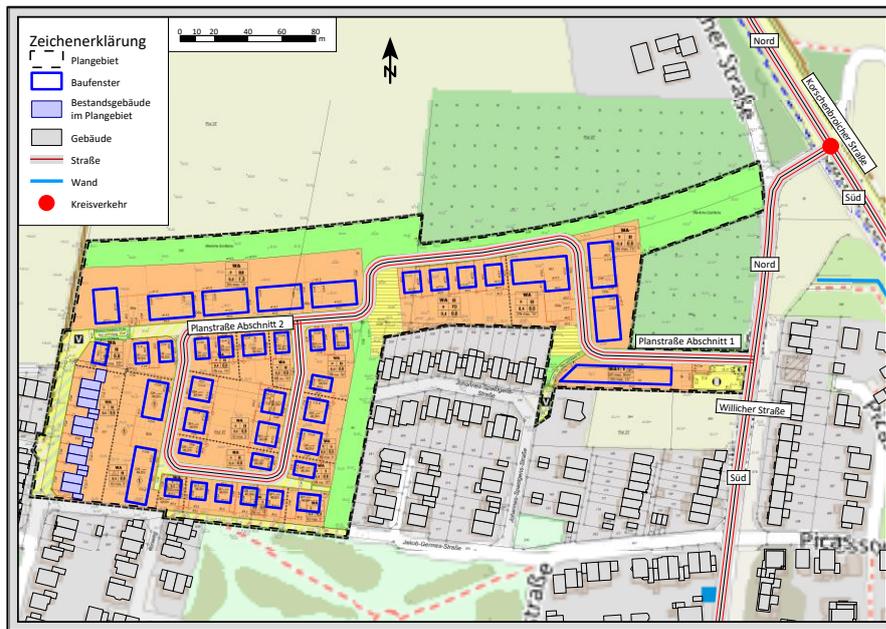


Messstelle nach §29b BImSchG für Messungen nach §§ 26, 28 BImSchG zur Ermittlung von Geräuschen

Bankverbindung

Sparkasse Aachen
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSD33XXX

Gegenstand: Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 45 S - Fontanestraße - in Willich
Hier: Untersuchung der schalltechnischen Auswirkungen der planbedingten Zusatzverkehre



Quelle Hintergrundkarten: [2]+[3]

Auftraggeber: Stadt Willich
Technisches Rathaus
Rothweg 2
47877 Willich-Neersen

Erstellt am: 16.02.2024

Bearbeiter: Markus Rosendahl, M.Sc.
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

Dieser Bericht umfasst 49 Seiten.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	3
2	Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen	4
2.1	Pläne	4
2.2	Normen und Richtlinien.....	4
2.3	Sonstiges	5
3	Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte	6
3.1	Fassungen der DIN 18005-1 und des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1	6
3.2	Betrachtung gemäß DIN 18005-1	7
3.3	Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 DIN 18005-1	8
3.4	Außenwohnbereiche	9
3.5	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV	10
3.6	Gebietseinstufung	10
4	Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise	11
5	Öffentlicher Straßenverkehr.....	12
5.1	Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	12
5.2	Berechnung der Geräuschimmissionen aus öffentlichem Straßenverkehr	15
5.3	Ergebnisse aus öffentlichem Verkehr Prognose-Planfall.....	16
5.3.1	Gesamtverkehr, freie Schallausbreitung im Plangebiet	16
5.3.2	Gesamtverkehr, Plangebiet mit möglicher Bebauung.....	16
5.3.3	Gesamtverkehr, Bebauung im Umfeld des Plangebietes	17
5.3.4	Nur Planstraßen, Plangebiet mit möglicher Bebauung und Umgebung	17
6	Maßnahmen.....	18
6.1	Schutz vor Verkehrsgeräuschen, Passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109 ..	18
6.2	Darstellung der Maßnahmen	19
6.3	Ergebnisse passive Maßnahmen.....	19
6.4	Weitere Hinweise	20
Anhang A: Pläne.....		21
Anhang A1: Lage des Vorhabens mit der Umgebung.....		21
Anhang A2: Entwurf des Bebauungsplanes, Planzeichnung		22
Anhang B: Eingangsdaten Straße		23
Anhang C: Rechenlauf-Informationen		24
Anhang C1: Verkehr Planfall		24
Anhang C2: Verkehr Planstraßen.....		25
Anhang D: Ergebnisse Beurteilungspegel, Verkehr – Prognose-Planfall		26
Anhang D1: Rasterlärmkarte Gesamtverkehr – Tag		26
Anhang D2: Rasterlärmkarte Gesamtverkehr – Nacht.....		27
Anhang D3: Gebäudelärmkarten Gesamtverkehr – Tag.....		28
Anhang D4: Gebäudelärmkarten Gesamtverkehr – Nacht.....		34
Anhang D5: Gebäudelärmkarten Planstraßen – Tag – Höchster Pegel		40
Anhang D6: Gebäudelärmkarten Planstraßen – Nacht – Höchster Pegel		42
Anhang E: Maßnahmen.....		44
Anhang E1: Maßgebliche Außenlärmpegel – freie Schallausbreitung		44
Anhang E2: Maßgebliche Außenlärmpegel – mit Bebauung		45

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 45 S - Fontanestraße - in Willich geplant.

Auf das Plangebiet wirken im Wesentlichen Verkehrsgeräusche der umliegenden Straßen sowie der Planstraßen innerhalb des Plangebietes ein.

Mit dem Bericht TAC 5081-23-1 vom 06.02.2023 [19] wurde eine schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan durchgeführt. Im Rahmen dieser Voruntersuchung wurde jedoch lediglich die freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes berücksichtigt. Darüber hinaus war bei Erstellung des Vorgutachtens noch nicht festgelegt, welche der sechs verschiedenen Anbindungsvarianten für den Verkehr umgesetzt werden soll.

In der Zwischenzeit wurde die Planung konkretisiert und ein Entwurf des Bebauungsplanes [3] wurde erstellt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist die schalltechnische Untersuchung im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschimmissionen im Plangebiet und der Umgebung unter Berücksichtigung der möglichen Bebauung zu erweitern.

TAC - Technische Akustik wurde von der Stadt Willich 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 aus <http://tim-online.nrw.de> Stand Februar 2024
- [2] Auszug Grundkarte aus OpenStreetMap <https://www.openstreetmap.org/>, Stand Februar 2024
- [3] Bebauungsplanentwurf 45 S, Stadt Willich, ohne Datum, per Mail am 15.12.2023

2.2 Normen und Richtlinien

- [4] 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; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [5] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Berechnungsverfahren, Mai 1987
- [6] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [7] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [8] DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023
- [9] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023
- [10] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991
- [11] 16. BImSchV - 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes - Verkehrslärmschutzverordnung - vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [12] RLS-19 – Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen Ausgabe 2019
- [13] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006
- [14] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen vom Januar 2018 und Teil 4: Bauakustische Prüfungen vom Juli 2016
- [15] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

2.3 Sonstiges

- [16] Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 45 S – Fontanestraße – der Stadt Willich, Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, Juni 2022
- [17] OVG Nordrhein-Westfalen, Urteil vom 23.09.2019 - 10 A 1114/17
- [18] Konformitätserklärung nach DIN 45687 der SoundPLAN GmbH vom 01.12.2022 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Version 9.0, das für die in diesem Bericht dokumentierten Schallprognoserechnungen verwendet wurde
- [19] Bericht TAC 5081-23-1 „Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 45 S - Fontanestraße - in Willich“ vom 06.02.2023

3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte

3.1 Fassungen der DIN 18005-1 und des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die Norm DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung vom Juli 2023 [8] sowie das Beiblatt 1 zur DIN 18005 vom Juli 2023 [9] Grundlage der Beurteilung. Die beiden Dokumente stellen die zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens gültigen Fassungen der Normen dar.

Unabhängig von der gemäß DIN gültigen Fassungen der Normen ist im Bundesland Nordrhein-Westfalen für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung die DIN 18005 – Ausgabe Mai 1987 (Schallschutz im Städtebau) mit dem Runderlass des Ministeriums für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 21. Juli 1988 eingeführt worden.

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 in seiner Fassung von Mai 1987 [6] wurde im Rahmen des Runderlasses mit abgedruckt, aber nicht explizit mit eingeführt. Die im Beiblatt 1 angegebenen Orientierungswerte haben schon dem Namen nach nur orientierenden Charakter. Dies wird im Rahmen des Erlasses ebenfalls hervorgehoben.

Die DIN 18005-1 vom Mai 1987 [5] wurde durch die Fassung vom Juni 2002 [7] ersetzt. Die Norm wurde daraufhin in ihrer nun gültigen Fassung in NRW nicht erneut per Erlass eingeführt.

Die Norm wurde seinerzeit völlig überarbeitet. In ihrer bisherigen Fassung von 1987 enthielt sie eigene Rechenverfahren, in der überarbeiteten Fassung von 2002 hingegen nur noch Verweise auf die jeweils gültigen Rechenverfahren der einzelnen Emittentenarten wie RLS-90 für den Straßenverkehr, Schall 03 für den Schienenverkehr, TA Lärm i. V. m. DIN 9613-2 für den Gewerbelärm und die 18. BImSchV für den Sportlärm.

Das Beiblatt 1 zur Norm blieb unterdessen im Rahmen des Ersatzes der Norm in seiner Fassung vom Mai 1987 erhalten.

Die DIN 18005-1 von Juni 2002 [7] inklusive des Beiblattes 1 vom Mai 1987 [6] wurden im Juli 2023 in aktualisierter Fassung [8][9] herausgegeben und ersetzen die bis zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassungen. Die Norm wurde daraufhin in ihrer nun gültigen Fassung vom Juli 2023 in NRW nicht erneut per Erlass eingeführt.

In der aktuell gültigen Fassung wurden insbesondere die Verweise auf die Rechenverfahren der einzelnen Emittentenarten auf die jeweils gültigen Verfahren aktualisiert.

In der vorliegenden Untersuchung wurde dennoch die Fassung vom Juli 2023 zugrunde gelegt, da aus Sachverständigensicht die Verwendung dieser Fassung den fachlich aktuelleren Stand darstellt und genauere Rechenergebnisse liefert.

3.2 Betrachtung gemäß DIN 18005-1

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung wurden die DIN 18005-1 – Ausgabe Juli 2023 [8] und das Beiblatt 1 zur DIN 18005– Ausgabe Juli 2023 [9] herangezogen.

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [9] 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.

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.

3.3 Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 DIN 18005-1

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ [9] 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.

Tabelle 3.1: Orientierungswerte für Beurteilungspegel, Tabelle 1, Beiblatt 1 der DIN 18005 [9]

Gebietsausweisung	Verkehrslärm ^a		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L_r dB(A)		L_r dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ^b	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) ^c	-	-	-	-

^a Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

^b Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

^c Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [9]:

„In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten.“

Aus diesem Grunde ist ein Überschreiten der Orientierungswerte in vielen Fällen nicht zu vermeiden. Weiter heißt es:

„Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

3.4 Außenwohnbereiche

Zum Thema Außenwohnbereiche heißt es im aktuellen Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 vom Juli 2023 [9]:

„Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs ‚tags‘.“

Insbesondere im Hinblick auf die in Abschnitt 3.3 zitierte Aussage zu möglichen Überschreitungen der Orientierungswerte an der Bebauung ist hier in den meisten Fällen ebenfalls eine Überschreitung der Orientierungswerte in den Außenwohnbereichen zu erwarten.

Im Zusammenhang mit der Bauleitplanung gelten daher in den verschiedenen Bundesländern unterschiedliche Anforderungen an die Beurteilungspegel in den Außenwohnbereichen, die bis zu einem Schwellenwert von 65 dB(A) reichen.

In Nordrhein-Westfalen kann hilfsweise das Urteil vom 13.03.2008 – 7 D 34/07.NE des Oberverwaltungsgerichtes NRW [16] herangezogen werden. Die hier getätigten Aussagen haben aus Sachverständigensicht auch heute noch Gültigkeit.

Nach der o. g. Rechtsprechung des OVG NRW ist davon auszugehen, dass die angemessene Nutzung von Außenwohnbereichen, dies sind z. B. Balkone/Terrassen/Loggien, bis zu einem Beurteilungspegel von 62 dB(A) am Tage möglich ist und keine zwingenden Anforderungen für Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind. Bei Einhaltung dieses Wertes ist keine unzumutbare Störung der Kommunikation sowie der Erholung anzunehmen.

3.5 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

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 [11] überschreitet. Im vorliegenden Planverfahren ist der Bau mehrerer Planstraßen vorgesehen.

Tabelle 3.2: Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

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

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

3.6 Gebietseinstufung

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

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 45 S - Fontanestraße - in Willich geplant.

Auf das Plangebiet wirken im Wesentlichen Verkehrsgeräusche der umliegenden Straßen sowie der Planstraßen innerhalb des Plangebietes ein.

Die Lage im Umfeld zeigt Anhang A1, der Entwurf des Bebauungsplans ist im Anhang A2 dargestellt.

Die freie Schallausbreitung im Plangebiet wurde bereits im Vorgutachten [19] untersucht.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die schalltechnischen Auswirkungen des Verkehrslärms auf den Bestandsstraßen für den Prognose-Planfall unter Berücksichtigung der planbedingten Zusatzverkehre auf die mögliche Bebauung im Plangebiet sowie die Bestandsbebauung im Umfeld des Plangebietes betrachtet.

Darüber hinaus wurden die schalltechnischen Auswirkungen der Planstraßen auf die mögliche Bebauung im Plangebiet sowie die Bestandsbebauung im Umfeld des Plangebietes untersucht.

5 Öffentlicher Straßenverkehr

5.1 Berechnung der Geräuschemissionen aus öffentlichem Straßenverkehr

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel L_W' (tags und nachts) für den öffentlichen Straßenverkehr werden nach den RLS-19 [12] durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel L_W' ist der längenbezogene Schalleistungspegel bei freier Schallausbreitung.

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

mit:

- M = stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
- $L_{W,FzG}(v_{FzG})$ = Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3 in dB
- v_{FzG} = Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
- p_1 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
- p_2 = Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) berechnet sich nach:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{ref}(h_{Beb}, w)$$

mit:

- $L_{W0,FzG}(v_{FzG})$ = Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
- $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ = Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
- $D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$ = Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
- $D_{K,KT}(x)$ = Korrektur für den Knotenpunkttyp K_T in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
- $D_{ref}(w, h_{Beb})$ = Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 \cdot \{L_{W',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - DA_{,i} - DR_{V1,i} - DR_{V2,i}\}}$$

mit

- $L_{W',i}$ = längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenstückes i nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
- l_i = Länge des Fahrstreifenstückes in m

$D_{A,i}$	= Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB
$D_{RV1,i}$	= anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)
$D_{RV2,i}$	= anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück i nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

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 den Lkw-Anteilen $p_{1,2}$ tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 2 der RLS-19 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.

Die der Berechnung der Geräuschemissionen zugrunde liegenden Angaben sind dem Verkehrsgutachten [16] entnommen. Berücksichtigt wurden die Verkehrszahlen für den Prognose-Planfall für die Verkehrsvariante III des Gutachtens. Für die Planstraße wird dort lediglich ein DTV-Wert für die Anbindung an die Willicher Straße von 700 Kfz/24h angegeben. In Abstimmung mit der Stadt Willich wurden diese 700 Fahrten im gesamten Plangebiet angesetzt. Für eine Verteilung der Fahrten bedeutet dies, dass im ersten Abschnitt 700 Kfz/24h und im zweiten Abschnitt (Schleife im Westen) 350 Kfz/24h angenommen wurden (vgl. Abbildung 5.1).

Die sich ergebenden Eingangsdaten dieser Untersuchung sind in [Anhang B](#) ersichtlich; die Berechnung der Emission erfolgte wie oben beschrieben. Es wurde im Rahmen dieser Untersuchung der Prognose-Planfall (mit der Planstraße sowie planbedingten Zusatzverkehren auf den Bestandsstraßen) betrachtet.

Zuschläge für Fahrbahnsteigungen und den geplanten Kreisverkehr an der Kreuzung Korschenbroicher Straße / Willicher Straße (vgl. [16]) werden vom Schallausbreitungsprogramm automatisch berücksichtigt. Als Fahrbahnoberfläche wurde konservativ nicht geriffelter Gussasphalt berücksichtigt.

5.2 Berechnung der Geräuschmissionen 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-19" [12].

Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse, Gelände sowie den Emittenten.

Zu den Hindernissen zählen im Allgemeinen:

- Schallschirme
- Wälle
- Gebäude
- Wände
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im Allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeverlauf (Höhenlinien)
- Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)
- Bruchkanten (z. B. Steinbrüche)

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen:

- öffentlicher Straßenverkehr

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter ein, wie:

- Quellenhöhe
- Topografie
- Abschirmung durch Hindernisse
- Reflexion

Es wurde folgende Berechnung durchgeführt und dargestellt:

- Quelle öffentlicher Straßenverkehr gesamt Tag
- Quelle öffentlicher Straßenverkehr gesamt Nacht
- Quelle öffentlicher Straßenverkehr nur Planstraßen Tag
- Quelle öffentlicher Straßenverkehr nur Planstraßen Nacht

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

Tabelle 5.1: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln aus Verkehr im Anhang

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Art der Lärmkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
Öffentlicher Verkehr Prognose-Planfall Gesamtverkehr	freie Schallausbreitung	Rasterlärmkarten	D1	D2
Öffentlicher Verkehr Prognose-Planfall Gesamtverkehr	mit Bebauung	Gebäudelärmkarten inkl. Bestandsbebauung in der Umgebung	D3	D4
Öffentlicher Verkehr Prognose-Planfall nur Planstraßen	mit Bebauung	Gebäudelärmkarten inkl. Bestandsbebauung in der Umgebung	D5	D6

5.3 Ergebnisse aus öffentlichem Verkehr Prognose-Planfall

Die Berechnung der Geräuschimmission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5.1 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-19. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Rasterlärmkarten für freie Schallausbreitung in einer Höhe von 4 m für den Tag und die Nacht und als Gebäudelärmkarten für jedes Stockwerk der möglichen Bebauung im Plangebiet sowie der Bestandsbebauung im Umfeld des Plangebietes (vgl. Anhang D).

Die Rechenlaufinformationen der Berechnungen sind im Anhang C aufgeführt.

5.3.1 Gesamtverkehr, freie Schallausbreitung im Plangebiet

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 für Allgemeine Wohngebiete (WA) in einigen Bereichen des Plangebietes überschritten werden.

Für den Planfall liegen die Beurteilungspegel im Plangebiet während der Tagzeit **zwischen 49 dB(A) und 69 dB(A)**, nachts **zwischen 42 dB(A) und 62 dB(A)**. Innerhalb der Baufenster liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit bei **bis zu 60 dB(A)**, nachts bei **bis zu 53 dB(A)** (vgl. Anhänge D1/D2).

5.3.2 Gesamtverkehr, Plangebiet mit möglicher Bebauung

Die Ergebnisse zeigen, dass tagsüber an einigen und nachts an fast allen straßenzugewandten Fassaden der möglichen Bebauung die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005-1 für allgemeine Wohngebiete (WA) überschritten werden.

Die Beurteilungspegel für den Prognose-Planfall liegen während der Tagzeit **zwischen 39 dB(A) und 59 dB(A)**, nachts **zwischen 28 dB(A) und 51 dB(A)** vgl. Anhänge D3/D4.

Maßnahmen gegen Verkehrslärm sind somit erforderlich.

5.3.3 Gesamtverkehr, Bebauung im Umfeld des Plangebietes

Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [11] für reine und allgemeine Wohngebiete an den Fassaden der Bestandsgebäude in der unmittelbaren Umgebung des Plangebietes eingehalten werden vgl. Anhänge D5/D6.

Hinweis: Für die schalltechnischen Auswirkungen aus der Verkehrszunahme auf den Bestandsstraßen ist die 16. BImSchV nicht direkt anwendbar. Sie wurde hier dennoch hilfswise zur Beurteilung herangezogen.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, welche hier orientierend anzuwenden sind, sind in Tabelle 3.2 aufgeführt.

5.3.4 Nur Planstraßen, Plangebiet mit möglicher Bebauung und Umgebung

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV für reine und allgemeine Wohngebiete an allen Fassaden der möglichen Bebauung im Plangebiet sowie der Bestandsgebäude in der unmittelbaren Umgebung des Plangebietes eingehalten werden (siehe Anhänge D3/D4).

6 Maßnahmen

6.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen, Passive Schallschutzmaßnahmen gemäß DIN 4109

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 auf Grund der Lage der Quellen nicht wirksam). 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.**

Wie bereits erwähnt, werden zur Bemessung der erforderlichen Fassadenschalldämmungen von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen zunächst die maßgeblichen Außenlärmpegel dB-genau gemäß der aktuellen bauordnungsrechtlich eingeführten DIN 4109 [14] berechnet.

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

$$\begin{aligned} K_{Raumart} &= 25 \text{ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;} \\ K_{Raumart} &= 30 \text{ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in} \\ &\quad \text{Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;} \\ K_{Raumart} &= 35 \text{ dB für Büroräume und Ähnliches;} \\ L_a &\quad \text{der Maßgebliche Außenlärmpegel} \end{aligned}$$

Mindestens einzuhalten sind:

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

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 aus dem Beurteilungspegel (tags) des öffentlichen Verkehrs 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.

6.2 Darstellung der Maßnahmen

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

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarten zu den passiven Maßnahmen im Anhang

Berücksichtigung Bebauung	Art der Darstellung	Anhang
Freie Schallausbreitung	Rasterlärmkarte	E1
Mögliche Bebauung	Gebäudelärmkarte	E2

6.3 Ergebnisse passive Maßnahmen

Es ergeben sich für freie Schallausbreitung im Plangebiet maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 74 dB(A)**. Innerhalb der Baufenster ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 66 dB(A)**.

Für die mögliche Bebauung ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von **bis zu 72 dB(A)**. Hieraus ergeben sich Anforderungen für das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ von **bis zu 42 dB**.

6.4 Weitere Hinweise

Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [15] 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 18005-1 [9] 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 eine mögliche Wohnbebauung Beurteilungspegel nachts von > 45 dB(A) auftreten, **wird empfohlen, hier für alle eventuellen Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungselemente einzubauen. Dies betrifft alle nicht-grünen Fassaden der möglichen Bebauung in Anhang D4.** Alternativ wären auch (teil)verglaste Vorbauten möglich. Zur Lüftung von Räumen, die nicht zum Schlafen benutzt werden, kann die Stoßlüftung verwendet werden.

Grevenbroich, den 16.02.2024



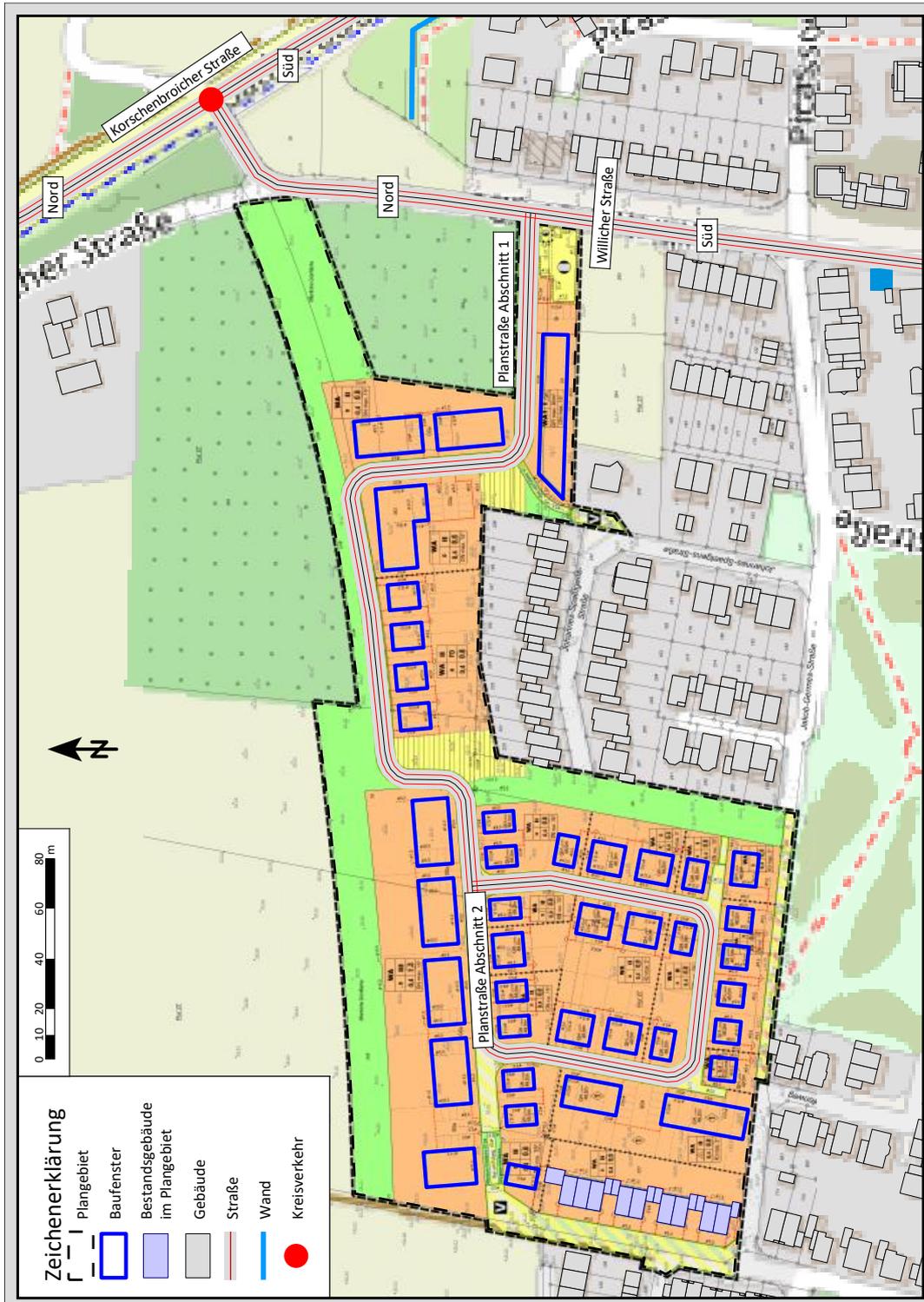
Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
(Ö. b. u. v. S. für Schallimmissionsschutz,
fachlich Verantwortlicher Modul Immissionsschutz)



Markus Rosendahl, M.Sc.
(Projektingenieur)

Anhang A: Pläne

Anhang A1: Lage des Vorhabens mit der Umgebung



Quellen Hintergrundkarten: [2]+[3]

Anhang A2: Entwurf des Bebauungsplanes, Planzeichnung



Anhang B: Eingangsdaten Straße

Straße	Abschnittsname	DTV Kfz/24h	Straßenoberfläche	v		M		pPkw Tag %	pLkw1 Tag %	pLkw2 Tag %	pPkw Nacht %	pLkw1 Nacht %	pLkw2 Nacht %	Drefl dB	L'w Tag dB(A)	L'w Nacht dB(A)
				Tag km/h	Nacht km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h									
Korschenbroicher Straße	Nord	16600	Nicht geriffelter Gussasphalt	70	70	955	166	92,0	3,0	5,0	89,0	5,0	6,0	0,0	87,6	80,4
Korschenbroicher Straße	Süd	12700	Nicht geriffelter Gussasphalt	70	70	730	127	92,0	3,0	5,0	89,0	5,0	6,0	0,0	88,3	81,1
Planstraße	Abschnitt 1	700	Nicht geriffelter Gussasphalt	30	30	40	7	98,0	1,0	1,0	100,0	0,0	0,0	0,0	66,4	58,2
Planstraße	Abschnitt 2	350	Nicht geriffelter Gussasphalt	30	30	20	4	98,0	1,0	1,0	100,0	0,0	0,0	0,0	63,4	55,2
Willicher Straße	Nord	4600	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	265	46	93,0	3,0	4,0	93,0	3,0	4,0	0,0	80,6	73,0
Willicher Straße	Süd	4900	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	282	49	93,0	3,0	4,0	93,0	3,0	4,0	0,0	79,0	71,4

Legende

Straße		Straßenname
Abschnittsname		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
Straßenoberfläche		
v Tag	km/h	Geschwindigkeit in Zeitbereich
v Nacht	km/h	Geschwindigkeit in Zeitbereich
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
pPkw Tag	%	Prozent Pkw im Zeitbereich
pLkw1 Tag	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Tag	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
pPkw Nacht	%	Prozent Pkw im Zeitbereich
pLkw1 Nacht	%	Prozent Lkw1 im Zeitbereich
pLkw2 Nacht	%	Prozent Lkw2 im Zeitbereich
Drefl	dB	Pegeldifferenz durch Reflexionen
L'w Tag	dB(A)	Schalleistungspegel / Meter im Zeitbereich
L'w Nacht	dB(A)	Schalleistungspegel / Meter im Zeitbereich

Anhang C: Rechenlauf-Informationen

Anhang C1: Verkehr Planfall

Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan Nr. 45 S Willich
 Projekt Nr.: 5081-21-2
 Projektbearbeiter: mr
 Auftraggeber: Stadt Willich

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: 5081-21-2 Verkehr Planfall GLK
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 2
 Verteiltes Rechnen
 Berechnungsbeginn: 08.02.2024 17:48:35
 Berechnungsende: 08.02.2024 17:49:20
 Rechenzeit: 00:40:219 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 232
 Anzahl berechneter Punkte: 232
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (05.02.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: DIN 18005:2023-07 - Verkehr
 Gebäudelärmkarte:
 Abstand zur Fassade 0,01 m
 Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade

Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

5081-21-2 Verkehr Planfall.sit 07.02.2024 17:43:46
 - enthält:
 5081-21-2 Baufenster.geo 07.02.2024 17:20:30
 5081-21-2 Bestandgebäude im Plangebiet.geo 08.02.2024 17:24:04
 5081-21-2 Gebäude LoD2.geo 08.02.2024 16:39:22
 5081-21-2 LSW Bestand.geo 07.02.2024 17:19:24
 5081-21-2 Planstraße.geo 08.02.2024 17:48:24
 5081-21-2 Straßen Planfall.geo 08.02.2024 17:48:24
 RDGM0001.dgm 07.02.2024 15:19:08

Anhang C2: Verkehr Planstraßen

Projekt-Info

Projektitel: Bebauungsplan Nr. 45 S Willich
 Projekt Nr.: 5081-21-2
 Projektbearbeiter: mr
 Auftraggeber: Stadt Willich

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Gebäudelärmkarte
 Titel: 5081-21-2 Verkehr Planstraße GLK
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 3
 Verteiltes Rechnen
 Berechnungsbeginn: 08.02.2024 17:49:21
 Berechnungsende: 08.02.2024 17:49:40
 Rechenzeit: 00:14:353 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 232
 Anzahl berechneter Punkte: 232
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (05.02.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 3
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 Straßen als geländefolgend behandeln: Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge

Gebäudelärmkarte:
 Abstand zur Fassade 0,01 m
 Ein Immissionsort in der Mitte der Fassade

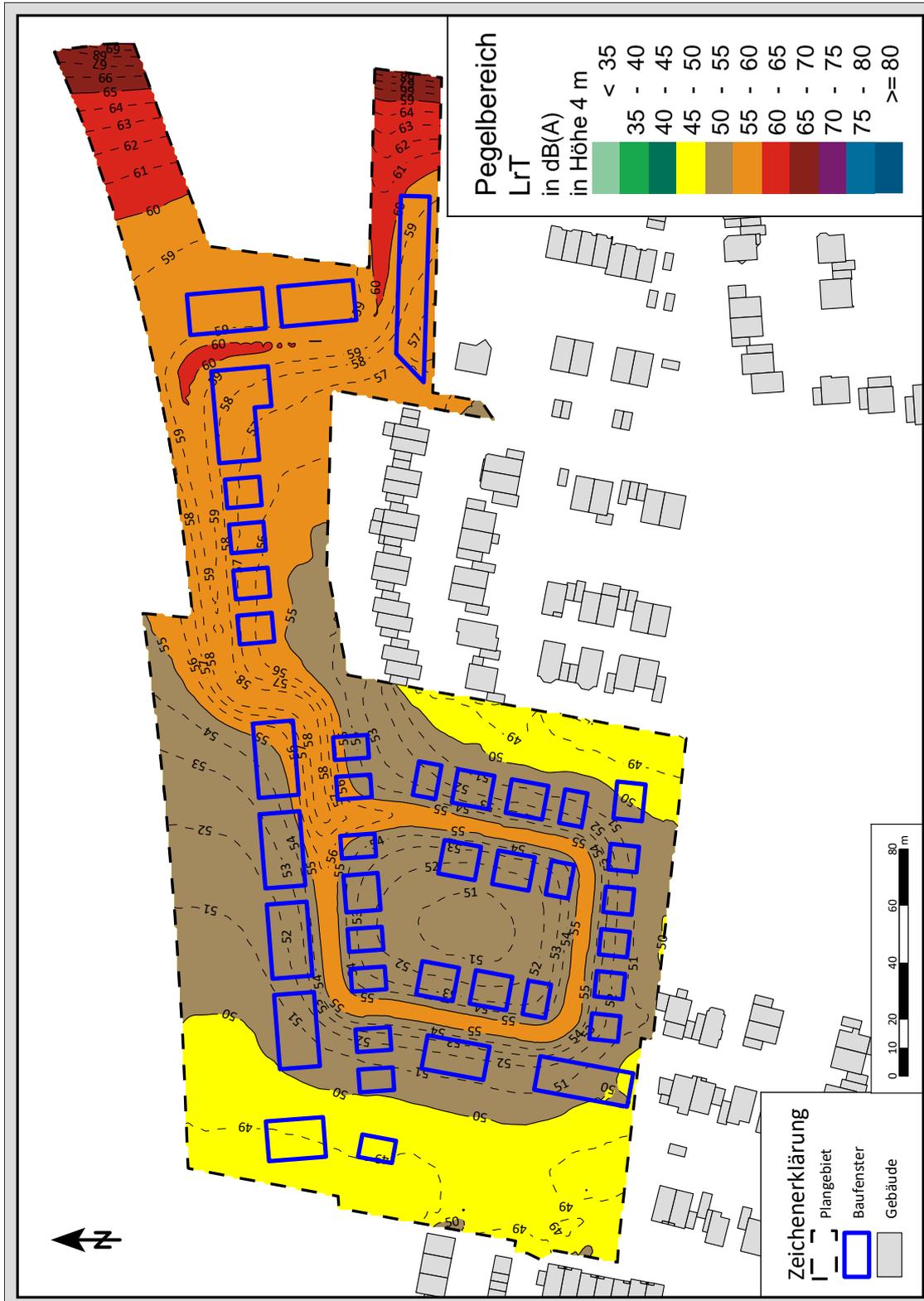
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Geometriedaten

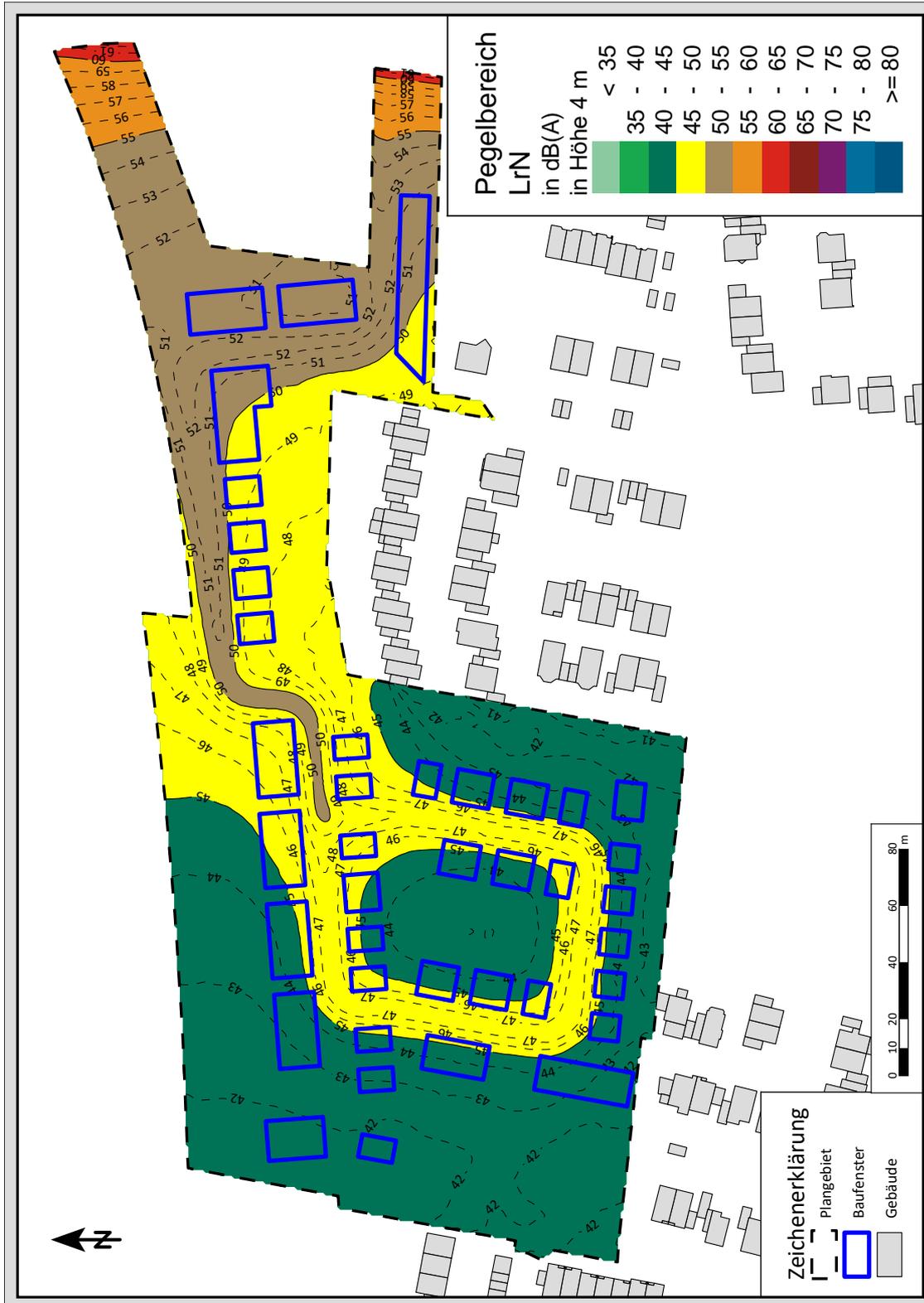
5081-21-2 Verkehr Planstraße.sit 08.02.2024 10:39:08
 - enthält:
 5081-21-2 Baufenster.geo 07.02.2024 17:20:30
 5081-21-2 Bestandgebäude im Plangebiet.geo 08.02.2024 17:24:04
 5081-21-2 Gebäude LoD2.geo 08.02.2024 16:39:22
 5081-21-2 LSW Bestand.geo 07.02.2024 17:19:24
 5081-21-2 Planstraße.geo 08.02.2024 17:48:24
 RDGM0001.dgm 07.02.2024 15:19:08

Anhang D: Ergebnisse Beurteilungspegel, Verkehr – Prognose-Planfall

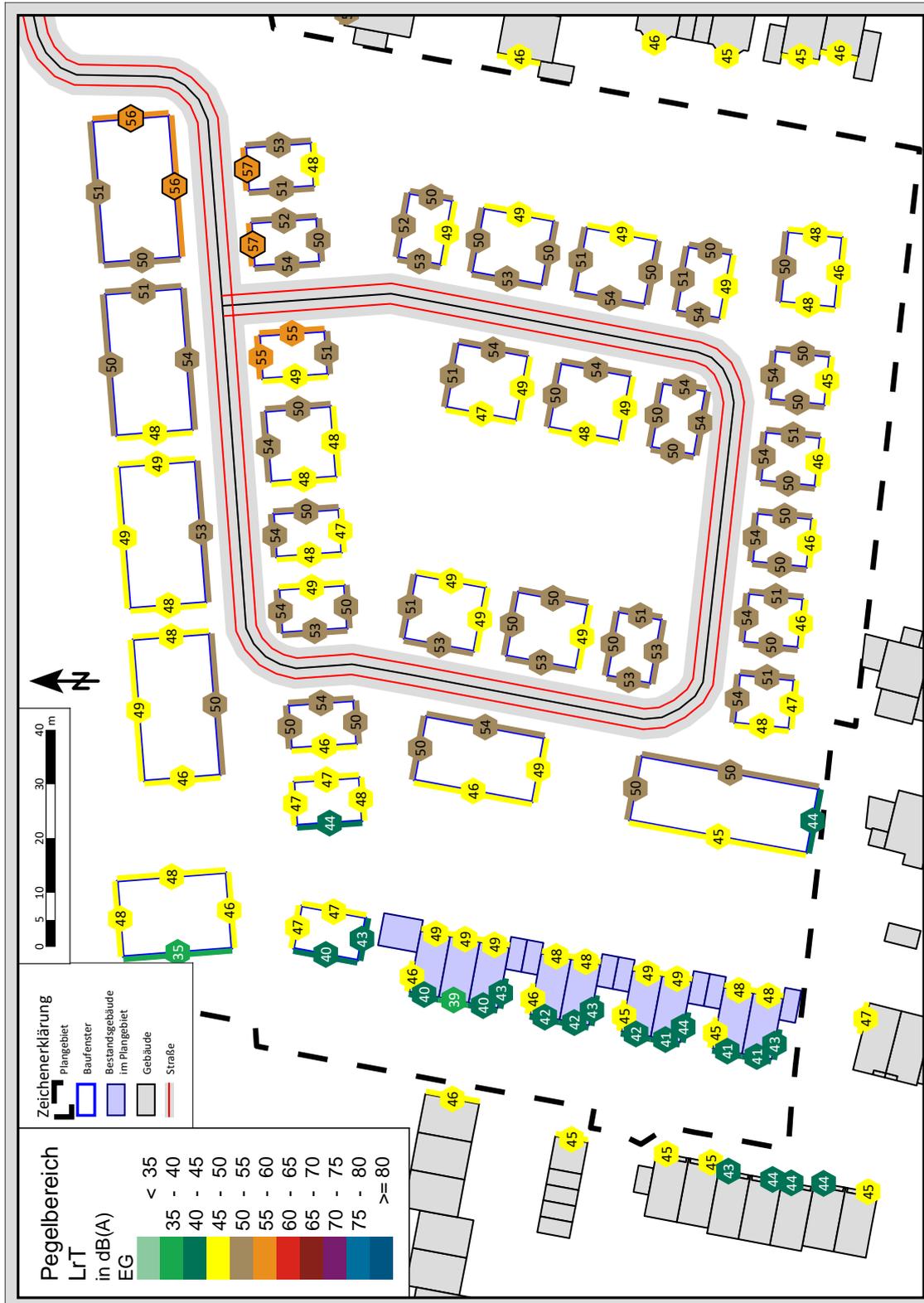
Anhang D1: Rasterlärmkarte Gesamtverkehr – Tag

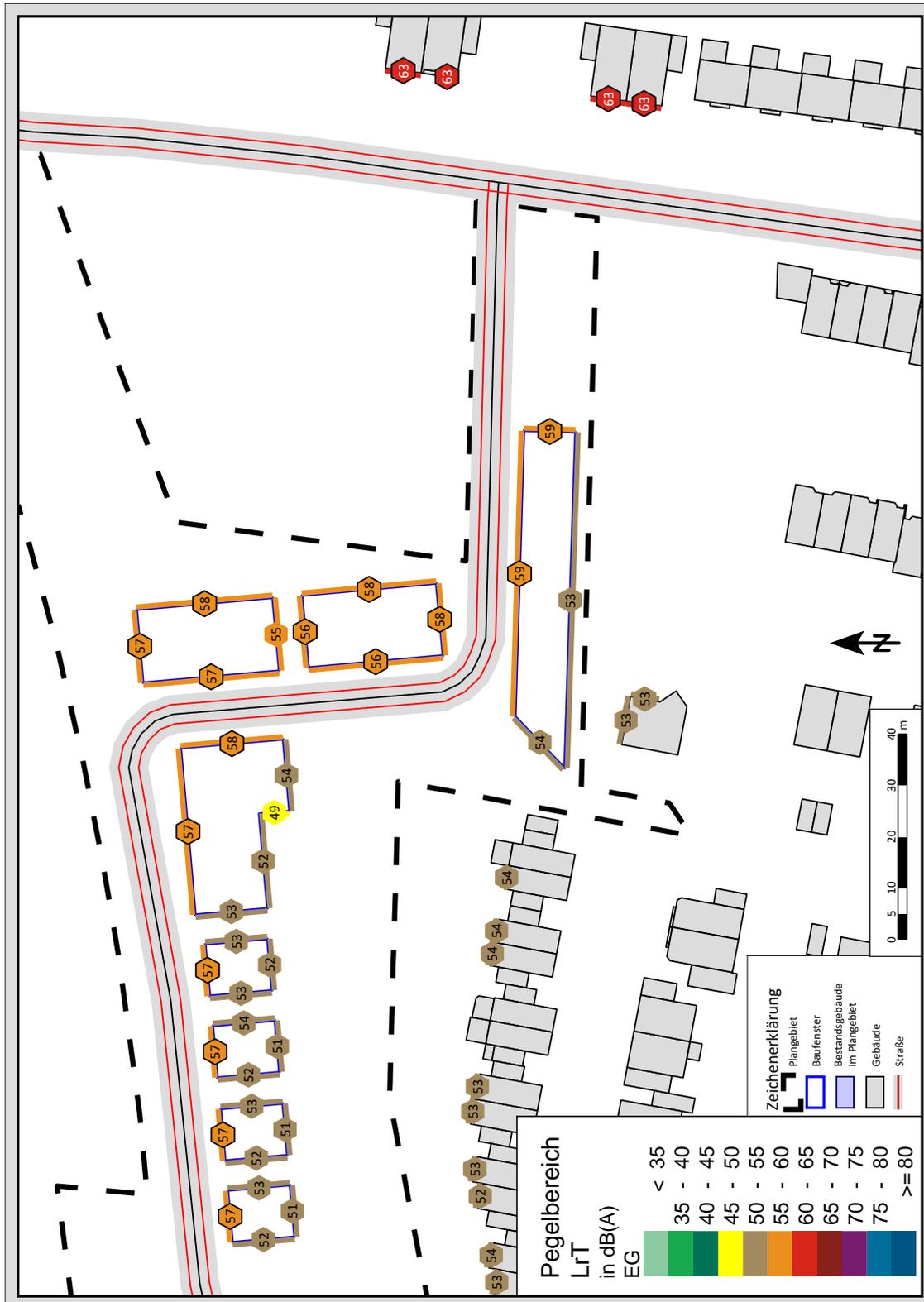


Anhang D2: Rasterlärmkarte Gesamtverkehr – Nacht

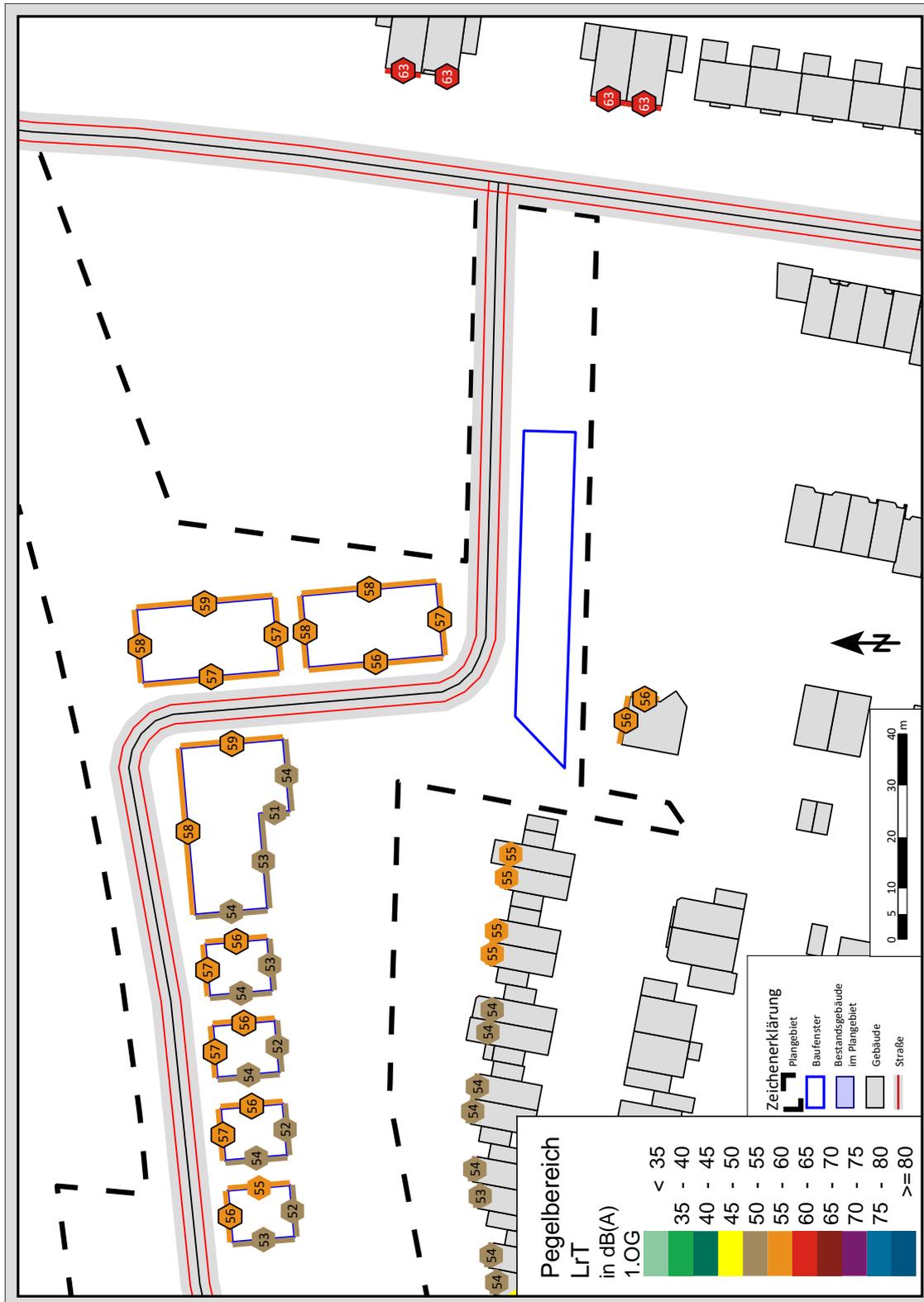


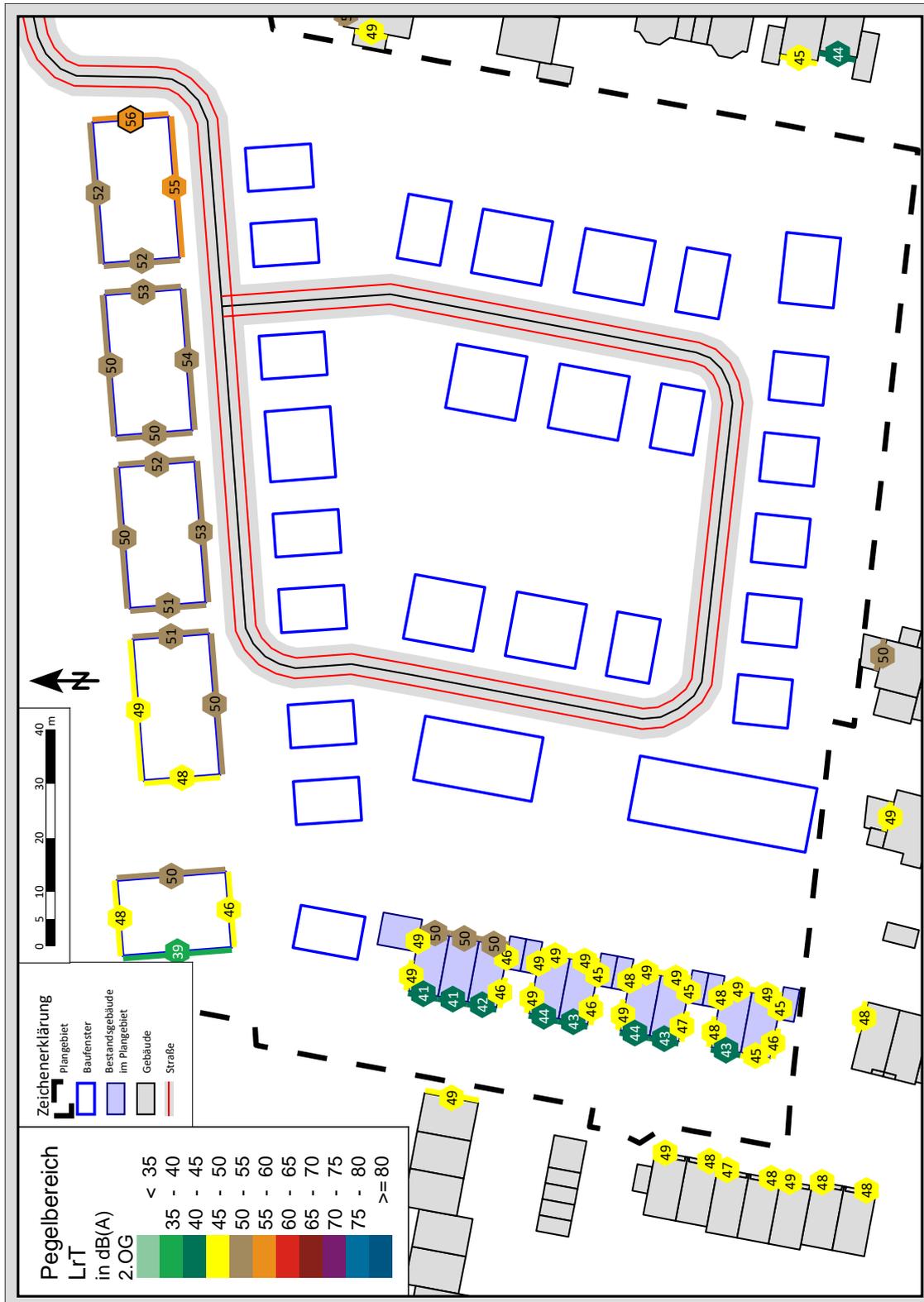
Anhang D3: Gebäudelärmkarten Gesamtverkehr – Tag

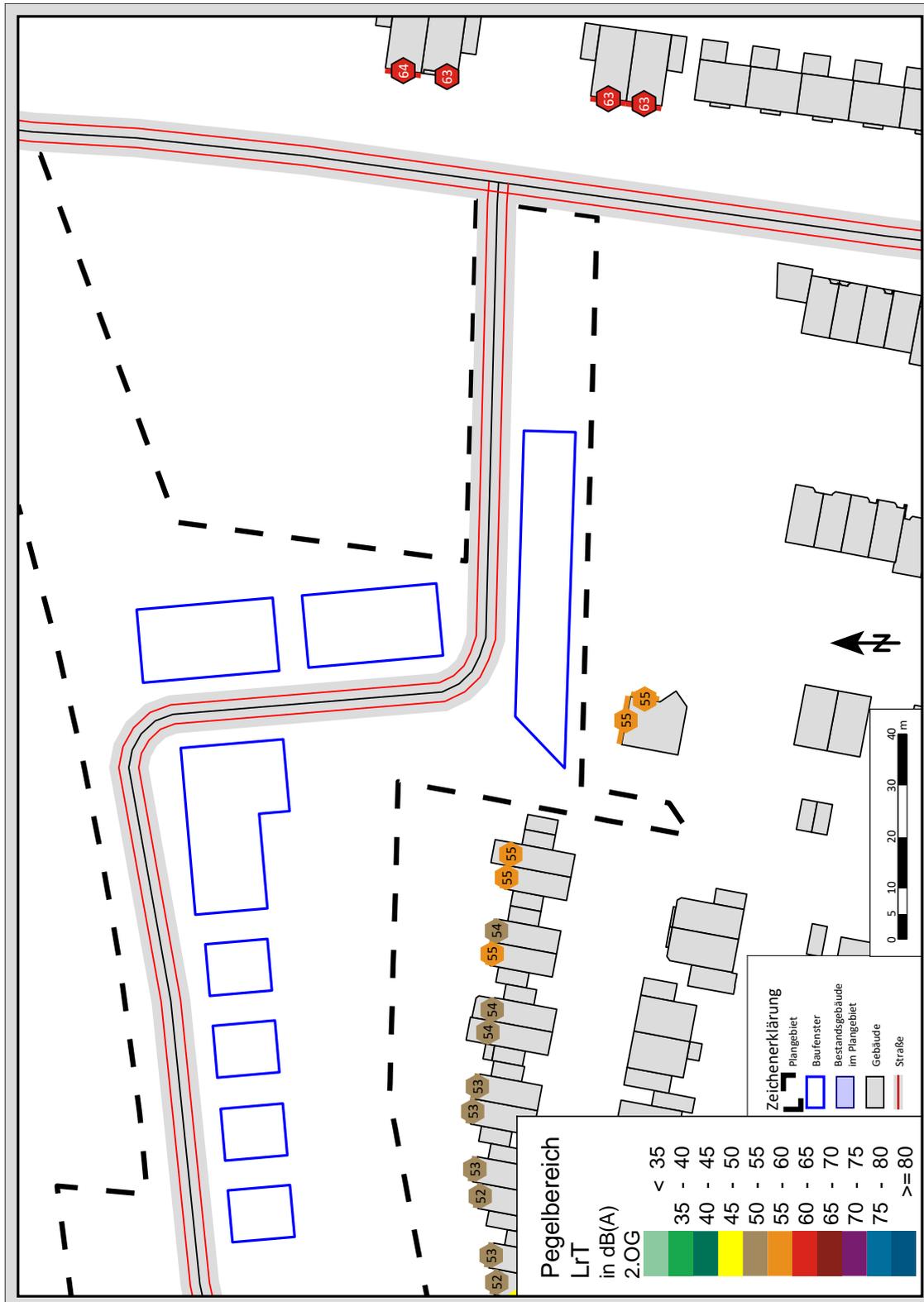




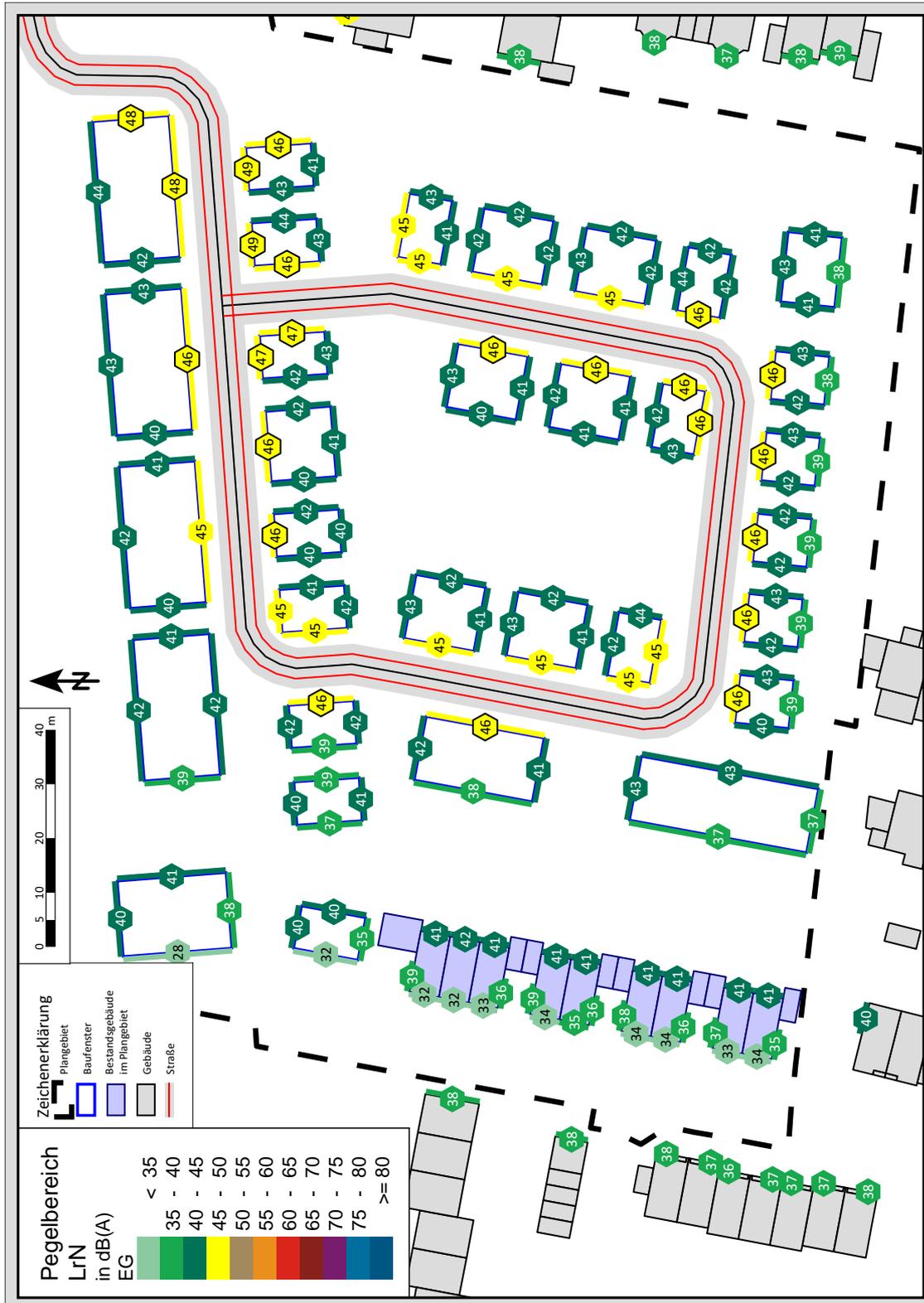


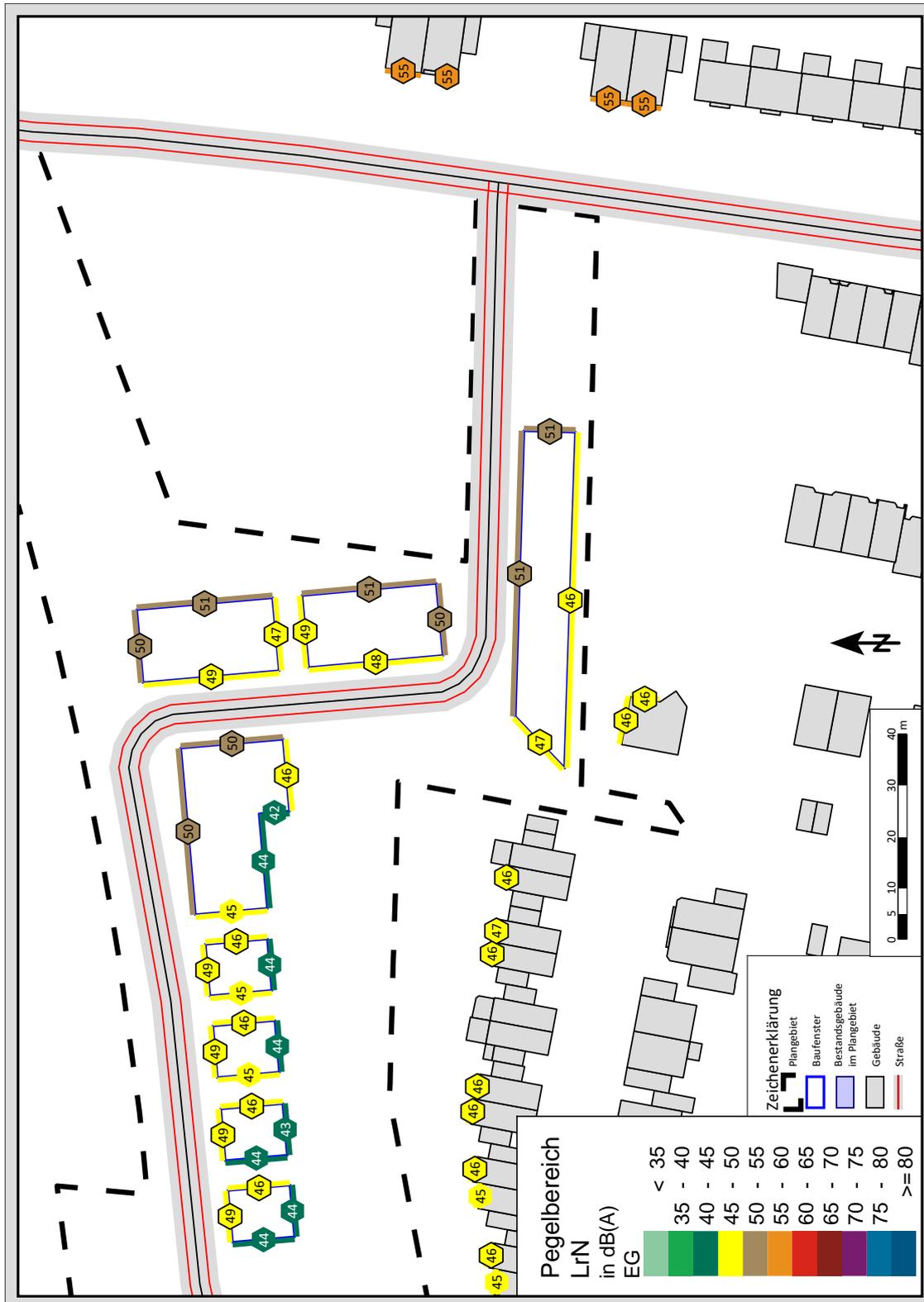




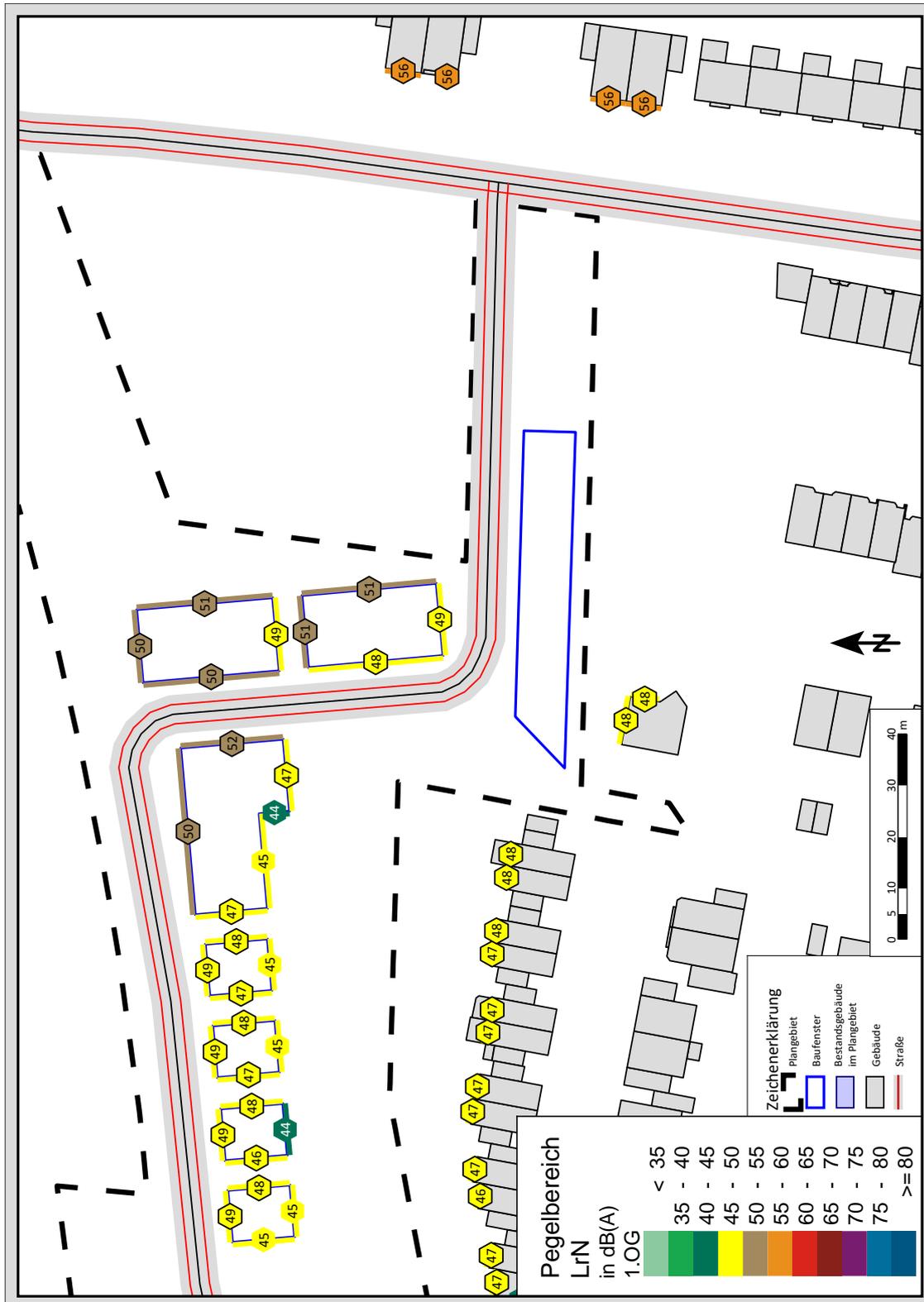


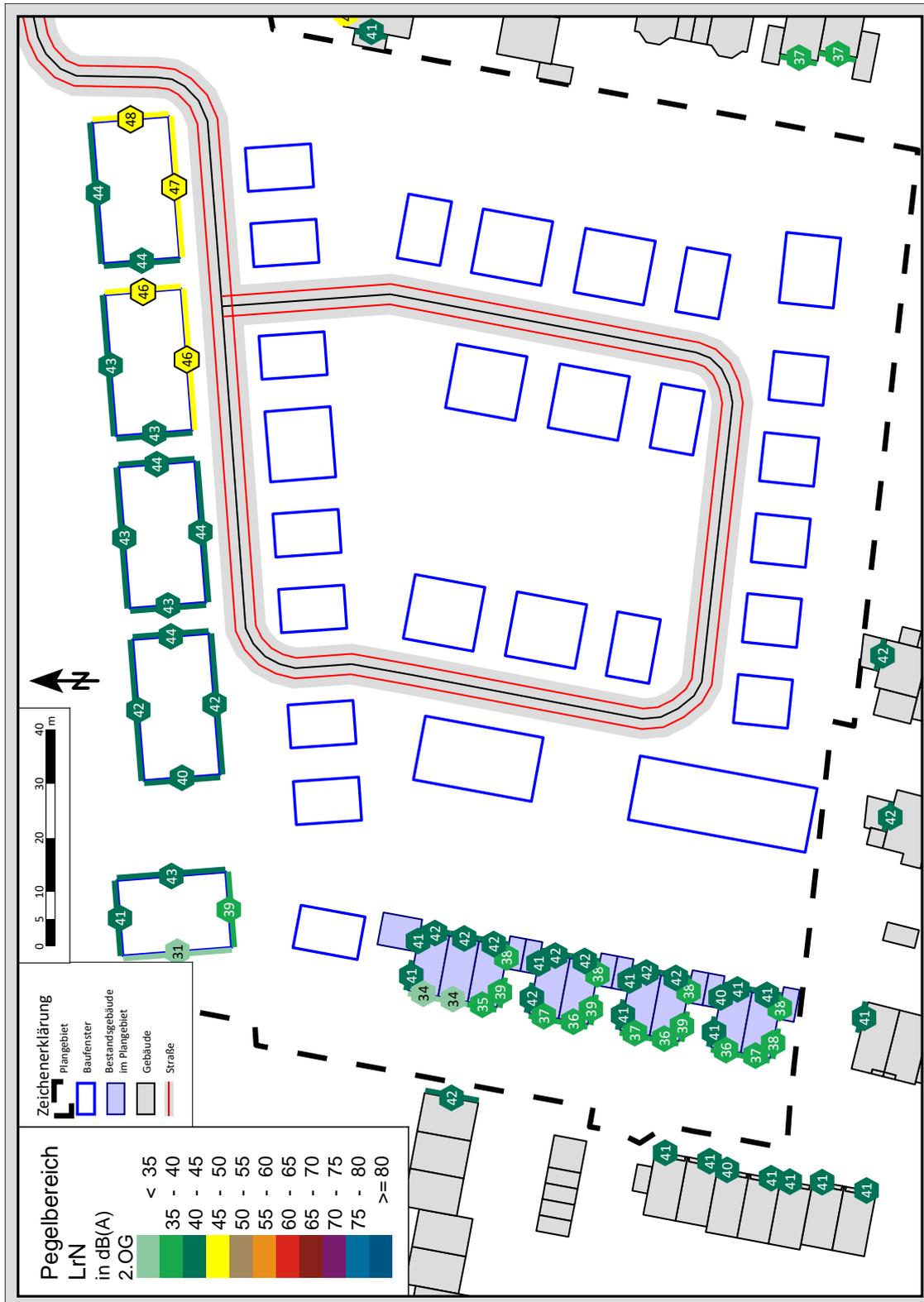
Anhang D4: Gebäudelärmkarten Gesamtverkehr – Nacht

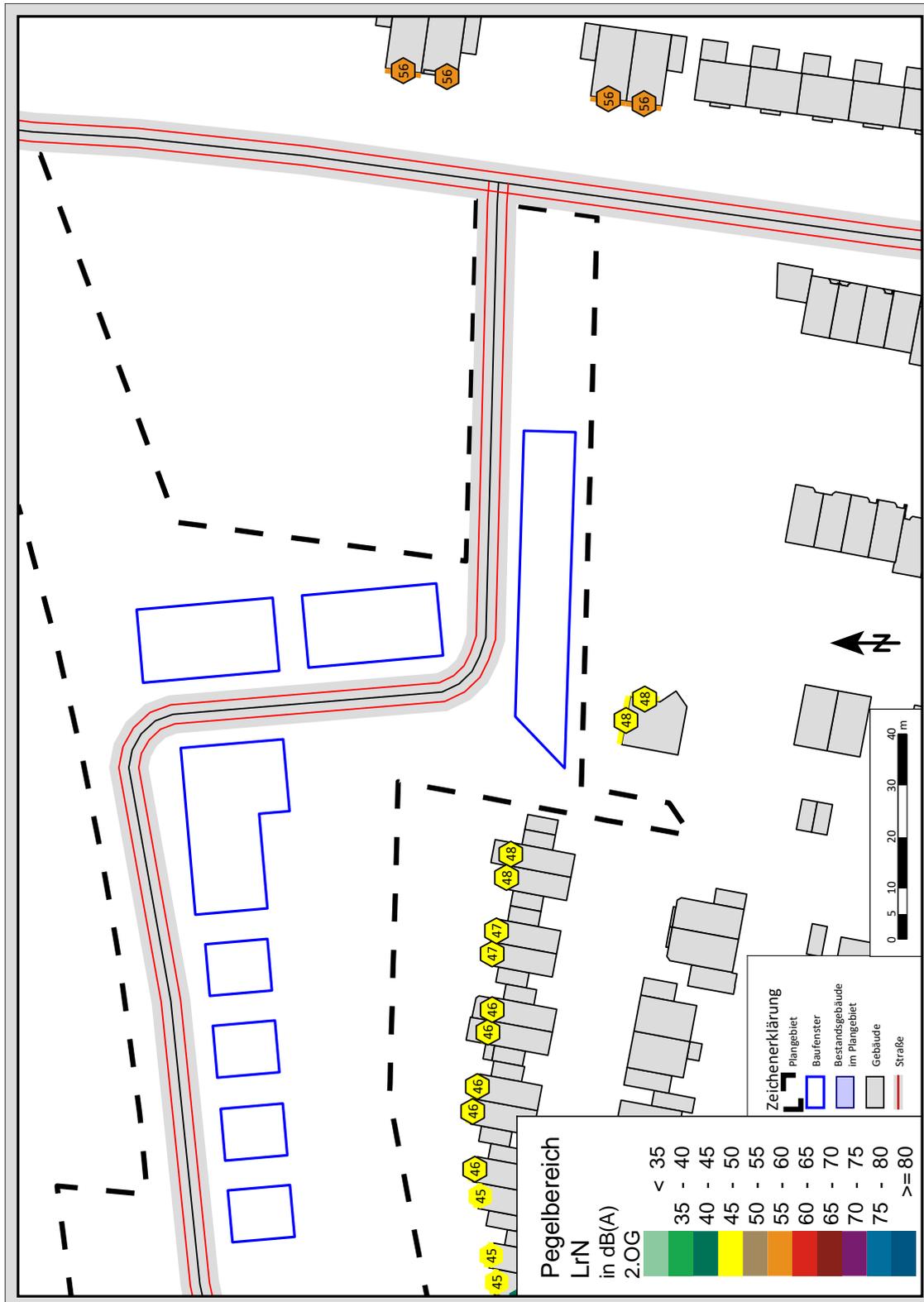






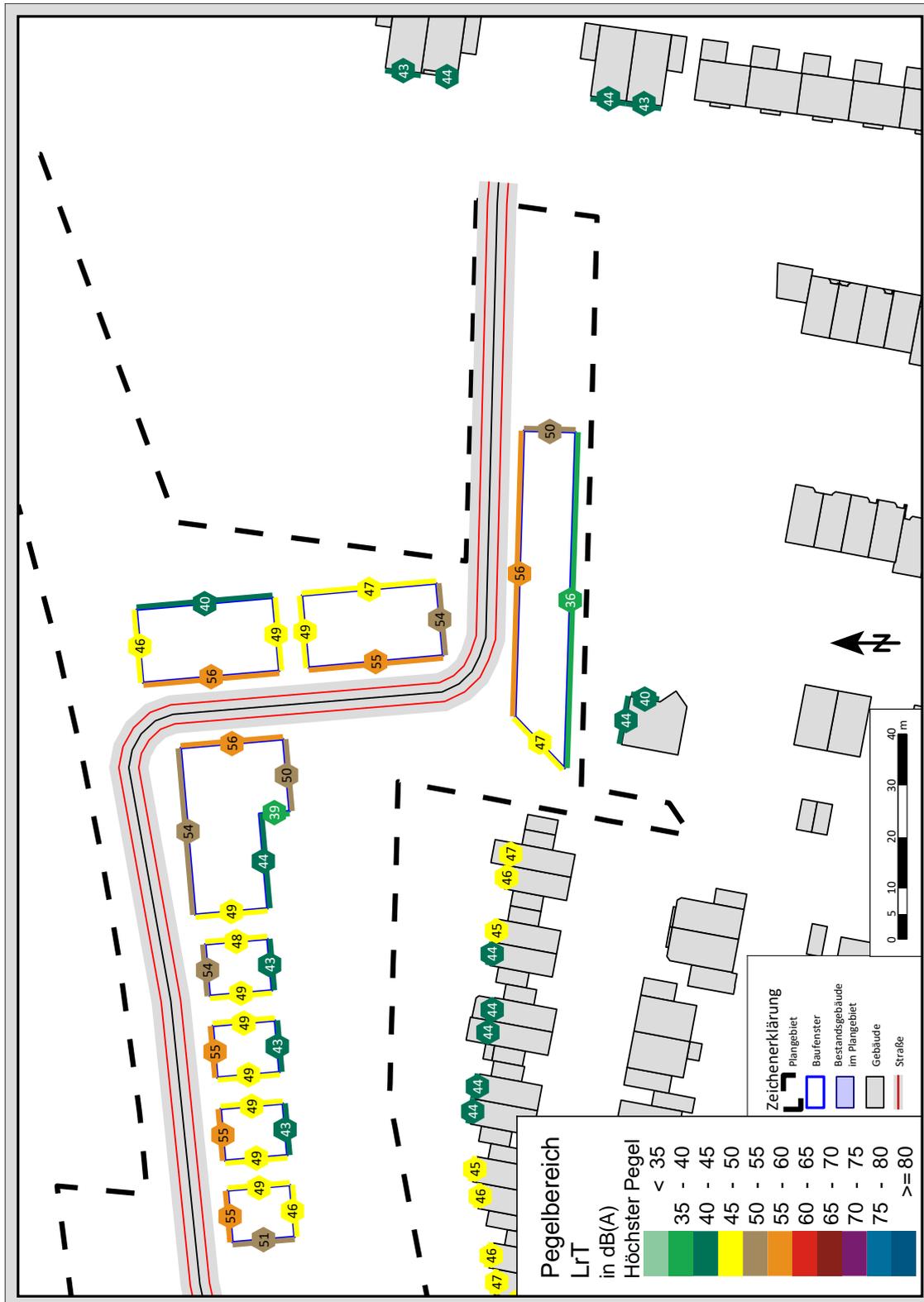






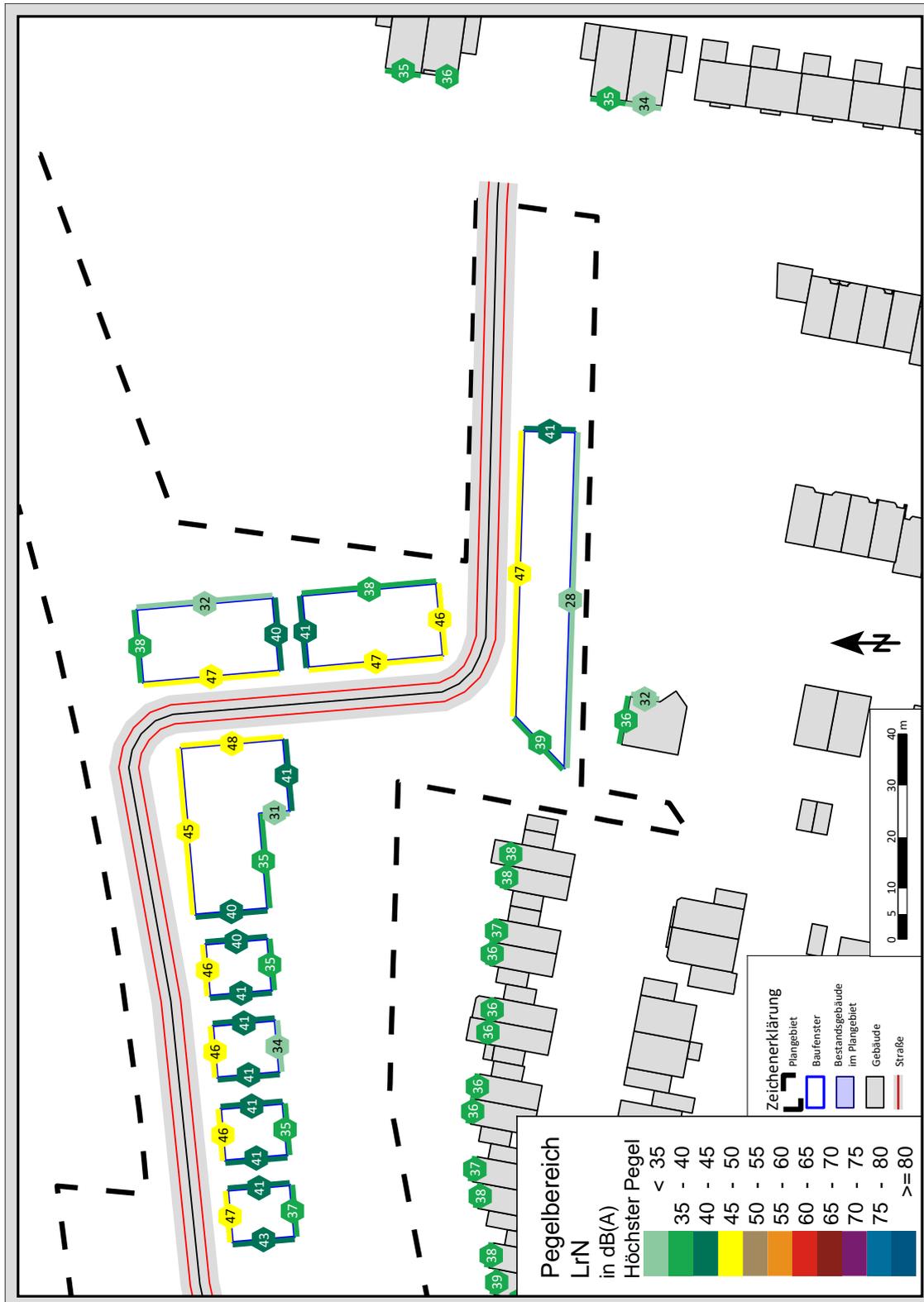
Anhang D5: Gebäudelärmkarten Planstraßen – Tag – Höchster Pegel





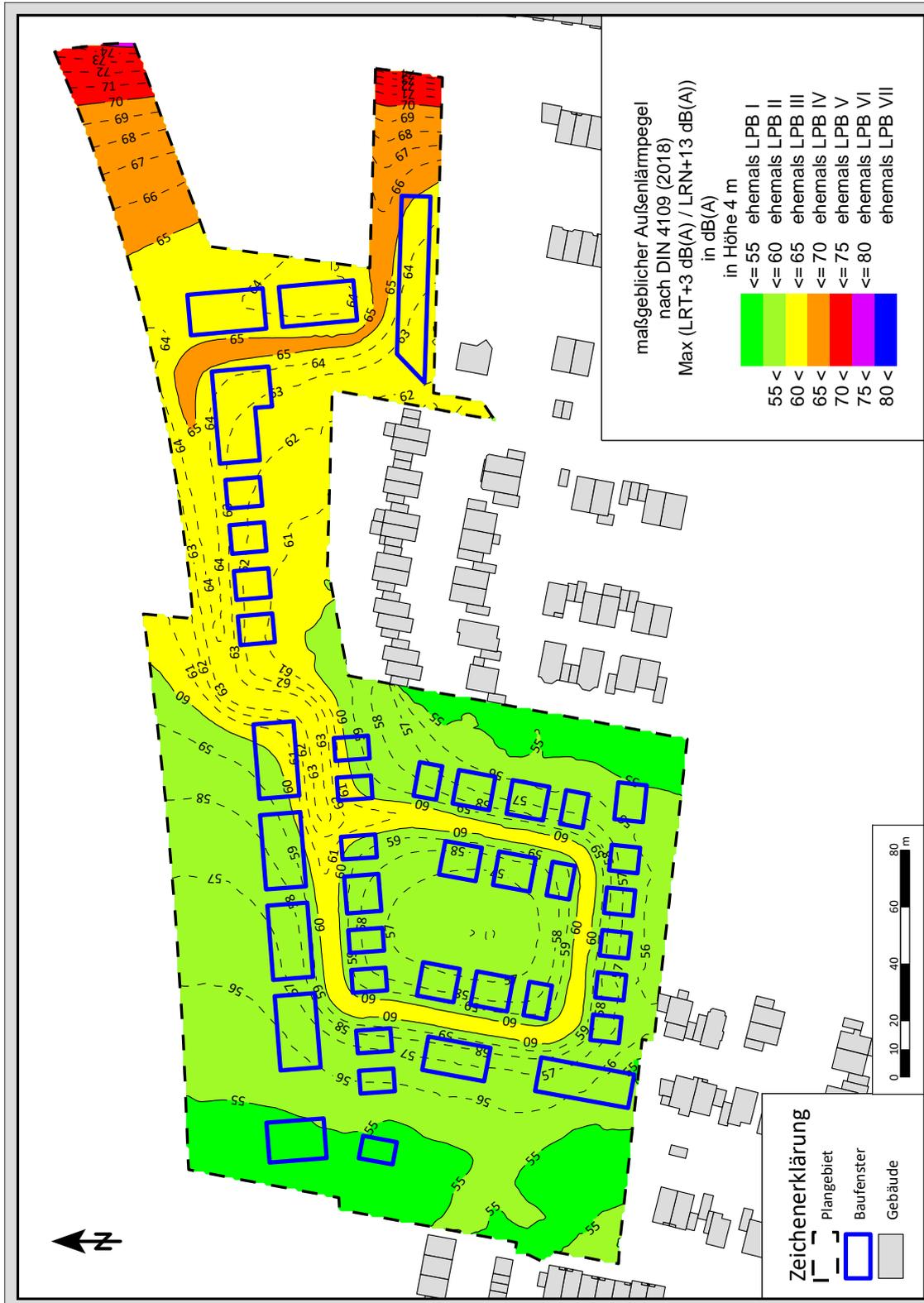
Anhang D6: Gebäudelärmkarten Planstraßen – Nacht – Höchster Pegel





Anhang E: Maßnahmen

Anhang E1: Maßgebliche Außenlärmpegel – freie Schallausbreitung



Anhang E2: Maßgebliche Außenlärmpegel – mit Bebauung



