D

Teil D
Nr. III/3/67.02 „Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“ – Entwurf –
(Stand Januar 2016)

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. III/3/67.02
„Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“
Fa. TAC – Technische Akustik, Grevenbroich, 07.12.2015

TAC Technische Akustik

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
Kontonummer 47678123
BLZ 390 500 00
IBAN DE43390500000047678123
BIC AACSDE33XXX

Gegenstand:	Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. III/3/6702 - „Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“ der Stadt Bielefeld
Auftraggeber:	ASSMANN BERATEN + PLANEN GmbH Hauert 18 44227 Dortmund
Erstellt am:	07.12.2015
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Klaus Boehmer Dipl.-Ing. Ulrich Wilms

Dieser Bericht umfasst 47 Seiten.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Aufgabenstellung 4
2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen 5
2.1 Pläne 5
2.2 Normen und Richtlinien 5
2.3 Sonstiges 6
3 Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte 7
3.1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005 7
3.2 Gewerbliche Geräusche 8
3.3 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV 9
3.4 Gebietseinstufung 9
4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise 10
4.1 Allgemeines 10
4.2 Gewerbliche Geräuschemissionen 10
4.3 Öffentlicher Verkehr 11
4.3.1 Straßen 11
4.3.2 Parkhaus 11
4.3.3 Schienen 11
5 Bestimmung der Geräuschemissionen 12
5.1 Berechnung der gewerblichen Emission 12
5.1.1 Schallleistungspegel 12
5.1.2 Pkw-Stellplätze 12
5.2 Berechnung der Emissionen aus öffentlichem Straßen- und Schienenverkehr 15
5.2.1 öffentlicher Straßenverkehr 15
5.2.2 Parkhaus 17
5.2.3 öffentlichen Schienenverkehr 18
6 Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel) 19
6.1 Gewerbelärm 19
6.2 öffentlicher Schienen- und Straßenverkehr 19
7 Ergebnisse 21
7.1 DIN 18005 – Gewerbe 21
7.2 DIN 18005 – Verkehr 21
8 Maßnahmen 22
8.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen 22
8.1.1 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 und passiver Lärmschutz 22
9 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan 24
Anhang A: Entwurf B-Plan Nr. III/3/67.02 26
Anhang B: Bahndaten 27
Anhang B1: Strecke 1700 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr. 27

Anhang B2: Strecke 2990 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr. 28
Anhang C: Rechenlauf-Informationen 29
Anhang D: Ergebnisse Gewerbelärm 32
Anhang D1: Gewerbelärm – Tag 32
Anhang D2: Gewerbelärm – Nacht 33
Anhang E: Ergebnisse öffentlicher Verkehr ohne Bebauung 34
Anhang E1: Freie Schallausbreitung – Tag 34
Anhang E2: Freie Schallausbreitung – Nacht 36
Anhang G1: Gebäudelärmkarten – Tag 38
Anhang G2: Gebäudelärmkarten – Nacht 41
Anhang F: Lärmpegelbereiche 44
Anhang F1: Freie Schallausbreitung 44
Anhang F2: Gebäudefassaden 45

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Es ist die Neuaufstellung des Bebauungsplanes Nr. III/3/67.02 „Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“ der Stadt Bielefeld geplant. Der Bebauungsplan soll ein gegliedertes MI-Gebiet ausweisen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung im Hinblick auf die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch umliegenden öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr sowie durch Gewerbe im Plangebiet, insbesondere an der geplanten Wohnbebauung, sowie die Möglichkeit aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen zu erstellen.

Im Rahmen der Neuaufstellung des Bebauungsplanes wurde TAC - Technische Akustik von der ASSMANN BERATEN + PLANEN GmbH beauftrag, die eingangs erwähnte schalltechnische Untersuchung durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.

2 Normen, Richtlinien und verwendete Unterlagen

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

2.1 Pläne

[1] Entwurf Bebauungsplan Nr. III/3/67.02 „Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“ in Bielefeld, Stand November 2015

[2] Auszug Deutsche Grundkarte Bielefeld im Maßstab 1:5.000 aus http://tim-online.nrw.de Stand November 2015

[3] Grundrisse KPN Architekten Braunschweig, Stand 10.10.2014

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 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20.11.2014 (BGBl. I S. 1740) geändert worden ist

[5] TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 26. August 1998 (GMBl Nr. 25, S. 503)

[6] DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Oktober 1999

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

[8] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 - Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987

[9] DIN 18005-2 Schallschutz im Städtebau, Teil 2, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen, September 1991

[10] 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

[11] RLS-90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990

[12] Parkplatzlärmstudie – Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen – des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 89, 6. Auflage, 2007

[13] Schall 03, Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege, Anlage 2, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014

[14] Erläuterungsbericht zur Schall 03, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Stand 19. Dezember 2014

[15] VDI 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987

[16] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, November 1989

[17] DIN 45687 - Akustik - Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen, Mai 2006

[18] EnEV 2014 - Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung), Oktober 2013

2.3 Sonstiges

[19] Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. III/3/67.02 „Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“ in Bielefeld, TÜV Nord vom 31.03.2015

[20] Verkehrsmengen der Innenstadt, Amt für Verkehr der Stadt Bielefeld, Mail vom 09.11.2015

[21] Konformitätserklärung nach DIN 45687: 2006-05 der SoundPLAN GmbH vom 16.10.2013 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Versionen 6.5, 7.0 - 7.3, sowie die Konformitätserklärung der SoundPLAN GmbH vom 29.07.2015 für das Schallausbreitungs-Programmsystem SoundPLAN Version 7.4, 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 [7]) 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).

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*)
Gewerbegebiete	65	55 / 50
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	50 / 45
Kleingartenanlagen	55	55
Allgemeine Wohngebiete	55	45 / 40
Reine Wohngebiete	50	40 / 35

*) bei zwei angegebenen Werten gilt der niedrigere für Gewerbelärm

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 Gewerbliche Geräusche

Die gewerblichen Geräusche aus dem Betrieb einer benachbarten Hotelanlage werden gemäß TA Lärm [4] 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
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

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 Geräuschereignisse 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 Geräuschimmissionen einzuhalten.

3.3 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Beim **Bau oder der wesentlichen Änderung** von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel keinen der folgenden Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV [10] 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.

3.4 Gebietseinstufung

Der Bebauungsplan soll ein **Mischgebiete (MI)** ausweisen.

4 Bebauungs- und Lärmsituation, Vorgehensweise

4.1 Allgemeines

Es ist die Neuaufstellung des Bebauungsplanes Nr. III/3/67.02 „Quartier Alte Post und Telekomhochhaus“ der Stadt Bielefeld geplant. Der Bereich des Plangebietes umfasst eine Fläche von ca. 1,4 ha im Zentrum von Bielefeld. Das Plangebiet wird durch Verkehrswege begrenzt, im Westen durch die „Herforder Straße“, im Süden durch die „Friedrich-Ebert-Straße“ und im Osten durch die „Kavalleriestraße“.

Das Plangebiet ist bereits überwiegend mit Büronutzung im „alten Postamt“ und „Telekomhochhaus“ sowie einem „Technikgebäude“ bebaut. Im nordwestlichen Plangebietsteil befindet sich zur Zeit eine private Pkw-Stellplatzfläche, diese soll zukünftig auch bebaut werden können, so dass der nordwestliche Bereich wie auch die vorhandenen Gebäude als Mischgebiete (MI) ausgewiesen werden sollen. In dem derzeitigen Telekomhochhaus sowie in dem neu geplanten Gebäude soll zukünftig neben einer Büronutzung auch eine Wohnnutzung ermöglicht werden.

Im Osten befindet sich an der Kavalleriestraße ein Parkhaus, das derzeit den Mitarbeitern der Bürogebäude im Plangebiet zur Verfügung steht.

Nördlich angrenzend zum Plangebiet wird aktuell ein Hotel mit 20 oberirdischen Stellplätzen gebaut.

Im Plangebiet selber befindet sich eine Tiefgarageneinfahrt für das Technikgebäude. Diese wird nur zu Servicezwecken genutzt und daher nicht weiter betrachtet.

Die südlich und westlich gelegenen Grundstücke sind ebenfalls mit Wohn- und Geschäftsgebäuden bebaut. Die vorrangig im Erdgeschoss untergebrachten Geschäfte stellen sich als kleinflächiges Gewerbe dar, was üblicherweise in derartigen zentrumsnahen Lagen auch zu erwarten ist. Da die Grundstücke im Plangebiet bereits überwiegend bebaut sind und zudem umliegend bereits diverse Wohn- und Büronutzungen vorhanden sind, ergibt sich durch die geplante Bauleitplanung keine immissionsschutzrechtliche Änderung / Verschärfung der Situation, weshalb im Folgenden keine detaillierte Betrachtung der gewerblichen Geräusche aus dem Plangebiet erfolgt. Dies gilt insbesondere, da zum Teil gewerbliche Nutzungen im Plangebiet in Wohnnutzungen umgewandelt werden sollen.

Westlich des Plangebietes verläuft die Hauptverbindung der Bundesbahn zwischen Berlin und Köln.

Anhang A zeigt der Entwurf des Bebauungsplanes. Auf das Plangebiet wirken im Wesentlichen Geräuschimmissionen aus

- gewerblichen Parkplätzen (Hotelanlage)
- Öffentlichem Straßenverkehr
- Öffentlichem Schienenverkehr

ein.

4.2 Gewerbliche Geräuschemissionen

Nicht öffentliche Parkplätze sind wie Anlagen nach § 22 BImSchG in Verbindung mit der TA Lärm zu beurteilen.

Im vorliegenden Fall befindet sich nördlich des Plangebiets ein Hotelgebäude im Planungszustand mit einem Parkplatz mit 20 Stellplätzen, welche hier als gewerbliche Geräuschquelle im Sinne der TA Lärm betrachtet werden.

4.3 Öffentlicher Verkehr

4.3.1 Straßen

Das Plangebiet wird durch folgende Straßen umschlossen:

- Herforder Straße (Westen)
- Friedrich-Ebert-Straße (Süden)
- Kavaleriestraße (Osten)

4.3.2 Parkhaus

Für Parkhäuser und Tiefgaragen enthalten die durch die Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [10] eingeführten RSL-90 [11] keine Berechnungsverfahren. Sie fallen daher auch nicht mittelbar – wie öffentliche Parkplätze – unter die Regelung der 16. BImSchV.

Im vorliegenden Fall befindet sich östlich des Plangebiets an der Kavaleriestraße ein Parkhaus mit insgesamt 584 Stellplätzen, das zur Zeit von Mitarbeitern der im Plangebiet befindlichen Büros genutzt wird.

Aufgrund der offenen Bauweise des Parkhauses werden die Abstrahlung aus dem Inneren sowie die Zufahrt der Pkw konservativ hier dennoch dem öffentlichen Verkehrslärm zugerechnet.

4.3.3 Schienen

Des Weiteren befindet sich in ca. 500 m in westlicher Richtung das Streckennetz der DB;, folgende Streckenabschnitte sind hier zu betrachten:

- Strecke 1700 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.
- Strecke 2990 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.

5 Bestimmung der Geräuschemissionen

5.1 Berechnung der gewerblichen Emission

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Anlagen entsprechend dem heutigen Stand der Lärmbekämpfungstechnik betrieben werden:

Dazu gehört u. a.:

- Die Anlage ist mit ihren Aggregaten so einzurichten und zu betreiben, dass keine auffälligen tonalen Geräuschkomponenten abgestrahlt werden.
- Die Fahrtwege auf dem Gelände dürfen keine größeren Unebenheiten (Schlaglöcher) aufweisen und sind regelmäßig auf guten Zustand zu kontrollieren.

Alle der Prognose zu Grunde liegenden Daten wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit auf Plausibilität geprüft.

5.1.1 Schallleistungspegel

Die im Folgenden aufgeführten frequenzabhängigen Schallleistungspegel L_W wurden aus eigenen Messungen abgeleitet bzw. stammen aus archivierten Daten bzw. Literaturangaben und wurden als Maximalwerte der Schallausbreitungsrechnung zu Grunde gelegt. Der Schallleistungspegel L_W wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$L_W = \overline{L}_p + 10 \log S$$

$\overline{L}_p$ = Zeitlich und über die Messfläche energetisch gemittelter, fremdgeräuschkorrigierter Messflächenschalldruckpegel in dB(A). Entsprechend der Impulshaltigkeit des Geräusches wird hier entweder der energieäquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} oder der Taktmaximalpegel L_{AFTeq} herangezogen.

S = Messfläche in m^2

Durch den Betrieb der geplanten Anlagen sind keine tieffrequenten Emissionen zu erwarten. Ausgehend von den beschriebenen Daten wurde die Immissionsprognose mit der in der TA Lärm geforderten Genauigkeit (detaillierte Prognose) durchgeführt.

5.1.2 Pkw-Stellplätze

Die Geräuschimmissionen von Parklätzen werden nach der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten „Parkplatzlärmstudie" berechnet und beurteilt. In der Studie werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen an verschiedenen Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen, vorgestellt. Sie wird als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen, Parkhäusern und Tiefgaragen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt.

Gemäß der „Parkplatzlärmstudie“ berechnet man die Geräuschbelastung des Betriebs eines Parkplatzes durch Betrachtung der eigentlichen Parkvorgänge, wie z. B. An- und Abfahrt, Motorstart und Türenschlagen, sowie dem Durchfahrverkehr. Näherungsweise kann dabei für den Schallleistungspegel L_W aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) folgende Formel benutzt werden:

$$L_W = 63\ dB(A) + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot lg\ (B \cdot N)$$

mit

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart in dB nach Tabelle 5.1

K_I Impulszuschlag gemäß TA Lärm in dB nach Tabelle 5.1

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs in dB

$K_D = 2{,}5 \cdot lg\ (f \cdot B - 9)$ dB für $f \cdot B > 10$ Stellplätze, $K_D = 0$ dB für $f \cdot B \leq 10$ Stellplätze

B Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert;
hier: Anzahl der Stellplätze

K_{Str0} Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen:

- 0 dB für asphaltierte Fahrgassen; für andere Oberflächen:
- 0,5 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm
- 1,0 dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- 2,5 dB bei wassergebundenen Decken (Kies)
- 3,0 dB bei Natursteinpflaster

Der Zuschlag K_{Str0} entfällt bei Parkplätzen an Einkaufsmärkten mit asphaltierter oder mit Betonsteinen gepflasterter Oberfläche, da die Pegelerhöhung durch klappernde Einkaufswagen pegelbestimmend ist und im Zuschlag K_{PA} für die Parkplatzart bereits berücksichtigt ist.

f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße B und Stunde)

B·N alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzarten		
Parkplatzart	**Zuschläge für Parkplatzart K_{PA}**	**Zuschläge für Impulse K_I**
P+R-Parkplätze, Parkplätze an Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rand der Innenstadt	**0 dB**	**4 dB**
Parkplätze an Einkaufszentren		
- Standard-Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- Standard-Einkaufswagen auf Pflaster	5 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	3 dB	4 dB
- lärmarme Einkaufswagen auf Pflaster	3 dB	4 dB
Parkplätze an Diskotheken (mit Nebengeräuschen von Gesprächen und Autoradios)	4 dB	4 dB

Zuschläge für unterschiedliche Parkplatzarten		
Parkplatzart	Zuschläge für Parkplatzart K_{PA}	Zuschläge für Impulse K_I
Parkplätze an Gaststätten	3 dB	4 dB
Schnellgaststätten	4 dB	4 dB
Zentrale Omnibushaltestelle		
- Omnibusse mit Dieselmotor	10 dB	4 dB
- Omnibusse mit Erdgasantrieb	7 dB	3 dB
Abstellplätze bzw. Autohöfe für Lkw	14 dB	3 dB
Motorradparkplätze	3 dB	4 dB

Tabelle 5.1: Zuschläge für Parkplätze

Für den geplanten Hotelparkplatz nördlich des Plangebiets sind 20 oberirdische Stellplätze zu berücksichtigen. Gemäß Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie können bei einem Hotel mit ca. 120 Betten tags bis zu 0,07 Bewegungen je Bett und Stunde sowie in der maßgeblichen Nachtstunde bis zu 0,06 Bewegungen je Bett und Stellplatz angenommen werden. Würde man alle Parkbewegungen auf die 20 oberirdischen Stellplätze verteilen, würden sich hieraus im vorliegenden Fall tags 9 Pkw-Bewegungen je Tagstunde und nachts 8 Pkw-Bewegungen je Stunde ergeben. Diese Parkbewegungen verteilen sich auf den Parkplatz sowie die ebenfalls genutzte Tiefgarage.

In der Prognose wird von ca. 50 An- und Abreisen am Tag (diese ausschließlich auf dem oberirdischen Parkplatz) ausgegangen. Daher wurden im Modell 100 Pkw- Bewegungen am Tag sowie 5 Pkw-Bewegungen in der maßgeblichen Nachtstunde angesetzt. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die nächtliche Parkplatznutzung durch die bereits bestehende Wohnbebauung (z. B. Herforder Str. 20a) immissionsschutzrechtlich begrenzt ist.

Es wird für die Nutzung des Hotels die Parkplatzart „Hotel mit mehr als 100 Betten" zugrunde gelegt, sodass sich folgende Zuschläge ergeben:

Nutzung	Bezugsgröße (B)	Parkbewegungen gesamt		K_{PA} in dB	K_I in dB	K_D in dB	K_{StrO} in dB	Summe Zuschläge in dB
	Stellplätze	tags	nachts					
Parkplatz - Hotel	**20**	100*)	5*)	0	4	2,6	0,5	**7,1**

*) Parkbewegungen je Tag bzw. lauteste Nachtstunde

Tabelle 5.2: Ausgangsdaten Parkplatz

Für die Zuschläge (Parkplatzart) der Hotelnutzung und des Parkhauses wurden Besucher- und Mitarbeiterparkplätze zugrunde gelegt. Für die Ein- und Ausfahrten der Pkw wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [12] für eine Oberfläche „Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm“ ein Zuschlag von K_{StrO} = 0,5 dB angesetzt.

5.2 Berechnung der Emissionen aus öffentlichem Straßen- und Schienenverkehr

5.2.1 öffentlicher 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 Prognosen von Straßenverkehrsgeräuschen ist die zukünftig vorliegende, hier auf das Jahr 2030 hochgerechnete Verkehrsmenge in Ansatz zu bringen. Vom Ingenieurbüro für Stadtverkehrsplanungen „HSV" wurden für das Gutachten des TÜV Nord [19] die anzusetzenden durchschnittlichen Verkehrsstärken (DTV) der umliegenden Verkehrswege angegeben. Diese Zahlen haben auch Heute weiterhin Bestand Für die Berechnung ergeben sich damit die in Tabelle 1 aufgeführten Emissionsschallpegel. Dabei wurde von einer asphaltierten Straßenoberfläche (D_{Str0} = 0 dB) ausgegangen. Die Verteilung des Verkehrsaufkommens erfolgte nach Tabelle 3 der RLS-90 für Gemeindestraßen. Die berücksichtigten Lkw-Anteile im nachfolgenden Ansatz erfolgte entsprechend den o. g. Ausgangsdaten; da keine weiteren Informationen vorliegen, wurde hier tags/nachts konservativ der gleiche prozentuale Lkw-Anteil angenommen.

Im Einzelnen liegen der Berechnung der Emissionen folgende Angaben als Eingangsparameter zugrunde [19] [20]:

Straße / Bezeichnung	Gattung*	Oberfläche**	DTV	Lkw-Anteil p in %		zul. Höchstgeschw. in km/h	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
Herforder Str.	4	1	19.372	11	11	50	50
Friedrich-Ebert-Str.	4	1	6.172	15	15	50	50
Kavalleriestraße	4	1	1.672	6	6	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
Herforder Str.	66,7	59,3
Friedrich-Ebert-Str.	62,7	55,3
Kavalleriestraße	54,4	47,0

Tabelle 5.2: Emissionspegel für den öffentlichen Straßenverkehr

Zuschläge für die Fahrbahnsteigung (bei Steigungen von > 5 %) sind in der Ausbreitungsberechnung nicht zu berücksichtigen. Zuschläge für lichtzeichengeregelte Kreuzungen werden gemäß den RLS-90 für die Kreuzungsbereiche Friedrich-Ebert-Str. / Kavalleriestraße, Friedrich-Ebert-Str. / Herforder Str. sowie Herforder Str. / Zimmerstraße vergeben. Die Busampel an der Friedrich-Ebert-Str. zwischen der alten Post und dem Technikgebäude wurde konservativ ebenfalls als vollwertige Ampelkreuzung berücksichtigt.

5.2.2 Parkhaus

Für das Parkhaus östlich des Plangebietes sind insgesamt 584 Stellplätze zu berücksichtigen. Es ergibt sich gemäß den Berechnungsverfahren der Parkplatzlärmstudie (Pkt. 8.4) ein Innenpegel von L_i = 57 dB(A) je Pkw-Bewegung und Stunde. Dabei wird eine „schallharte" Ausgestaltung von Wänden und Decken (z. B. Beton) unterstellt mit einer geringen äquivalenten Absorptionsfläche von A = 100 m² je Parkdeck. Konservativ wurde von 100 Parkplätzen je Parkdeck ausgegangen. Für die Stellplatzwechselrate wurde entsprechend einer Tiefgarage einer Wohnanlage zur Tagzeit 0,15 (Nachts 0,02) je Stellplatz und Stunde berücksichtigt. Bei dem Innenpegel sind eventuelle Zuschläge bereits enthalten. Es erfolgt eine Berechnung über die offenen Außenbauteile.

Für den Fahrweg von der öffentlichen Straße (Kavalleriestraße) über den Fußweg zur Einfahrt (und zurück) wird nach Ziff. 8.3.1 der Parkplatzlärmstudie ein längenbezogener Schallleistungspegel gemäß Tabelle 5.3 berücksichtigt.

Für die Ein- und Ausfahrten wurde gemäß der Parkplatzlärmstudie [12] für asphaltierte Wege ein Zuschlag von K_{StrO} = 0 dB angesetzt.

Für die beschleunigte Ausfahrt vom Fußweg in die öffentliche Straße wird ein Schallleistungspegel von L_{WAmax} = 93 dB(A) für Pkw über konservativ jeweils 5 sec einwirkend angesetzt.

Für die einzelnen Vorgänge im Freien wurden somit nachstehende Schallleistungspegel mit der entsprechenden Einwirkdauer zugrunde gelegt:

Anlage	Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Schallleistungspegel L'_W in dB(A) pro Meter	Dauer pro Vorgang bzw. Einsatzzeit pro Tag	Anzahl Vorgänge tags/nachts
Pkw Ein-/Ausfahrt (30 km/h gemäß RLS-90)	-	**47,5**	abhängig von Streckenlänge	**1.402 / 94**
beschleunigte Ausfahrt	**93,0**	-	5 sek	**701 / 47**

Tabelle 5.3: Schallleistungspegel der Vorgänge im Freien, Parkhaus

5.2.3 öffentlichen Schienenverkehr

Die Emissionen des Schienenverkehrs werden durch Berechnung analog der aktualisierten Schall 03 [13] ermittelt. Danach wird der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ im Oktavband f im Höhenbereich h, infolge einer Teil-Schallquelle m, für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeug-Kategorie Fz je Stunde nach Gleichung 1 der Schall 03 berechnet. Die Berechnung erfolgt für acht Oktavbänder mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8.000 Hz für unterschiedliche Emissionshöhen.

Die Eingangsdaten zur Berechnung der Emissionen des Schienenverkehrs wurden den Angaben der DB AG für den Prognosefall 2025 entnommen, vgl. Anhang B1 bis B2.

Für das Jahr 2025 werden gegenüber der derzeitigen Situation auf allen Gleisen höhere Zugbewegungen prognostiziert. Aus diesem Grund werden im Weiteren die Prognosedaten zugrunde gelegt.

Mit dem geänderten Rechenverfahren der Schall 03 [13] ist die Einführung von höhenbezogenen Schallleistungspegeln verbunden. Im Bereich der Schienenwege ist mit folgenden Emissionspegeln zu rechnen:

Quelle Prognose 2025	Höhe h_g über Boden	$L_{W'A,f,h,m,Fz}$ in dB(A) tags	nachts
Strecke 1700 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.	0 m	**84,5**	**80,4**
	4 m	**68,4**	**64,2**
	5 m	**56,7**	**51,5**
Strecke 2990 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.	0 m	**91,0**	**91,8**
	4 m	**75,0**	**75,7**
	5 m	**45,6**	**46,4**

Tabelle 5.4: Emissionspegel nach Schall 03 für den öffentlichen Schienenverkehr

In den von der DB zur Berechnung der Emissionspegel nach „neuer" Schall 03 zur Verfügung gestellten Daten ist der Anteil von Verbundstoff-Klotzbremsen mit 80 % berücksichtigt. Zuschläge für Brücken, schienengleichen Bahnübergängen oder enge Gleisradien sind im vorliegenden Fall nicht zu vergeben.

6 Berechnung der Geräuschimmissionen (Beurteilungspegel)

6.1 Gewerbelärm

Die Berechnungen der Immissionen (Gewerbe) gemäß TA Lärm erfolgten analog der DIN ISO 9613-2 in Oktavbandbreite. Die vorgenannte Richtlinie gibt Regeln an, mit deren Hilfe die Schallimmission ausgehend von einer Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen bestimmt werden kann. Die ermittelten Schallleistungspegel wurden in Oktavbandbreite $L_{W\ Okt}$ in die Ausbreitungsrechnung eingesetzt.

Die Schallausbreitungsrechnung wurde mit dem Programm SoundPLAN Version 7.4 der SoundPLAN GmbH (Backnang) durchgeführt. Die Software erfüllt gemäß einer Konformitätserklärung [21] die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen gemäß DIN 45687 [13].

Die Aussagegenauigkeit der Prognose beläuft sich im Sinne der Tabelle 5 der DIN ISO 9613 auf ± 3 dB(A). Da für die Prognose mehrere nicht kohärente Quellen berücksichtigt wurden und die Genauigkeit mit wachsender Zahl der Quellen zunimmt, liegt die Genauigkeit hier höher. Da für alle Ausgangsgrößen (Schallleistungspegel, Häufigkeiten, Impulszuschläge, Gleichzeitigkeitsfaktor usw.) konservative Abschätzungen getroffen wurden, kann davon ausgegangen werden, dass die Prognose in der Gesamtheit auf der sicheren Seite liegt und tatsächliche Abweichungen nur nach unten auftreten. Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten sind somit nicht erforderlich.

Die Berechnung der anteiligen Immissionen erfolgte für die Fenster der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume in Form von Gebäudelärmkarten.

Der Anhang C zeigt die Rechenlauf-Informationen der Schallausbreitungsrechnung mit allen Parametern. Die Berechnungen der Mittelungspegel an den dem Gewerbe zugewandten Gebäudeseiten sind als Gebäudelärmkarten in den Ausdrucken im Anhang D aufgeführt.

6.2 öffentlicher Schienen- und Straßenverkehr

Die Berechnung der durch den Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen verursachten Immissionsschallpegel erfolgt nach den Vorschriften den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" [11], die Berechnungen der Beurteilungspegel für den Schienenverkehr wird gemäß Schall 03 [13] mit der geplanten Bebauung dargestellt. Die Geräuschimmissionen wurden anschließend energetisch addiert.

Es wurde folgende Berechnung durchgeführt und dargestellt:

- Quelle öffentlicher Schienen- und Straßenverkehr Tag
- Quelle öffentlicher Schienen- und Straßenverkehr Nacht

Die Pegelkorrektur (Schienenbonus -5 dB) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen wurde durch Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. Juli 2013 mit Wirkung zum 1. Januar 2015 für Eisenbahnen abgeschafft. Im Rahmen dieser Untersuchung wird daher der Schienenbonus nicht mehr angewendet.

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

Quellenart	Berücksichtigung Bebauung	Art der Lärmkarte	Anhang	
			Tag	Nacht
Gewerbe	mit geplanter Bebauung	Gebäudelärmkarten	D1	D2
öffentlicher Verkehr	ohne Bebauung, freie Ausbreitung	Rasterlärmkarte	E1	E2
öffentlicher Verkehr	mit geplanter Bebauung	Gebäudelärmkarten	F1	F2
öffentlicher Verkehr	mit geplanter Bebauung	Lärmpegelbereiche	G	-

Tabelle 6.1: Berechnete Farbkarten mit Beurteilungspegeln im Anhang

Die Darstellung der Ergebnisse in den Rasterlärmkarten erfolgt jeweils für die Tag- und Nachtzeit in Form von Lärmkarten, d. h. als farbige Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite, für eine Immissionshöhe (4 m) für freie Schallausbreitung im Plangebiet. Die Farben werden gemäß der DIN 18005, Teil 2, gewählt. Aus den Lärmkarten können die Lärmimmissionen an jedem Punkt des Plangebietes abgelesen und mit den Orientierungs- bzw. Richtwerten verglichen werden.

Ebenso zeigen Gebäudelärmkarten für die bereits vorhandene und die geplante Bebauung die Beurteilungspegel zur Tag- und Nachtzeit für alle Stockwerke.

7 Ergebnisse

7.1 DIN 18005 – Gewerbe

Für den geplanten Betrieb der nördlich gelegenen Hotelanlage wurden die anlagenbezogenen Geräuschemissionen an den Immissionsorten der Fassaden innerhalb des Plangebietes untersucht. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt für alle Stockwerke für den Tag und die Nacht in Form von Gebäudelärmkarten, vgl. Farbkarten Anhang D.

Die Ergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten tags und nachts durch die Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm eingehalten werden.

Die Anforderungen der DIN 18005 für Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm werden somit erfüllt.

Maßnahmen zum Schutz vor gewerblichen Geräuschimmissionen sind damit nicht erforderlich.

7.2 DIN 18005 – Verkehr

Die Berechnung der Immission des öffentlichen Verkehrs erfolgte wie unter Punkt 5 beschrieben. Dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90 bzw. der Schall 03. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Rasterlärmkarte für eine Immissionshöhe (4 m) für freie Schallausbreitung sowie anhand von Gebäudelärmkarten für alle Geschoße für den Tag und die Nacht in Form Farbkarten, vgl. Farbkarte Anhang E-F.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl tagsüber als auch nachts die Orientierungswerte der DIN 18005 zum Teil überschritten werden. Bei freier Schallausbreitung liegen die Werte während der Tagzeit **zwischen 58 dB(A) und 75 dB(A)**, nachts **zwischen 52 dB(A) und 68 dB(A)** (vgl. Anhänge E). An den Fassaden der Gebäude liegen die Beurteilungspegel während der Tagzeit **zwischen 40 dB(A) und 74 dB(A)**, nachts **zwischen 34 dB(A) und 67 dB(A)** (vgl. Anhänge F).

Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrsgeräuschen sind somit erforderlich.

8 Maßnahmen

8.1 Schutz vor Verkehrsgeräuschen

Zum Schutz vor den Geräuschen aus dem öffentlichen Schienenverkehr und Straßenverkehr kommen hier passive Schallschutzmaßnahmen in Betracht (aktive sind auf Grund der Gegebenheiten nicht praktikabel).

8.1.1 Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 und passiver Lärmschutz

Die passiven Lärmschutzmaßnahmen werden anhand der Lärmpegelbereiche und den Anforderungen der DIN 4109 [12] ausgelegt.

Gemäß DIN 4109 [12] Punkt 5 werden "*für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" tagsüber zuzuordnen sind*".

„Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen - sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Raumnutzungen die in Tabelle 8.1 *aufgeführten Anforderungen der Luftschalldämmung einzuhalten*". Bezüglich des erforderlichen Schalldämm-Maßes (erf. $R'_{w,\,res}$) wird zwischen drei Nutzungsarten differenziert (aus DIN 4109 Punkt 5, Seite 13, Tabelle 8):

1	2	3	4	5
		Raumarten		
Lärmpegelbereich	**„Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB(A)**	**Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien**	**Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches**	**Büroräume[1)] und ähnliches**
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	> 80	2)	2)	50

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenlärmpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

2) Die Anforderungen sind im Einzelfall von der Bauaufsichtsbehörde festzulegen.

Tabelle 8.1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

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

Es ergeben sich für freie Schallausbreitung **Lärmpegelbereiche von III bis VI** und für die geplante Bebauung **Lärmpegelbereiche von I bis VI** mit einem erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maß erf. $\mathbf{R'_{w,\,res}}$ für eine Wohnnutzung von **30 dB bis 50 dB, für eine Büronutzung von 30 dB bis 45 dB**.

Es ist anzumerken, dass diese Lärmpegelbereiche nur für die Bestimmung von Pegeln innerhalb von Gebäuden herangezogen werden.

Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [13] 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 [8] 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**. Alternativ wären auch (teil)verglaste Vorbauten möglich.

Mit Kenntnis der konkreten baulichen Verhältnisse kann aus den Lärmpegelbereichen unmittelbar auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämm-Maße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile einer Fassade und demzufolge auch auf die Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der konkreten Fassadenausgestaltung.

9 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Der Planbereich liegt in einem Gebiet, das durch Verkehrslärm vorbelastet ist. Für das Plangebiet gelten die Lärmpegelbereiche III bis VI. Bei der Sanierung oder Neuerrichtung von schutzbedürftigen Gebäuden sind folgende Punkte zu beachten:

1. Innerhalb der gekennzeichneten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ sind Gebäudeseiten und Dachflächen von schutzbedürftigen Räumen mit einem resultierenden bewerteten Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ entsprechend der nachfolgenden Tabelle zu realisieren. Für lärmabgewandte Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel entsprechend Pkt. 5.5.1 der DIN 4109 ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB(A) und bei geschlossener Bebauung bzw. Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

1	2	3	4	5
		Raumarten		
Lärmpegelbereich	**„Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB(A)**	**Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien**	**Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches**	**Büroräume[1)] und ähnliches**
		erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
I	**bis 55**	**35**	**30**	**-**
II	**56 bis 60**	**35**	**30**	**30**
III	**61 bis 65**	**40**	**35**	**30**
IV	**66 bis 70**	**45**	**40**	**35**
V	**71 bis 75**	**50**	**45**	**40**
VI	**76 bis 80**	**2)**	**50**	**45**
VII	**> 80**	**2)**	**2)**	**50**

[1]) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenlärmpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

[2]) Die Anforderungen sind im Einzelfall von der Bauaufsichtsbehörde festzulegen.

Tabelle 1: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

2. Bei Außenpegeln > 50 dB(A) nachts müssen gemäß VDI 2719 [13] die Fenster grundsätzlich geschlossen bleiben, um die Einhaltung der in der Richtlinie empfohlenen Innenpegel zu gewährleisten. Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [8] 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 Beurteilungspegel nachts von > 45 dB(A)

auftreten, **wird ab dem Lärmpegelbereich III empfohlen, eine fensterunabhängige schallgedämmte Lüftung einzubauen, ab Lärmpegelbereich IV ist diese zwingend erforderlich.**

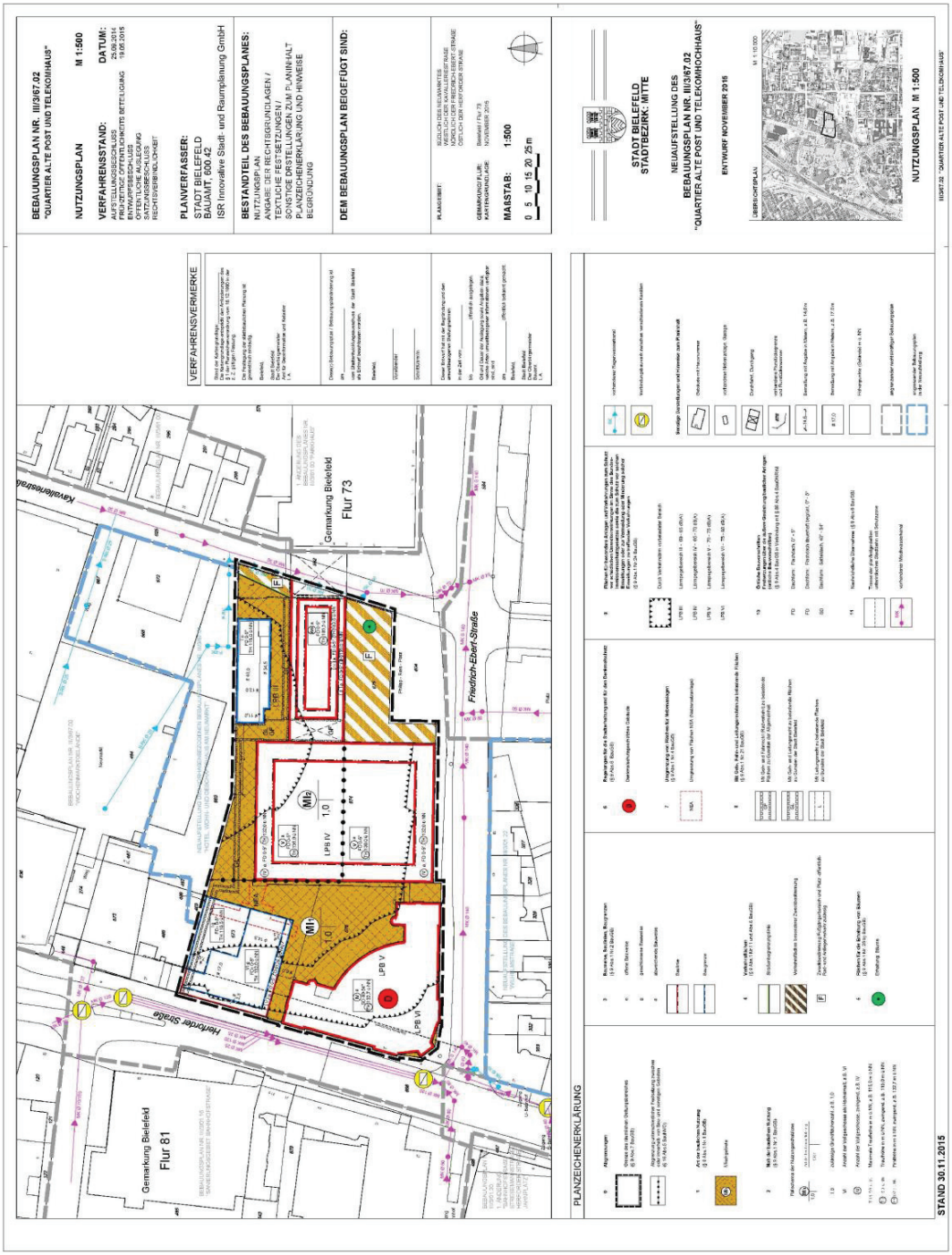
3. Von den Festsetzungen der vorhergehenden Punkte kann abgewichen werden, sofern im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens prüfbar nachgewiesen wird, dass sich durch die Eigenabschirmung der Baukörper bzw. durch Abschirmungen vorgelagerter Baukörper der maßgebliche Außenlärmpegel verringert. Je nach vorliegendem Lärmpegelbereich sind dann die hierzu in der Tabelle 1 aufgeführten Schalldämm-Maße der Außenbauteile zu Grunde zu legen.

Grevenbroich, den 07.12.2015

Dipl.-Ing. Ulrich Wilms
(Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz)

Dipl.-Ing. Klaus Boehmer
(Sachbearbeiter)

Anhang A: Entwurf B-Plan Nr. III/3/67.02



Anhang B: Bahndaten

Anhang B1: Strecke 1700 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.

Strecke 1700 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.

Prognose 2025 **Daten nach Schall03-2015**

Anzahl Züge		Zugart-	v_max*	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
60	6	RV-ET	160	5-Z5_A10	2								
30	0	RV-VT	140	6-A10	1								
32	6	RV-ET	160	5-Z5_A14	2								
12	4	IC-E	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
31	1	ICE	160	1	2	2-V1	14						
1	3	D/NZ-E	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
166	20	**Summe beider Richtungen**											

***) v_max gem. VzG 2015 bis km 110,2=110km/h, danach 160km/h**

Bemerkung zu Schall03-2015:
Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 **_A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf.
die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende
Traktionsarten:
- E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten:
RV=Regionalzug
IC=Intercityzug
ICE=Elektrotriebzug des HGV
D/NZ=Sonder-bzw. Nachtzug

Anhang B2: Strecke 2990 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.

Strecke 2990 Abschnitt Bielefeld Bereich Paulusstr.

Prognose 2025 **Daten nach Schall03-2015**

Anzahl Züge		Zugart-	v_max	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband									
Tag	Nacht	Traktion	km/h	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl	Fahrzeug kategorie	Anzahl
91	54	GZ-E*	80	7-Z5_A4	1	10-Z5	24	10-Z2	6	10-Z18	6	10-Z15	1
112	12	RV-VT	80	6-A10	3								
203	66	**Summe beider Richtungen**											

***) Anteil Verbundstoff-Klotzbremsen = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015**

Bemerkung zu Schall03-2015:
Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:
Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1 **_A**chszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf.
die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende
Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok
- V = Bespannung mit Diesellok
- ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten: RV=Regionalzug
GZ=Güterzug

Anhang C: Rechenlauf-Informationen

[ALLGEMEIN]

Rechenkern:	Gebäudelärmkarte
Titel:	GLK Gewerbe
Gruppe:	
Laufdatei:	RunFile.runx
Ergebnisnummer:	3
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 2)	
Berechnungsbeginn:	10.11.2015 17:03:48
Berechnungsende:	
Kernel Version:	09.07.2015 (32 bit)

[PARAMETER]

Reflexionsordnung	3
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger	200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle	50 m
Suchradius	5000 m
Filter:	dB(A)
Toleranz:	0,100 dB
Create ground effect areas from road surfaces:	Nein
5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt	Nein
Richtlinien:	
Straßen:	RLS-90
Rechtsverkehr	
Emissionsberechnung nach:	RLS-90
Straßensteigung geglättet über eine Länge von:	15 m
Berechnung mit Seitenbeugung:	Nein
Minderung	
Bewuchs:	Benutzerdefiniert
Bebauung:	Benutzerdefiniert
Industriegelände:	Benutzerdefiniert
Schiene:	Schall 03-2012
Emissionsberechnung nach:	Schall 03-2012
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja
Minderung	
Bewuchs:	Keine Dämpfung
Bebauung:	Keine Dämpfung
Industriegelände:	Keine Dämpfung
Gewerbe:	ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption:	ISO 9613
Verwende alternatives Verfahren nach Kapitel 7.3.2: Nein (außer für Quellen ohne Spektrum)	
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung	
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält	
Umgebung:	
Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Korr.	C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
Cmet für Lmax Geweerbe Berechnungen ignorieren: Nein	
Beugungsparameter:	C2=20,0
Zerlegungsparameter:	
Faktor Abst./Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4
Minderung	
Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2

Parkplätze:	ISO 9613-2: 1996
Emissionsberechnung nach:	Parkplatzlärmstudie 2007
Luftabsorption:	ISO 9613
Verwende alternatives Verfahren nach Kapitel 7.3.2: Nein (außer für Quellen ohne Spektrum)	
Begrenzung des Beugungsverlusts:	
einfach/mehrfach	20,0 dB /25,0 dB
Berechnung mit Seitenbeugung:	Ja
Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung	
Mehrweg in der vertikalen Ebene berechnen, die Quelle und Immissionsort enthält	
Umgebung:	
Luftdruck	1013,3 mbar
relative Feuchte	70,0 %
Temperatur	10,0 °C
Meteo. Korr.	C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;
Cmet für Lmax Geweerbe Berechnungen ignorieren: Nein	
Beugungsparameter:	C2=20,0
Zerlegungsparameter:	
Faktor Abst./Durchmesser	8
Minimale Distanz [m]	1 m
Max. Differenz Bodend.+Beugung	1,0 dB
Max. Iterationszahl	4

Minderung

Bewuchs:	ISO 9613-2
Bebauung:	ISO 9613-2
Industriegelände:	ISO 9613-2

Bewertung:	DIN 18005 Verkehr (1987)

Gebäudelärmkarte:

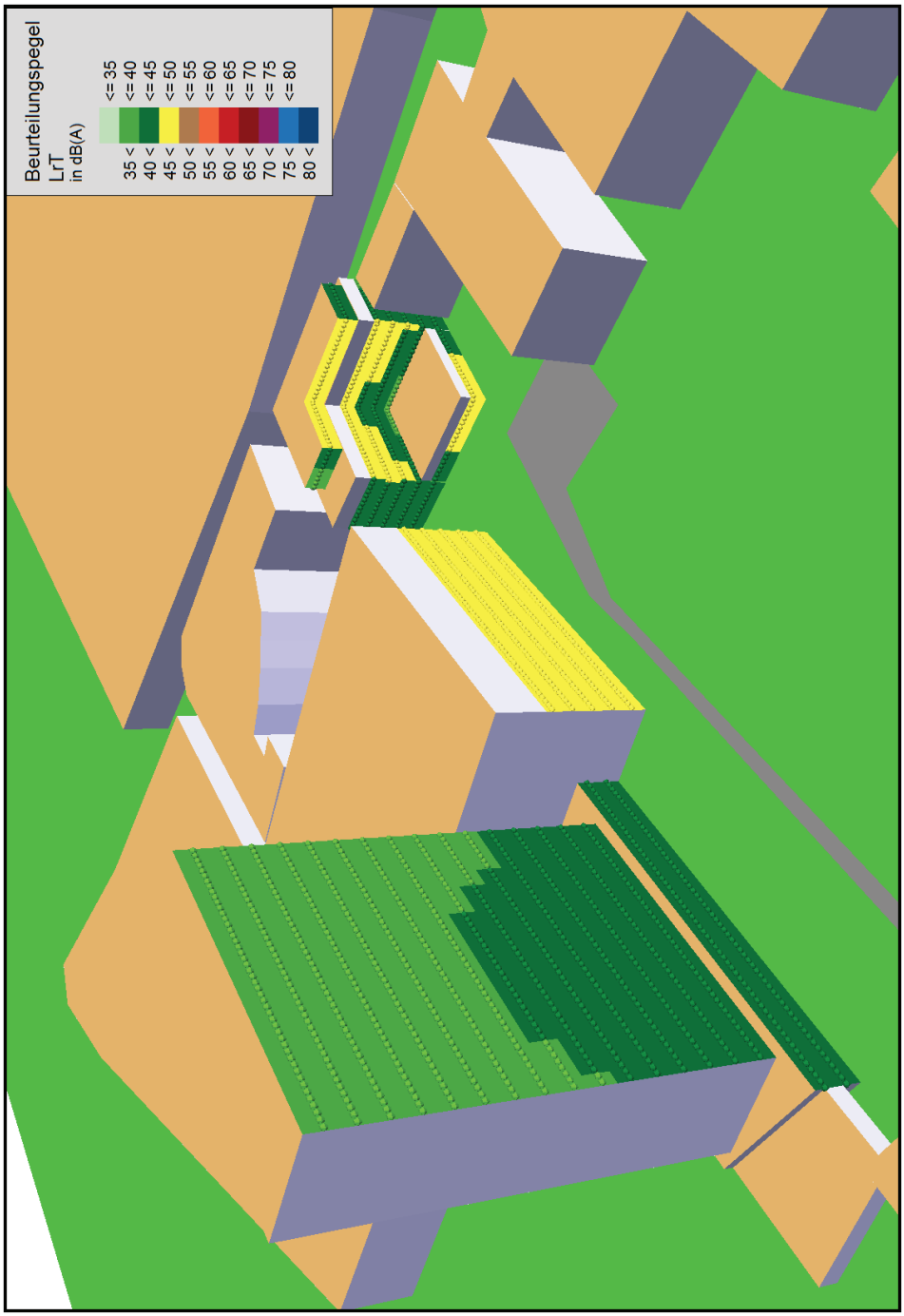
Immissionspunkte im Abstand von [m]

Aufpunktabstand:	1,00 m

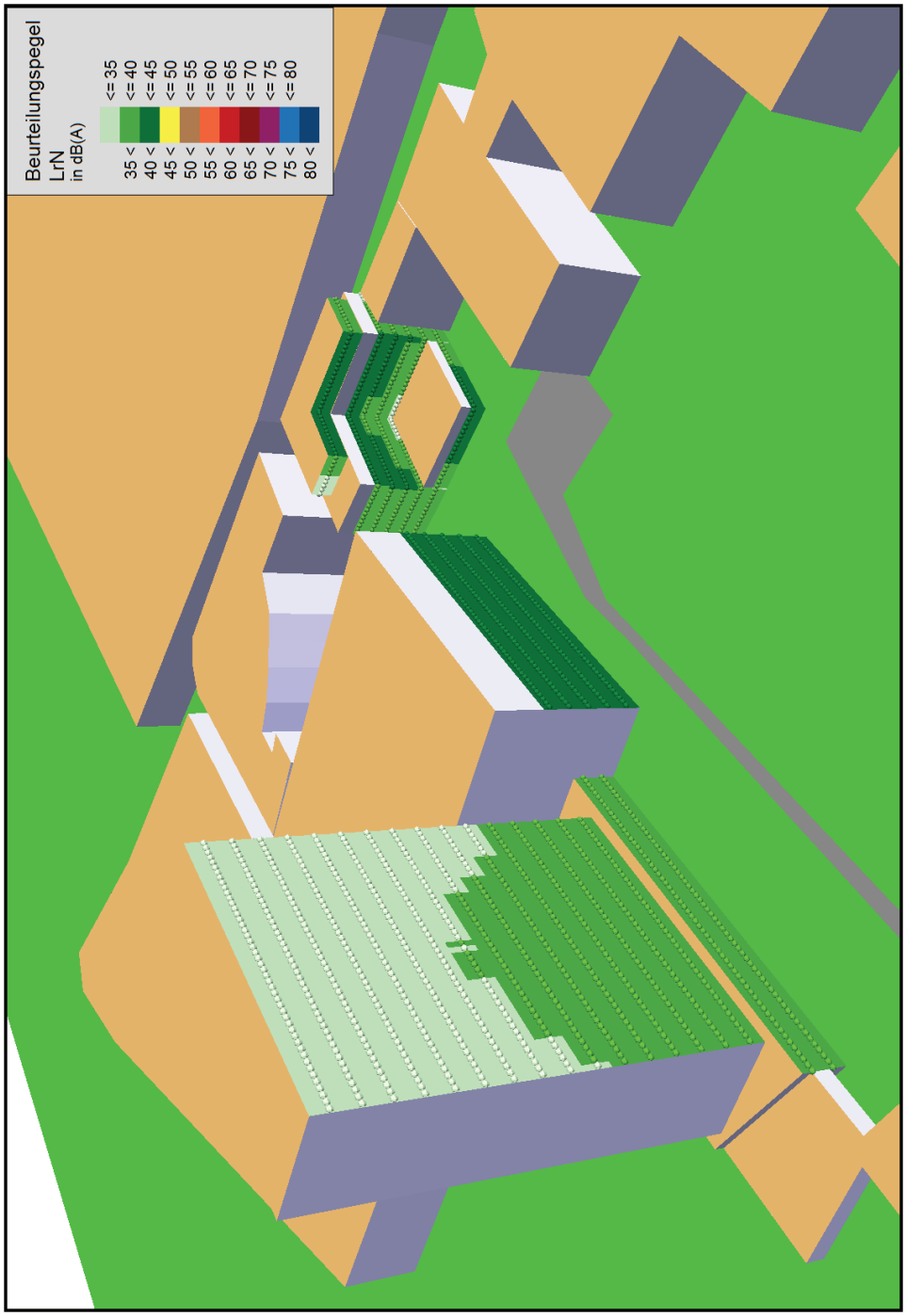
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt

Anhang D: Ergebnisse Gewerbelärm

Anhang D1: Gewerbelärm – Tag

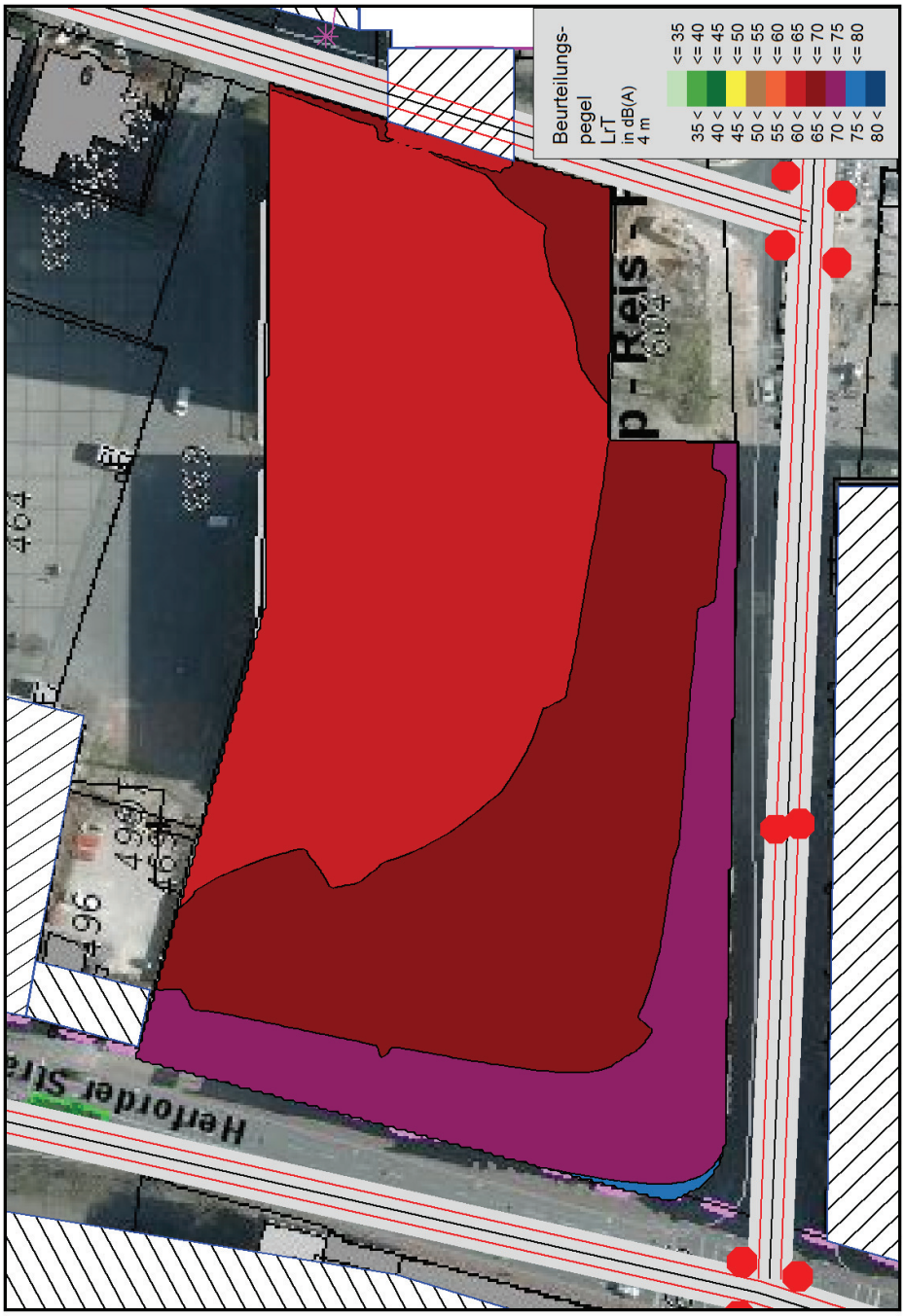


Anhang D2: Gewerbelärm – Nacht

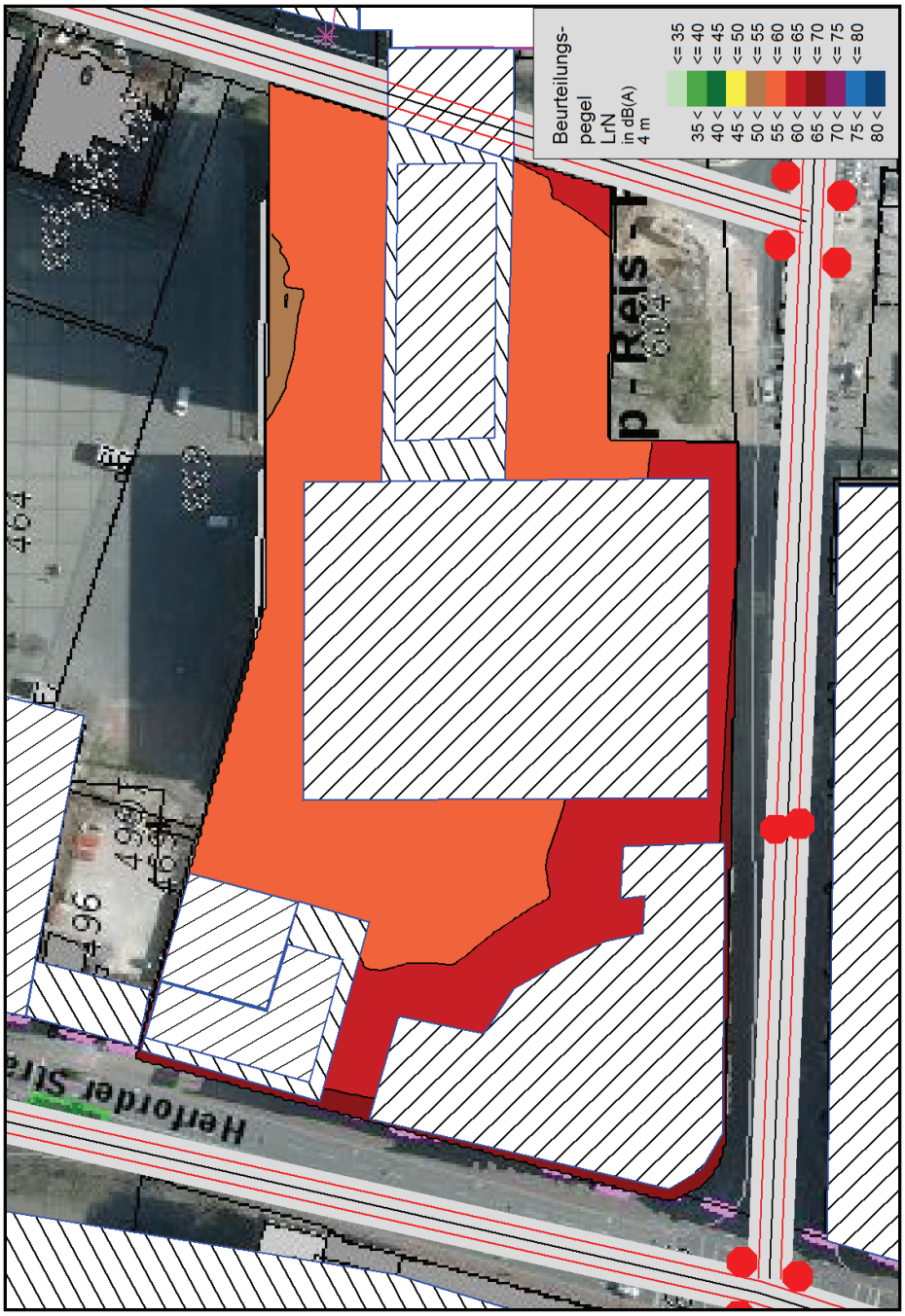


Anhang E: Ergebnisse öffentlicher Verkehr ohne Bebauung

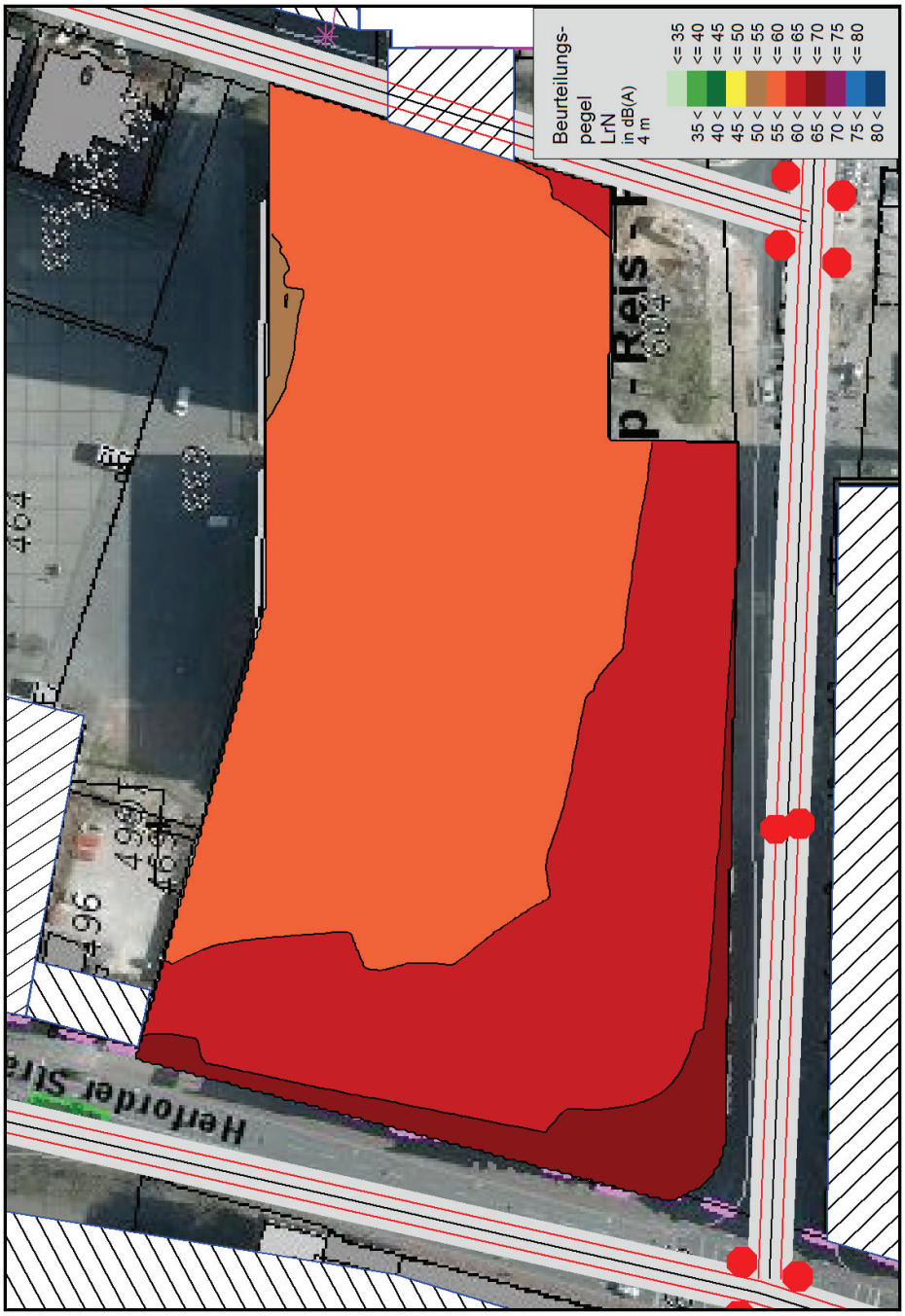
Anhang E1: Freie Schallausbreitung – Tag



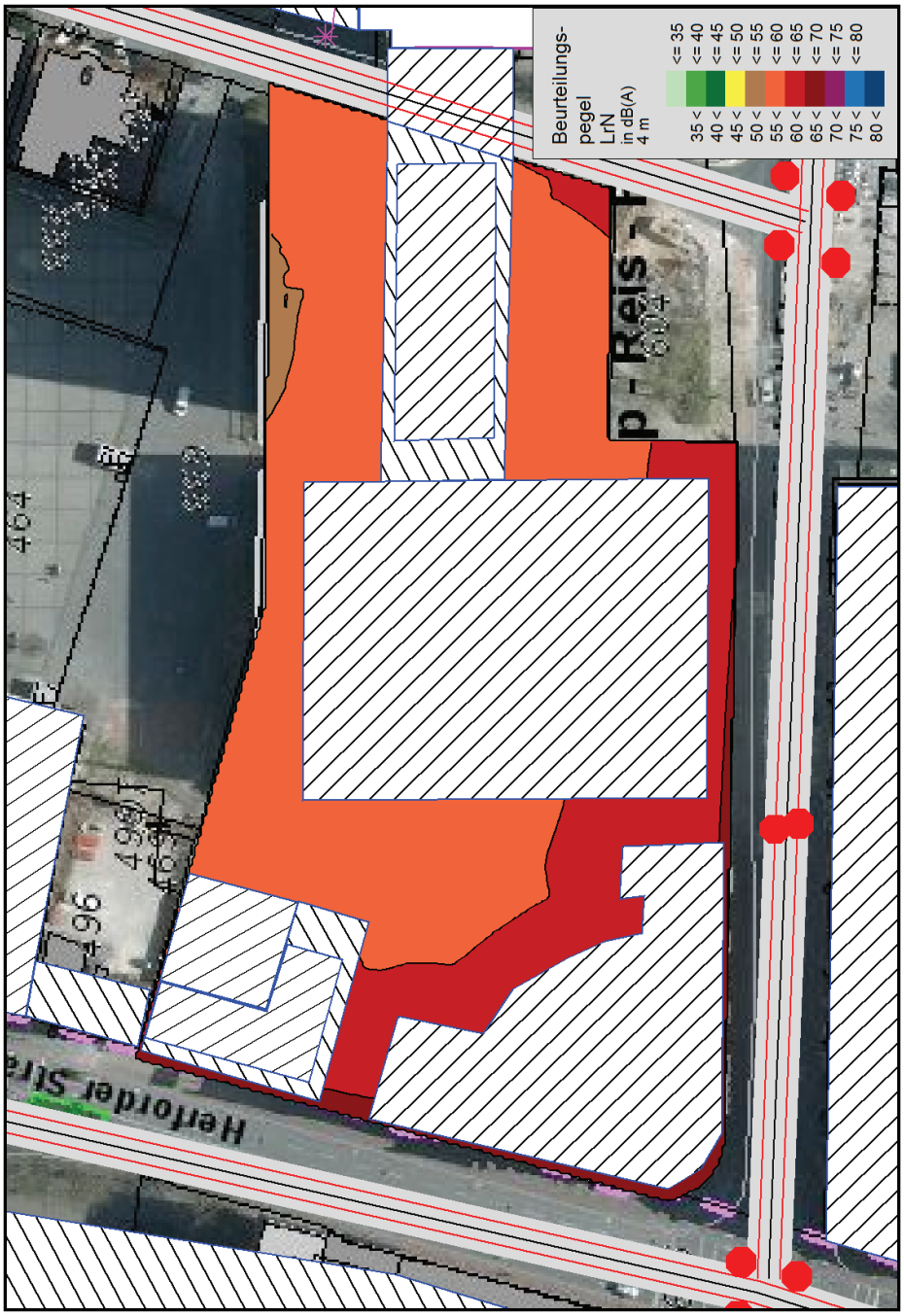
Farbkarte für freie Schallausbreitung, wie Anhang E1, zur Anschauung wurden die Gebäude im Plangebiet zusätzlich markiert.



Anhang E2: Freie Schallausbreitung – Nacht

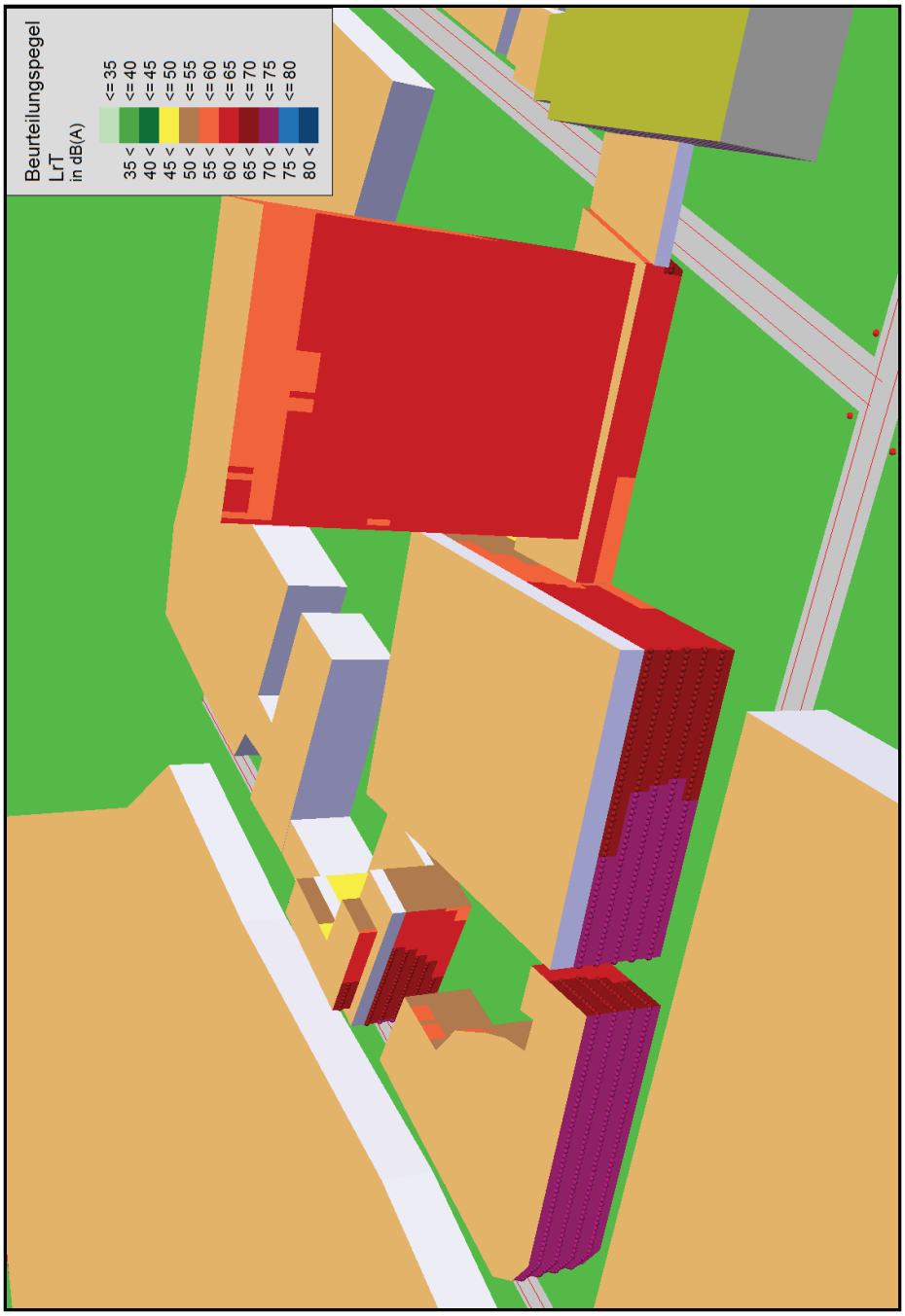


Farbkarte für freie Schallausbreitung, wie Anhang E2, zur Anschauung wurden die Gebäude im Plangebiet zusätzlich markiert.

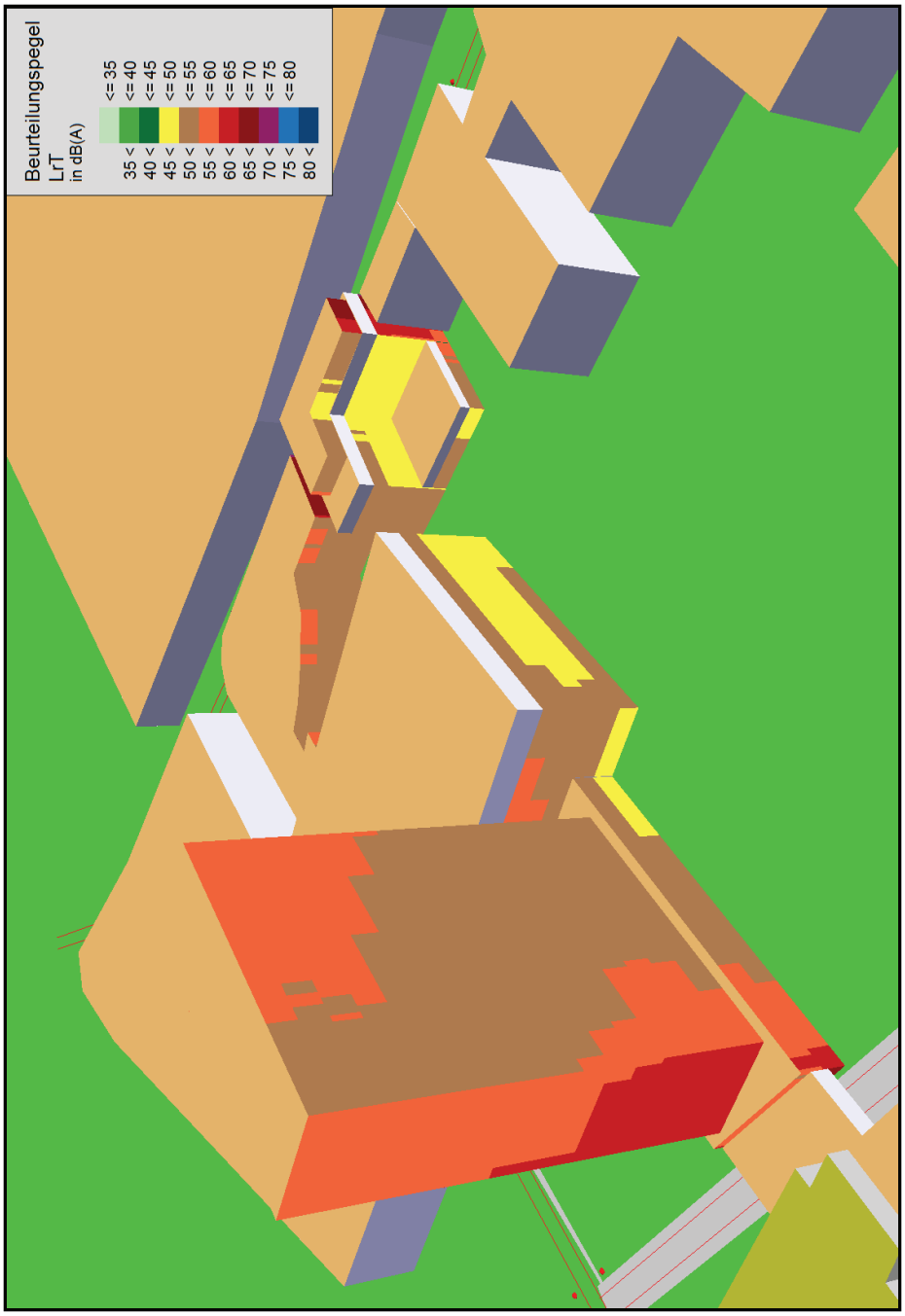


Anhang G: Ergebnisse öffentlicher Verkehr mit Bebauung

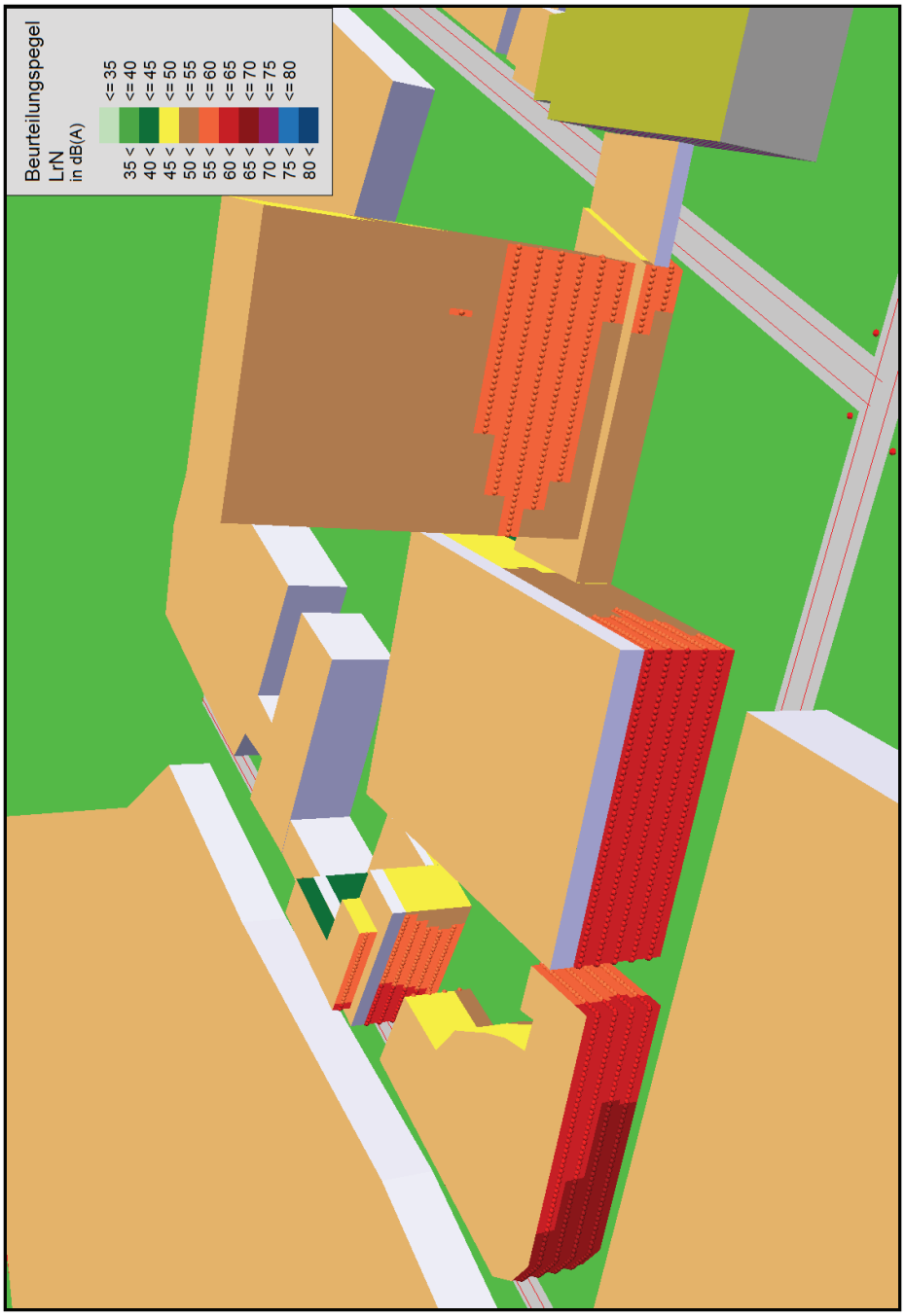
Anhang G1: Gebäudelärmkarten – Tag



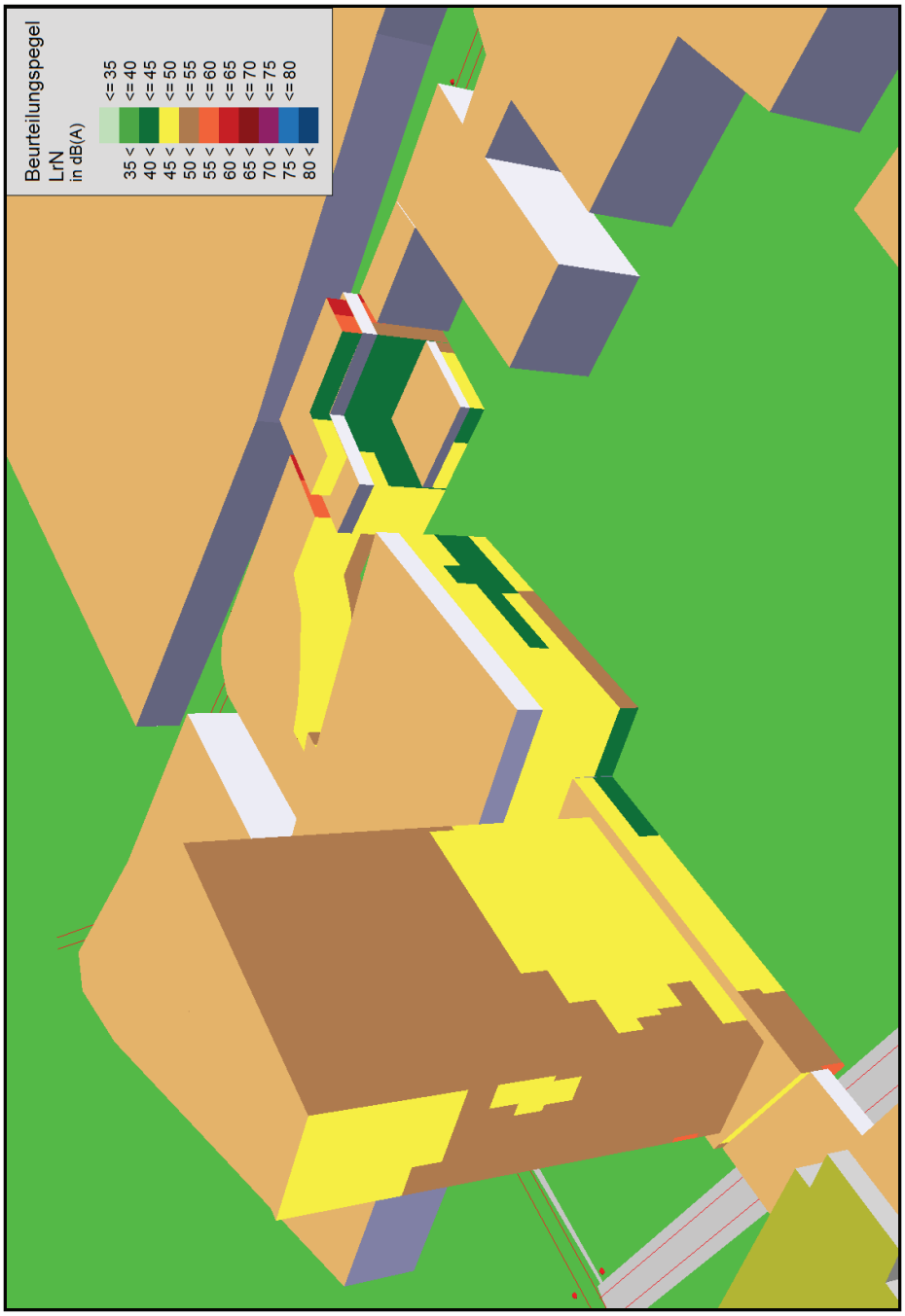
Beurteilungspegel
LrT
in dB(A)
<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <


Beurteilungspegel
LrT
in dB(A)
<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

Anhang G2: Gebäudelärmkarten – Nacht

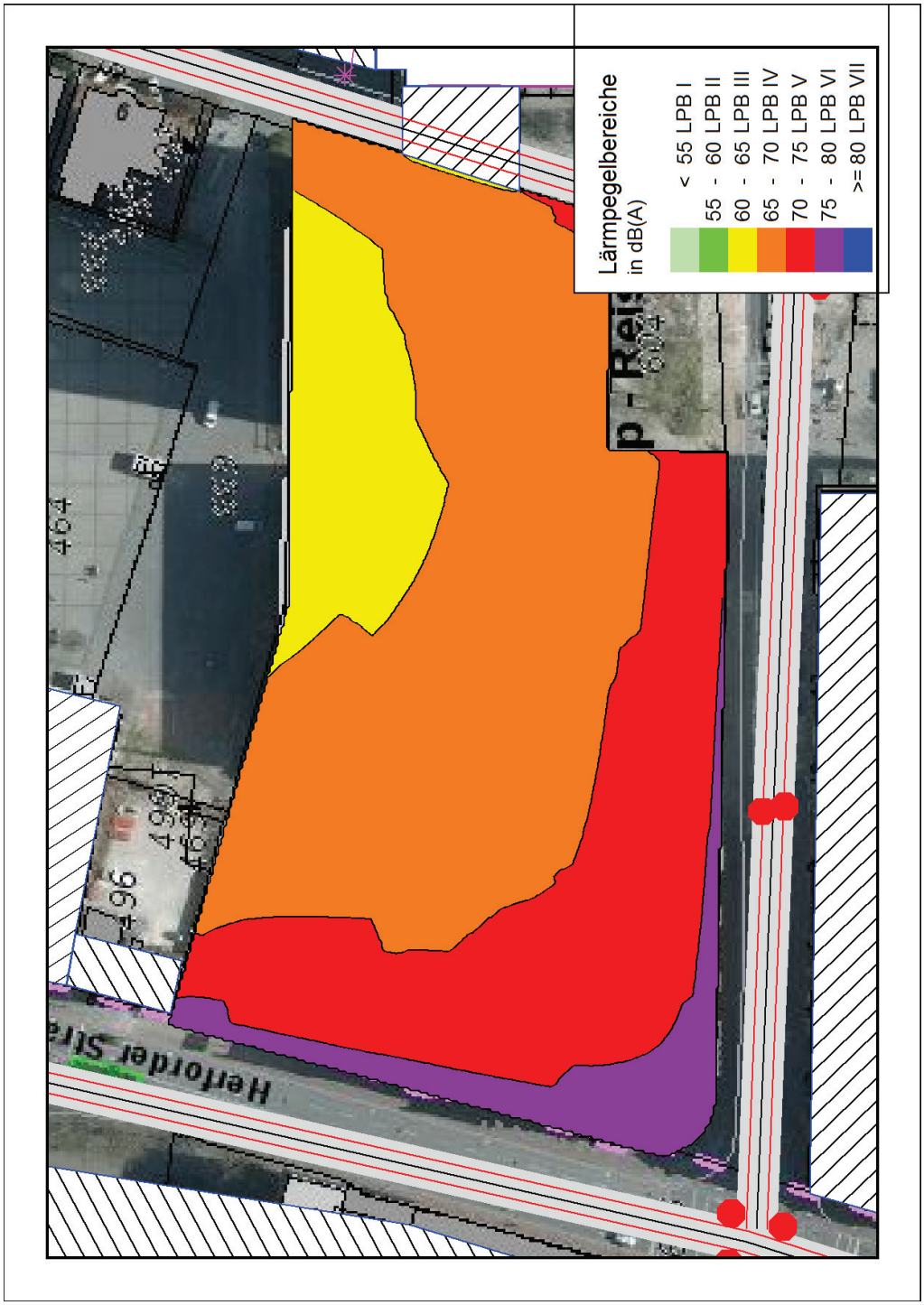


Beurteilungspegel
LrN
in dB(A)
<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

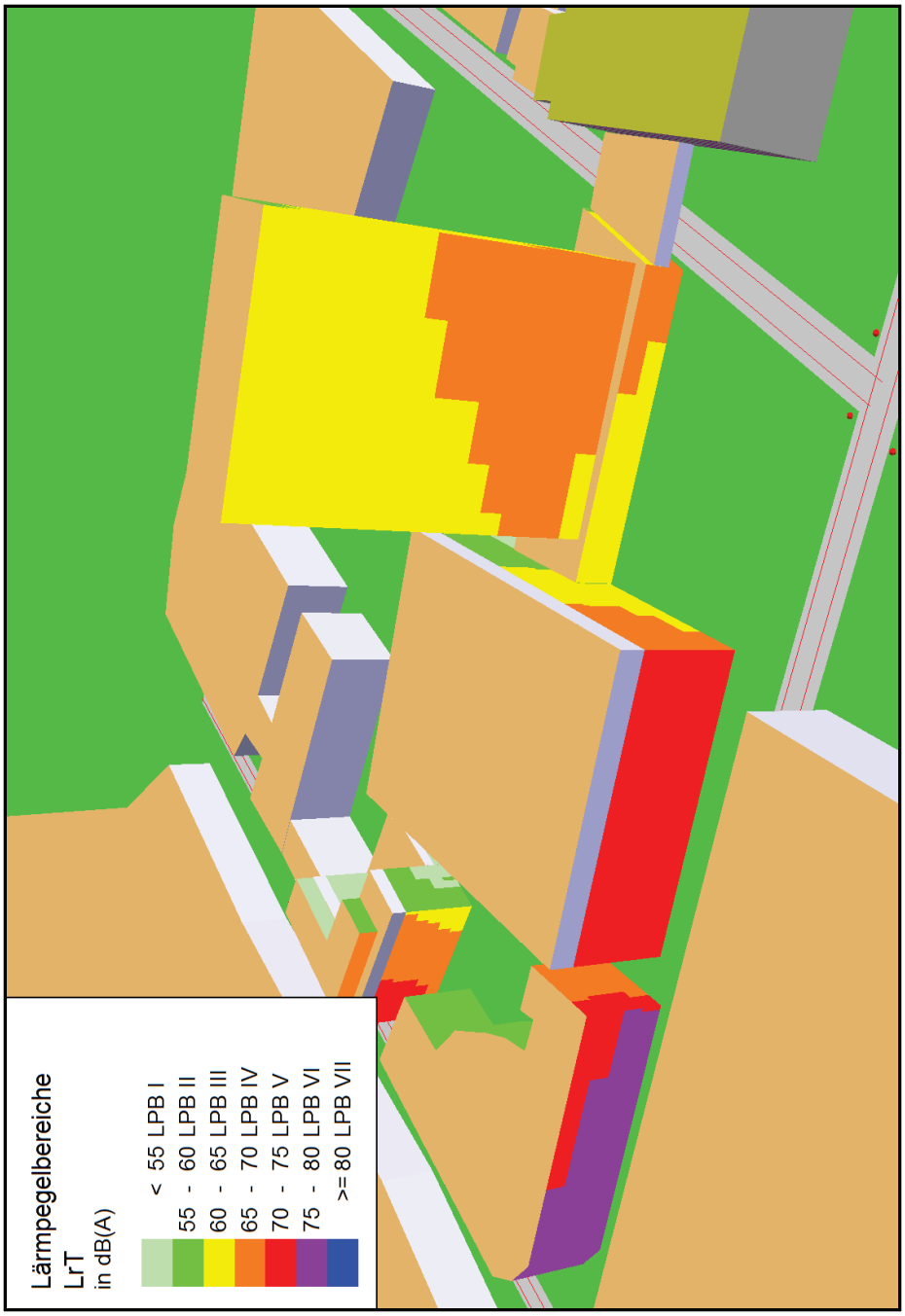

Beurteilungspegel
LrN
in dB(A)
<= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 < <= 80
80 <

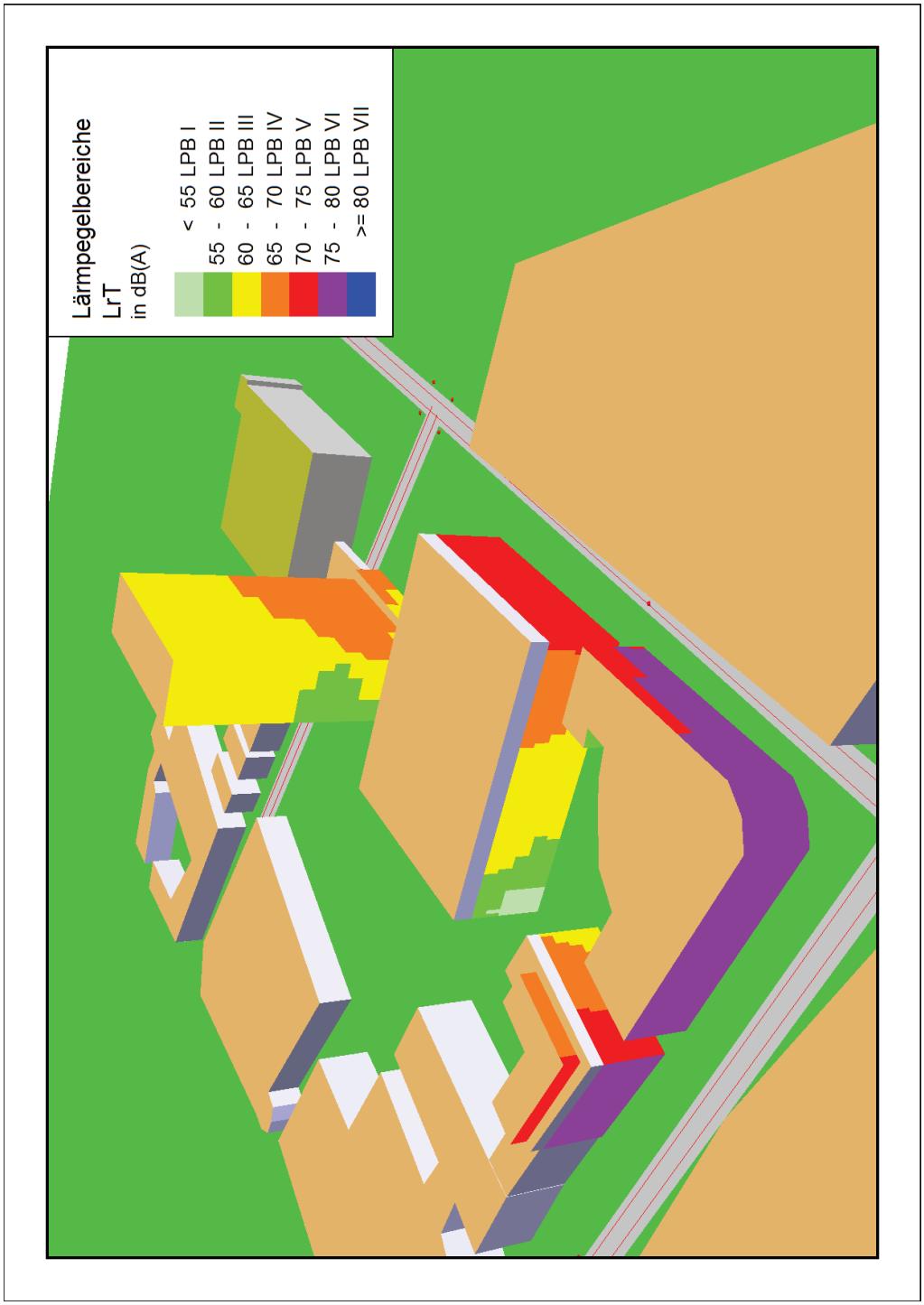
Anhang F: Lärmpegelbereiche

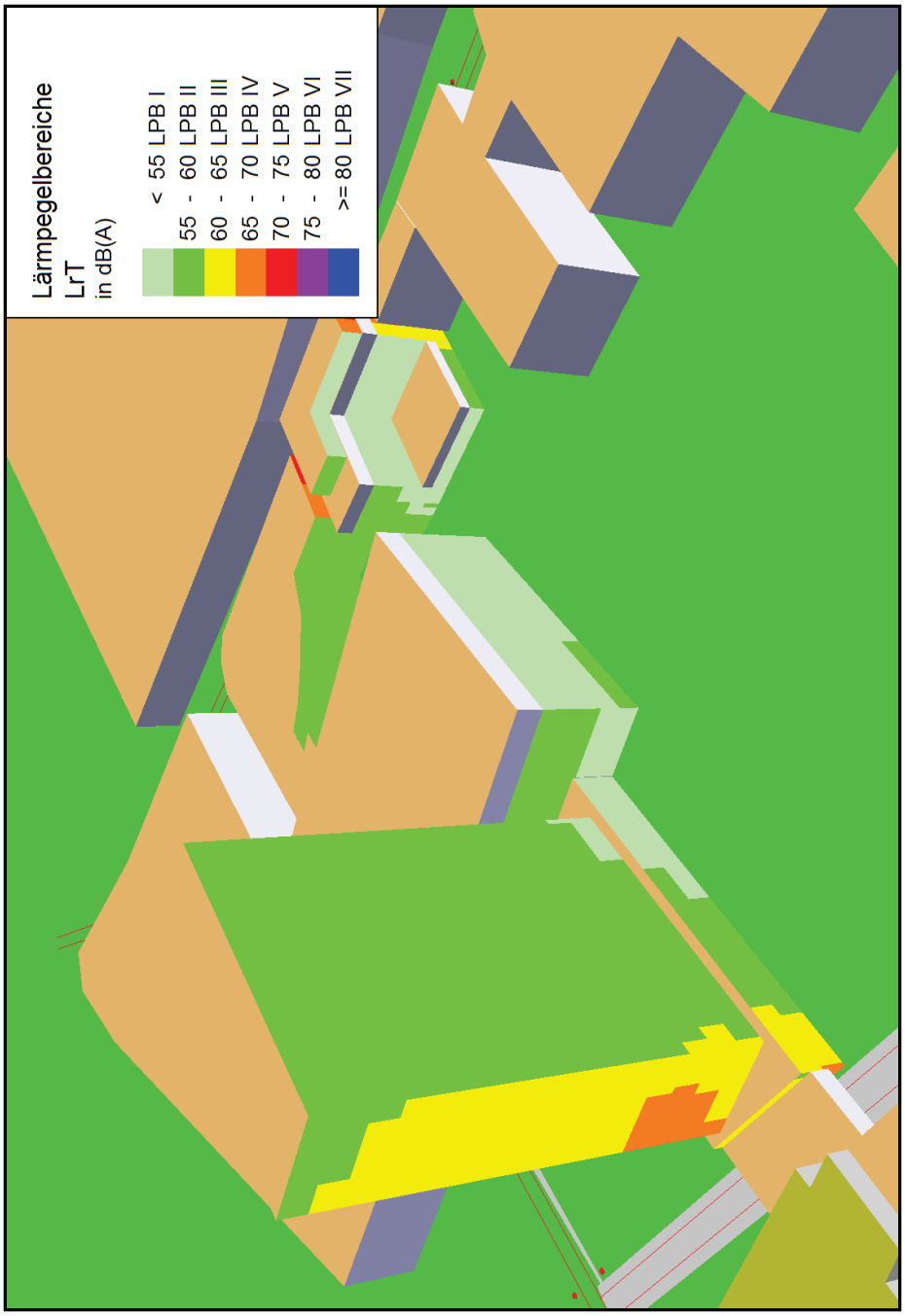
Anhang F1: Freie Schallausbreitung



Anhang F2: Gebäudefassaden




Lärmpegelbereiche
LrT
in dB(A)
< 55 LPB I
55 - 60 LPB II
60 - 65 LPB III
65 - 70 LPB IV
70 - 75 LPB V
75 - 80 LPB VI
>= 80 LPB VII


Lärmpegelbereiche
LrT
in dB(A)
< 55 LPB I
55 - 60 LPB II
60 - 65 LPB III
65 - 70 LPB IV
70 - 75 LPB V
75 - 80 LPB VI
>= 80 LPB VII