

G.-Nr. SEII/972/13
A.-Nr. 8109709350
Datum 05.01.2017
Zeiche Lw

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
Bereich Energietechnik
Gruppe Immissionsschutz
Am Technologiepark 1
45307 Essen

Tel.: 0201/825-33 68
Fax: 0201/825-33 77

www.tuev-nord.de

Amtsgericht Hamburg
HRA 102137

Geschäftsführung
Rudolf Wieland (Sprecher)
Dr. Ralf Jung
Silvio Konrad
Ulf Theike

TÜV®

Gutachten

**Geräuschemissionen und -immissionen
Bauvorhaben Wohn- und Geschäftshaus
Neumarkt 1 in 46446 Emmerich
Bebauungsplangebiet Nr. E 18/13
(REV GF)**

Auftraggeber Dipl.-Ing. Josef Schoofs Immobilien GmbH
Egmontstraße 2b
47623 Kevelaer

Umfang 104 Seiten
davon 29 Anlagen

Gewerbelärm

Verkehrslärm

Fluglärm

Sportlärm

Freizeitlärm

Geräuschemissionen

Bau- und Raumakustik

Lärm am Arbeitsplatz

Erschütterungen

Olfaktometrie

Immissionsprognosen

Umweltverträglichkeit

Für den Inhalt

Dipl.-Phys. Ing. Knut Lenkewitz
(stellv. Fachlich Verantwortlicher)



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde
aufgeführten Prüfverfahren.

Das Labor ist darüberhinaus
bekanntgegebene Messstelle
nach § 29b BImSchG

Dieses Dokument wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.

Inhalt	Seite
1 Aufgabenstellung	8
2 Beurteilungsgrundlagen	15
2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien	15
2.2 Orientierungswerte Planungserlass und DIN 18005	18
2.3 Immissionsrichtwerte TA Lärm.....	19
2.4 Richtwerte Bauleitplanung	20
2.5 Immissionsgrenzwerte für Straßen- und Schienenverkehr – 16. BImSchV	21
2.6 Gesamtlärmbeurteilung - Gesamtlärmstudie	22
2.7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109 ...	23
3 Immissionspunkte	26
4 Geräuschemissionen	30
4.1 Emissionsansatz	30
4.2 Mengengerüst Verkehrsuntersuchung - Ziel-/Quellverkehr	32
4.3 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten gepl. Geschäftshaus	33
4.4 Ver- und Entsorgung – Ladehalle gepl. Lebensmittel-Discounter	33
4.5 Ver- und Entsorgung – Ladehalle gepl. Elektrofachmarkt	38
4.6 Ver- und Entsorgung – gepl. Lebensmittel-Discounter Getränke	40
4.7 Ver- und Entsorgung – gepl. kleintl. Einzelhandel	41
4.8 Wirtschaftsverkehr gepl. Geschäftshaus	42
4.9 Fahrverkehr Parkplatz und Tiefgarage	43
4.9.1 Parkplatz Neumarkt	43
4.9.2 Parkplatz Fa. Deichmann.....	45
4.9.3 Zu- und Abfahrtverkehr – Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	46
4.9.4 Zu- und Abfahrtverkehr – Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank.....	48
4.9.5 Geöffnetes Tor Tiefgarage Vorhaben	49
4.9.6 Geöffnetes Tor Tiefgarage Deutsche Bank	50
4.9.7 Lüftungsauslässe Tiefgarage Vorhaben	51
4.10 Einkaufswagenutzung gepl. Geschäftshaus	52
4.11 Technische Einrichtungen gepl. Geschäftshaus	54
4.12 Straße – Neuer Steinweg.....	55
5 Geräuschimmissionen	56
5.1 Ausbreitungsrechnung RLS 90	56
5.2 Ausbreitungsrechnung DIN ISO 9613-2	57
5.2.1 Schallausbreitungsmodell.....	57
5.2.2 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung	58
5.2.3 Qualität der Ergebnisse	58
5.3 Darstellung der Rechenergebnisse	59
6 Beurteilung Gesamtlärm	60

7	Ermittlung Lärmpegelbereiche nach DIN 4109.....	62
8	Beurteilung nach TA Lärm	63
8.1	Kurzzeitige Geräuschspitzen	63
8.2	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen.....	66
8.3	Mittelwertbetrachtung.....	67
8.3.1	Mittelwertbetrachtung außerhalb des Plangebietes	68
8.3.2	Mittelwertbetrachtung innerhalb des Plangebietes	70
8.4	Zusammenfassung der Schallschutzmaßnahmen	71
9	Zusammenfassung	73

Anlagen

Abkürzungen und Begriffe	2
Tabelle A1: Emissionsangaben	4
A1.1 Punktquellen	4
A1.2 Linienquellen	5
A1.3 Flächenquellen	5
A1.4 vert. Flächenquellen	5
A1.5 Straße	5
Tabelle A2: Geräuschemissionen Gesamtlärm	6
A2.1 Mittelungspegel	6
A2.2 Teilpegel – Tag	7
A2.3 Teilpegel - Nacht	8
Tabelle A3: Geräuschemissionen TA Lärm	9
A3.1 Mittelungspegel	9
A3.2 Teilpegel – Tag	10
A3.3 Teilpegel - Nacht	11
Bild A1: Lageplan	12
Bild A2: Luftbild	13
Bild A3: Lageplan Vorhaben	14
Bild A4: Auszug Bebauungsplanentwurf E 18/13	15
Bild A5: Lageplan Quellen und Immissionspunkte - Gesamtlärm	16
Bild A6: Lageplan Quellen im Detail - Gesamtlärm	17
Bild A7: Lageplan Quellen und Immissionspunkte – TA Lärm	18
Bild A8: Lageplan Quellen im Detail - TA Lärm	19
Bild A9: Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Tag	20
Bild A10: Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Nacht	21
Bild A11: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Tag	22
Bild A12: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Nacht	23
Bild A13: Lärmpegelbereiche (LPB) DIN 4109 – Tag	24
Bild A14: 3D-Visualisierung Lärmpegelbereiche (LPB) DIN 4109 – Tag	25
Bild A15: Lärmpegelkarte Mittelungspegel TA Lärm - Tag	26
Bild A16: Lärmpegelkarte Mittelungspegel TA Lärm - Nacht	27
Bild A17: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel TA Lärm - Tag	28
Bild A18: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel TA Lärm – Nacht	29

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Lage des Plangebietes	8
Abbildung 2: Bebauungsplanentwurf E18/13	9
Abbildung 3: Bebauungsplanentwurf E 18/14	10
Abbildung 4: Ausführungsplanung	11
Abbildung 5: Lage der Immissionspunkte	26

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1.....	18
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm	19
Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV.....	21
Tabelle 4: Gesamt-Immissionswerte und Gesamt-Immissionsgrenzwert	22
Tabelle 5: Anforderungen an den baulichen Schallschutz	23
Tabelle 6: Immissionspunkte	26
Tabelle 7: Mengengerüst Verkehrsuntersuchung	32
Tabelle 8: Emissionen, akustische Rückfahrwarneinrichtungen Lebensmittel-Discounter	33
Tabelle 9: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Rampe LM-Discounter	34
Tabelle 10: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Ladehalle LM-Discounter	37
Tabelle 11: Emissionen, akustische Rückfahrwarneinrichtungen Elektrofachmarkt.....	38
Tabelle 12: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Rampe Elektro-Fachmarkt	38
Tabelle 13: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Ladehalle Elektro-Fachmarkt	39
Tabelle 14: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Kleintl. Einzelhandel	41
Tabelle 15: Emissionen, Wirtschaftsverkehr Ver- u. Entsorgung Vorhaben	42
Tabelle 16: Emissionen, Parkplatz Neumarkt - Gesamtbeurteilung	44
Tabelle 17: Emissionen, Parkplatz Neumarkt - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben	44
Tabelle 18: Emissionen, Parkplatz Deichmann - Gesamtbeurteilung.....	45
Tabelle 19: Emissionen, Parkplatz Deichmann - gew. Verkehr Vorbelastung.....	45
Tabelle 20: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - Gesamtbeurteilung.....	47
Tabelle 21: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben.....	47
Tabelle 22: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - Gesamtbeurteilung.....	48
Tabelle 23: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben.....	48
Tabelle 24: Emissionen, Tiefgaragentor Vorhaben - Gesamtbeurteilung	49
Tabelle 25: Emissionen, Tiefgaragentor Vorhaben - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben..	49
Tabelle 26: Emissionen, Tiefgaragentor Deutsche Bank - Gesamtbeurteilung	50
Tabelle 27: Emissionen, Tiefgaragentor Deutsche Bank - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben	50
Tabelle 28: Emissionen Einkaufswagensammelbox LM-Discounter	52
Tabelle 29: Emissionen technischen Einrichtungen.....	54
Tabelle 30: Emissionen Straße	55
Tabelle 31: Darstellung der Rechenergebnisse	59
Tabelle 32: Gesamt-Beurteilungspegel.....	60
Tabelle 33: kurzzeitige Geräuschspitzen	65
Tabelle 34: Bildung Beurteilungspegel.....	67
Tabelle 35: Beurteilungspegel TA Lärm.....	68

Hinweis zur vorliegenden Revision:

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde durch den TÜV NORD bereits ein Gutachten zum Schallschutz erstellt (Datum 08.08.2016, REV EC).

Dieses Gutachten wurde an die aktuelle Planung und die überarbeiteten VEP-Pläne 1 und 2 angepasst [36][37].

Hierdurch ergeben sich in dem vorliegenden überarbeiteten Gutachten insgesamt abweichende Ansätze im Vergleich zur vorherigen Gutachtenversion.

In der vorherigen Gutachtenversion wurde als maßgeblicher Immissionspunkt in der Häuserzeile Tempelstraße entlang der geplanten Tiefgaragenzufahrt der Ort IP6 betrachtet, da hier die höchsten Beurteilungspegel nach TA Lärm zu erwarten sind. Bisher wurde in dem Schallschutzgutachten von einer nicht eingehausten Tiefgaragenzufahrt über die gesamte Rampenlänge ausgegangen.

Die aktuelle Planung sieht Änderungen im Bereich der Tiefgaragenzufahrt vor. Geplant ist eine fast vollständige Einhausung der Rampe. Lediglich der Teilbereich der Zufahrt unmittelbar an der Straße wird nicht eingehaust. Um unnötige Geräuschimmissionen zu vermeiden werden die seitlichen Innenwände in der Einhausung mit schallabsorbierenden Auskleidungen versehen, um Schallreflexionen innerhalb der Einhausung und somit die Schallabstrahlung über die geöffnete vertikale Einfahrtfläche zur Einhausung (Toröffnung) zu vermeiden. Im überarbeiteten Gutachten wurde eine erneute Schallausbreitungsrechnung für diese geänderte Situation durchgeführt. Durch die Abschirmung der Geräusche auf der Rampe ergeben sich entlang der Häuserzeile Tempelstraße und am bisher betrachteten Immissionspunkt IP6 Minderungen der Beurteilungspegel. Maßgeblich ist in der Häuserzeile Tempelstraße für die geänderte Situation nun allerdings das Gebäude mit der Haus-Nr. 10, das im Gutachten mit der Bezeichnung IP7 geführt wird, da nun hier die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind. Dieser neu eingeführte Immissionspunkt IP7 wurde in der vorherigen Gutachtenversion bislang nicht betrachtet, da er in diesem Szenario nicht maßgeblich war.

1 Aufgabenstellung

Der Vorhabenträger beabsichtigt auf dem Grundstück

Neumarkt 1
Flur 18
Flurstücke 635 und weitere
Gemarkung Emmerich
46446 Emmerich

im Bebauungsplangebiet Nr. E 18/13 – Neumarkt – ein Wohn- und Geschäftshaus zu errichten. Das Geschäftshaus soll zwei großflächige Einzelhandelsgeschäfte sowie kleinflächige Einzelhandelsgeschäfte beinhalten. Das Wohnhaus soll insgesamt ca. 50 Wohneinheiten aufnehmen. Ferner ist die Anlage eines Kundenparkplatzes und einer Tiefgarage vorgesehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lage des Plangebietes und die Umgebung.

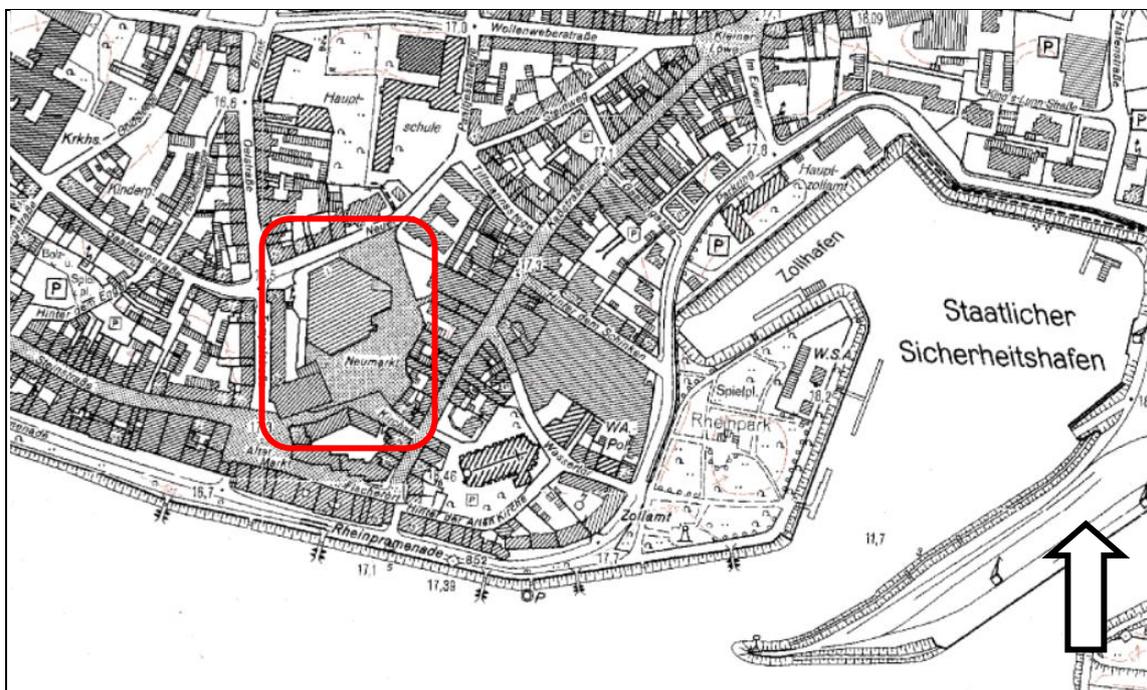


Abbildung 1: Lage des Plangebietes

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Bebauungsplanentwurf E 18/13 - VEP Neumarkt.

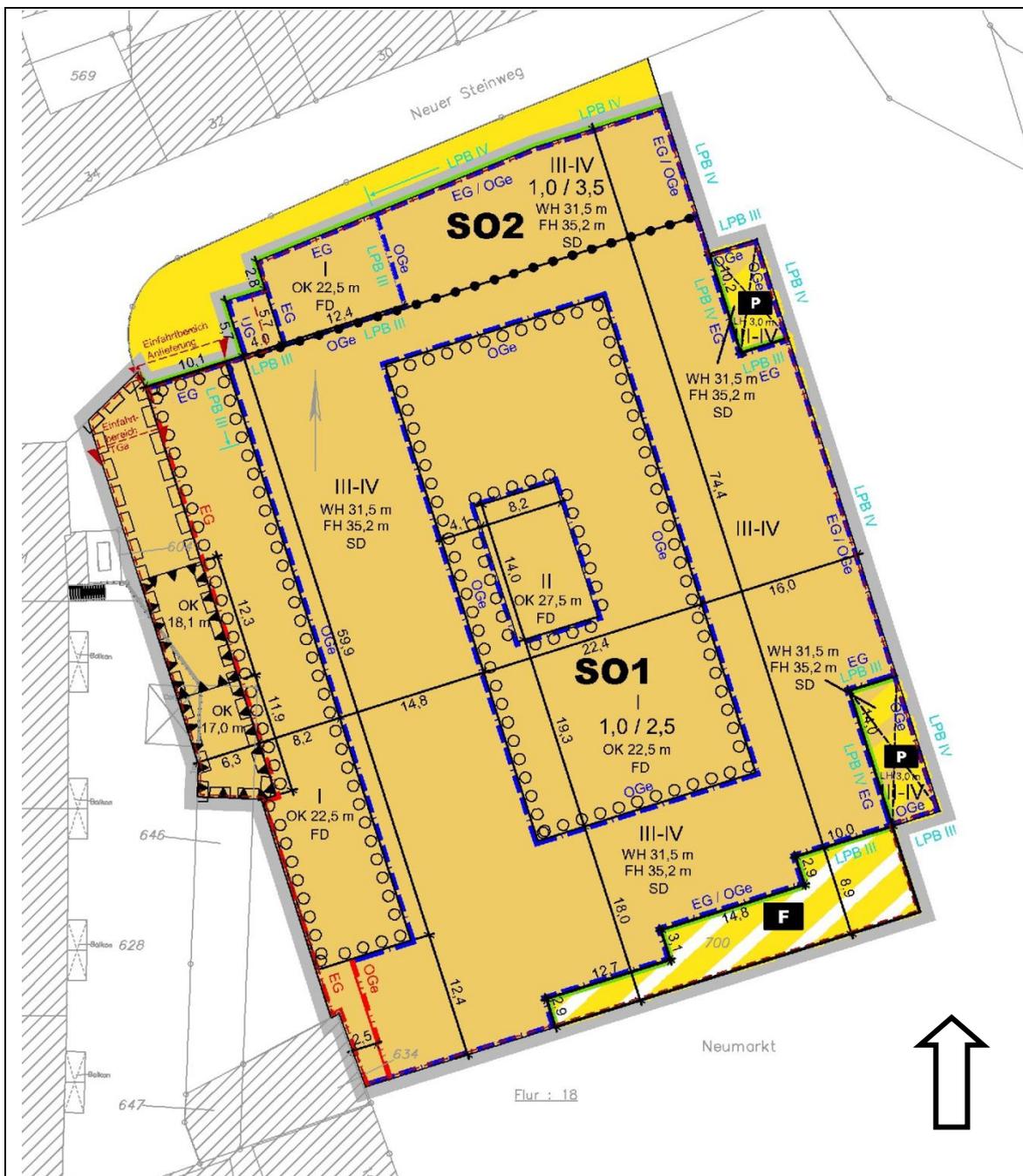


Abbildung 2: Bebauungsplanentwurf E18/13

Die nachfolgende Abbildung zeigt die zukünftige Ausführungsplanung.

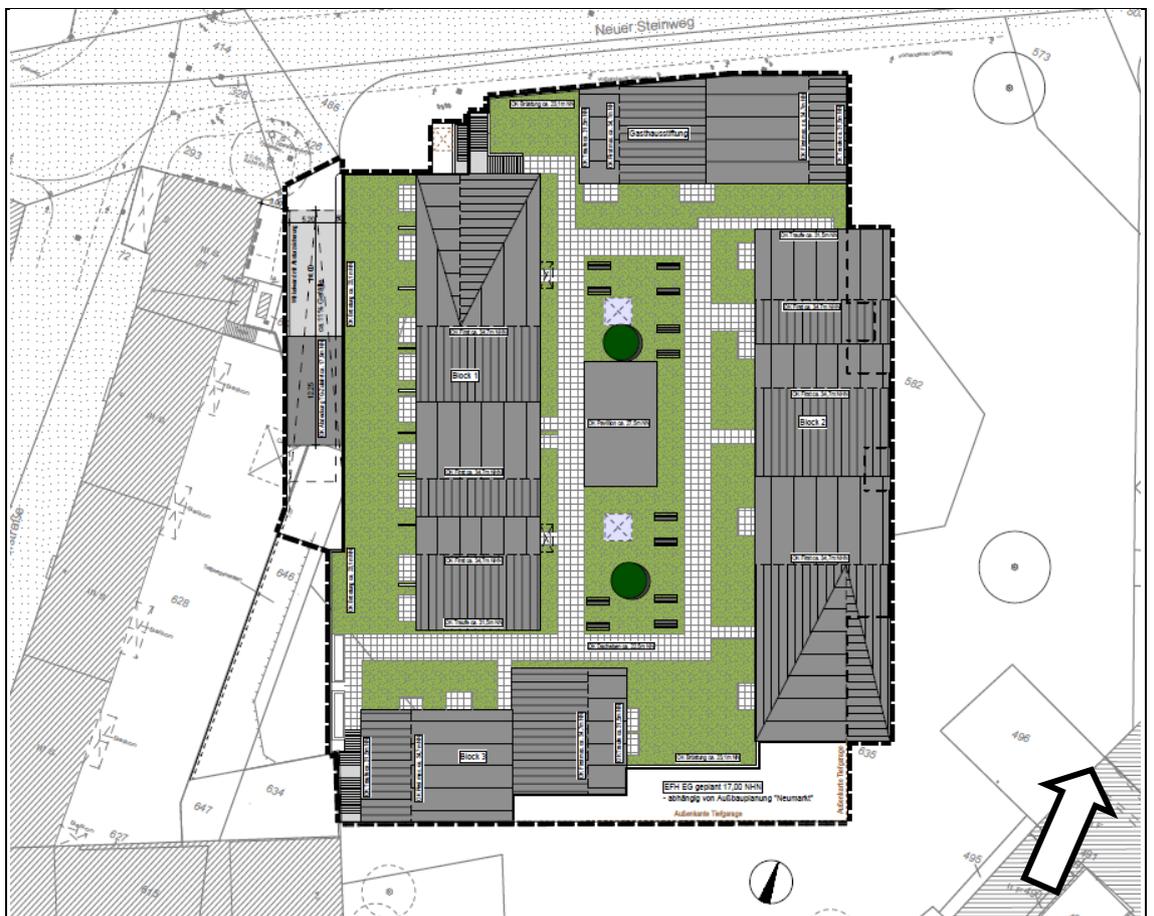


Abbildung 4: Ausführungsplanung

Die Parkplatzanlage und die Tiefgarage im Plangebiet steht zukünftig Kunden, Mitarbeitern, Bewohnern und Besuchern des geplante Wohn- und Geschäftshaus zur Verfügung und außerdem Besuchern und Anwohnern der nahegelegenen Innenstadt. Die Nutzung ist folglich weder eindeutig einer gewerblichen Parkplatznutzung durch das geplante Geschäftshaus als „Anlage“ im Sinne der TA Lärm noch einer Nutzung als öffentliche Stellplatzanlage nach 16. BImSchV zuzuordnen.

Aufgrund der Lage der geplanten Anlage kann nicht ausgeschlossen werden, dass es zumindest in Teilbereichen in der umliegenden Nachbarschaft zu Geräuscheinwirkungen durch das Vorhaben kommt. Stellvertretend für die unmittelbare Nachbarschaft werden daher mehrere maßgebliche Immissionspunkte betrachtet.

In einem **ersten Schritt** werden für die Gesamtabwägung der Geräuschsituation **im Bebauungsplanverfahren** die Geräusche aller Quellen im Plangebiet und außerhalb (**Gesamtlärmbelastung bzw. der Summenpegel**) ermittelt und nach der *Gesamtlärmstudie der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg* sowie 16. BImSchV beurteilt:

- Verkehr auf der öffentlichen Straße
- allgemeiner Besucherverkehr der Innenstadt auf dem öffentlichen Parkplatz (Plangebiet)
- anlagenbezogener Gewerbeverkehr, Wirtschaftsverkehr und Anwohnerverkehr geplantes Wohn-/Geschäftshaus im Plangebiet
- Rangieren LKW im öffentlichen Verkehrsraum
- Verkehr Tiefgarage Deutsche Bank
- Verkehr Parkplatz Deichmann
- Gewerbelärm durch Anlagen geplantes Wohn-/Geschäftshaus, z.B. techn. Anlagen, Anlieferung, EKW-Box

Zur Erhebung der Fahrzeugbewegungen wurden sogenannte Jahresmittelwerte (DTVw) für das Prognosejahr 2026 (+10 Jahre) ermittelt [32].

In dem vorliegenden schalltechnischen Lärmgutachten werden für die Gesamtlärmbeurteilung die nachfolgenden schalltechnischen Bewertungsmaße berechnet:

- energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{A\text{F}eq, \text{Tag}}$ zur Tageszeit
- energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{A\text{F}eq, \text{Nacht}}$ zur Nachtzeit

Die Geräuscheinwirkungen durch den Gesamtlärm sind gemäß DIN 18005-1 zur Tageszeit über eine 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über eine 8-stündige Zeitspanne zu mitteln. Wobei die Tageszeit um 6 Uhr beginnt und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

In einem **zweiten Schritt** weist das Schallgutachten zusätzlich die **Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1:2016** und **DIN 4109-2:2016** auf den Fassaden des gepl. Baukörpers aus, die in den Bebauungsplan zu integrieren sind. Denn die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen für neue Gebäude sind in den Tabellen (7) der Norm DIN 4109-1 festgelegt. In Abhängigkeit vom Maßgeblichen Außenlärmpegel werden hier Lärmpegelbereiche genannt, aus denen sich die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße der Wände, Dächer und Fenster ergeben.

Um die konkrete Realisierbarkeit des Vorhabens (Wohn-/Geschäftshaus) auf der Ebene der Baugenehmigung zu überprüfen, wird ergänzend in einem **dritten Schritt** die **Geräuschsituation „streng“ nach TA Lärm ermittelt und beurteilt**.

Hierbei werden nur die Anlagen und Geräuschemissionen berücksichtigt, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen. Konkret fallen hierunter die Geräusche im Zusammenhang mit der Anlieferung des Geschäftshauses und dem dazugehörigen Wirtschaftsverkehr auf dem Plangebiet, anlagenbezogener Kunden- und Mitarbeiterverkehr auf dem Parkplatz sowie technische Einrichtungen im Bereich des Geschäftshauses. Ferner Geräuschvorbelastungen durch die gewerbliche Nutzung der Tiefgarage der Deutschen Bank sowie gewerbliche Nutzung des Parkplatzes des Schuhgeschäftes Deichmann.

Außen vor bleiben Geräusche durch den öffentlichen Straßenverkehr sowie Geräusche durch die Nutzung des Parkplatzes im Plangebiet durch Bewohner und Besucher der nahegelegenen Innenstadt, die in keinem Zusammenhang mit dem Vorhaben stehen.

Nach TA Lärm ist vor Erteilung der Genehmigung u. A. zu prüfen, ob der Schutz vor Anlagenlärm an den maßgeblichen Immissionspunkten angemessen berücksichtigt worden ist. Das vorliegende schalltechnische Gutachten dient diesem Zweck; es soll insbesondere für die zuständige Genehmigungsbehörde eine Entscheidungshilfe zur Beurteilung darstellen, ob von der beantragten Anlage

- Gefahren (für die Gesundheit),
- schädliche Umwelteinwirkungen,
- erhebliche Belästigungen oder
- erhebliche Nachteile für die Allgemeinheit und die Umgebung

durch Anlagenlärm zu erwarten sind.

In dem vorliegenden schalltechnischen Lärmgutachten werden daher für den Betrieb der geplanten Anlage (im Sinne der TA Lärm) die nachfolgenden schalltechnischen Bewertungsmaße berechnet:

- energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{AFeq,Tag}$ zur Tageszeit
- energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{AFeq,Nacht}$ zur Nachtzeit
- Maximalschalldruckpegel $L_{AF,max}$

Die Geräuscheinwirkungen sind gemäß TA Lärm zur Tageszeit über eine 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten

Beurteilungspegel auftreten. Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

Für die Beurteilung der Wirkungen der ermittelten Lärmimmissionen werden die Werte und Kriterien der TA Lärm diskutiert. Es ist dabei entsprechend der in der BauNVO¹ zum Ausdruck kommenden Wertung bei Errichtung und Betrieb einer Anlage von einer abgestuften Schutzwürdigkeit der verschiedenen Baugebiete auszugehen.

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt durch qualifiziertes Personal der vom Auftraggeber unabhängigen Gruppe Immissionsschutz der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, die als Prüflabor für Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Gerüchen nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS) akkreditiert und als Messstelle nach §§ 29b (ehemals: §§ 26, 28) BImSchG für die Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Geräuschen und Gerüchen bekannt gegeben ist.

1 Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke

2 Beurteilungsgrundlagen

2.1 Verwaltungsvorschriften, Normen und Richtlinien

Die **Beurteilung der Geräuschimmissionen** erfolgt nach

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (**TA Lärm**) vom 26.08.98 (Gemeinsames Ministerialblatt 1998, Nr. 26, Seite 503 ff).
- [2] Entwurf zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm), Entwurf vom 07.07.2016
- [3] Berücksichtigung von Emissionen und Immissionen bei der Bauleitplanung sowie der Genehmigung von Vorhaben (**Planungserlass**) Gem. RdErl. d. Ministers für Landes- und Stadtentwicklung, d. Ministers für Arbeit, Gesundheit und Soziales und d. Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 08.07.1982
- [4] **DIN 18005-1**, Ausgabe Juli 2002
Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung
- [5] Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1, Ausgabe Mai 1987
Schallschutz im Städtebau
- Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- [6] Beurteilung und Bewertung von Gesamtlärm (**Gesamtlärmstudie**) Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, November 2000
- [7] **DIN 18005 Teil 2**, Ausgabe September 1991, Schallschutz im Städtebau - Lärmkonturkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- [8] **DIN ISO 9613-2**, Ausgabe Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien,
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- [9] Schallausbreitungs-Software **CadnaA**, Version 4.5 (32 Bit), DataKustik GmbH
- [10] Ergebnisniederschrift TA Lärm des MURL NRW zur Dienstbesprechung zur TA Lärm am 9.2.99 - Erlass VB2-8850.2-Ht v. 17.3.99
- [11] **DIN 4109-1**, Ausgabe Juli 2016
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- [12] **DIN 4109-2**, Ausgabe Juli 2016
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- [13] Empfehlungen des LANUV NRW zu c_{met} -Stand: 23.11.2011

Bei der **Beschreibung der Emissionen** werden berücksichtigt:

- [14] **DIN 45635-1:1984-04**, Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen
- [15] **DIN EN 12354-4:2001-04**, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; Deutsche Fassung EN 12354-4:2000
- [16] **DIN 45641:1990-06**, Mittelung von Schallpegeln
- [17] **DIN 45645-1:1996-07**, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
- [18] Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden (Lkw-Lärmstudie 2005)
- [19] Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 - März, M. Schlich
- [20] Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Walter Freudenstein, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, Jahr 1991
- [21] Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007
- [22] Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw, Merkblatt Nr. 25, Landesumweltamt, NRW, 2000
- [23] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Ausgabe 2005
- [24] Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauplanung und Auswirkungen auf die Anbindung an das Straßennetz, Kap. 1.3 aus: Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 53/1, Ausgabe 2006
- [25] Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung, FGSV 147 - Ausgabe 2006
- [26] Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Januar 1993, Schriftenreihe des Bayrischen Landesumweltamtes für Umweltschutz BayLfU, München (LfU – 2/5)
- [27] Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Staplern im praktischen Betrieb, Mark Ströhle / Hochschule Stuttgart, K. Ebert / TÜV Süddeutschland, 2000
- [28] Dokument des „Forum Schall“, Emissionsdatenkatalog, Umweltbundesamt Österreich, November 2006
- [29] Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Dezember 2001

Bei der Untersuchung des **anlagenbezogenen Fahrzeugverkehrs auf öffentlichen Straßen** werden zugrundegelegt:

- [30] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, BGBl., Jahrgang 1990, S. 1036 - 1052
- [31] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (**RLS-90**), Bundesminister für Verkehr, April 1990

Von unserem Auftraggeber wurden uns **Untersuchungen, Lagepläne und Zeichnungen** zur Verfügung gestellt.

- [32] Verkehrsgutachten, Emmerich am Rhein Einzelhandelszentrum Neumarkt, Stadt.Quartier, Wiesbaden, Juni 2016
- [33] Auszug Deutsche Grundkarte M 1:5000
- [34] Luftbilder Google und BING
- [35] Bebauungsplan E 18/13 – VEP Neumarkt, Stadt Emmerich am Rhein, Datum 13. Dezember 2016
- [36] Vorhaben- und Erschließungsplan zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. E 18/13 – VEP Neumarkt, Blatt 1 von 2, Lageplan / Dachaufsicht, M 1:500, Datum 13. Dezember 2016
- [37] Vorhaben- und Erschließungsplan zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. E 18/13 – VEP Neumarkt, Blatt 2 von 2, Ansichten, M 1:500, Datum 13. Dezember 2016

2.2 Orientierungswerte Planungserlass und DIN 18005

Der Planungserlass enthält keine quantitativen Vorgaben zur Beurteilung von Geräuschimmissionen. Bis zu einer anderweitigen Festlegung können zur Beurteilung die Angaben der DIN 18005 [4] herangezogen werden. Im Beiblatt 1 [5] zu dieser Norm werden in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung die folgenden Orientierungswerte für eine *angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung* genannt:

Gebietsausweisung	Orientierungswerte Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für Werktage und Sonn- / Feiertage		
	Tageszeit dB(A)	Nachtzeit Verkehr ¹⁾ dB(A)	Nachtzeit Anlagen ²⁾ dB(A)
Reines Wohngebiet (WR)	50	40	35
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45	40
Besonderes Wohngebiet (WB)	60	45	40
Dorf- u. Mischgebiet (MD/MI)	60	50	45
Kern- u. Gewerbegebiet (MK/GE)	65	55	50
sonst. Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	35 - 65

1) Verkehrslärm; 2) Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005-1, Beiblatt 1

Bei den beiden angegebenen Nachtwerten gilt der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm, der höhere für Verkehrslärm.

Der Belang des Schallschutzes ist bei der erforderlichen Abwägung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens nach § 1 Abs. 6 BauGB als ein wichtiger Gesichtspunkt neben anderen Belangen zu verstehen. Die Abwägung kann bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstufung des Schallschutzes führen. In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen einer Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

2.3 Immissionsrichtwerte TA Lärm

Die im Bundes-Immissionsschutzgesetz allgemein formulierten Anforderungen an die Geräusche von Anlagen werden im Immissionsschutzrecht durch die TA Lärm [1] konkretisiert, die für genehmigungs- und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt. In der TA Lärm werden die folgenden *Immissionsrichtwerte* genannt.

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte für Werktage und Sonn- / Feiertage	
	Tageszeit dB(A)	Nachtzeit dB(A)
Kurgebiet, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reines Wohngebiet WR	50	35
Allgemeines Wohngebiet WA	55	40
Misch-/Dorf-/Kerngebiet MI/MK	60	45
Gewerbegebiet GE	65	50
Industriegebiet GI	70	70

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm

Wenn die Gesamtbelastung aller Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen, diese Richtwerte an einem Immissionsort nicht überschreitet, ist im Regelfall der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt. Die Tageszeit beginnt nach Punkt 6.4 TA Lärm um 6 Uhr und endet um 22 Uhr, die Nachtzeit beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr. Die Geräuscheinwirkungen sind zur Tageszeit über die o.g. 16-stündige Zeitspanne und zur Nachtzeit über diejenige volle Stunde zu mitteln, in der die höchsten Beurteilungspegel auftreten.

In Wohngebieten (WR, WA) sind Geräuscheinwirkungen nach Punkt 6.5 TA Lärm in den sog. **Zeiten mit einer erhöhten Empfindlichkeit** durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

Werktage	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
Sonn- und Feiertage	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

In Misch-/Kern- und Dorfgebieten (MI/MK/MD) entfällt dieser Zuschlag. Einzelne **kurzzeitige Geräuschspitzen** dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

2.4 Richtwerte Bauleitplanung

Die **TA Lärm** hat ihre Geltung im **Genehmigungsverfahren** von Anlagen oder im Rahmen der Überwachung.

Für die TA Lärm gilt in der **Bauleitplanung** zwar keine strikte Verbindlichkeit. Sie hat aber eine mittelbare Bindung über § 1 III BauGB (Bebauungsplan nicht erforderlich und verfehlt seinen gestalterischen Auftrag, wenn der Plan nicht vollzugsfähig ist; festgesetzte Nutzungen müssen grds. genehmigungsfähig sein, BVerwGE 109, 246). Die TA Lärm konkretisiert die Erheblichkeitsschwelle des § 3 I BImSchG und hat als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift Bindewirkung für Behörden und Gerichte.

In der **Bauleitplanung** erfolgt in der Regel die Beurteilung der schalltechnischen Situation anhand der **DIN 18005**. Die DIN 18005 kann jedoch lediglich als Orientierungshilfe dienen, da sie ein technisches Regelwerk ist (BVerwG, FfBR 2000, 419; NVwZ 1991, 881). Sie kann als DIN-Norm nicht dem Anspruch normativer Festlegungen genügen. Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 (Kap. 1.1) stellt selbst darauf ab, dass die Einhaltung oder Unterschreitung der festgelegten Orientierungswerte „wünschenswert“ sei. Die Werte der DIN 18005-1 stellen somit keine Planungsobergrenze, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe dar.

Die Orientierungswerte der **DIN 18005** sind in der Bauleitplanung neben den Immissionsrichtwerten der **TA Lärm** eine zweckmäßige Beurteilungsgrundlage.

2.5 Immissionsgrenzwerte für Straßen- und Schienenverkehr – 16. BImSchV

Im vorliegenden Fall wird zwar kein Verkehrsweg neu gebaut oder wesentlich geändert, jedoch beschreiben die Immissionsgrenzwerte die Grenze für schädliche Umwelteinwirkungen, die unseres Erachtens auch beim Neubau von Wohnungen berücksichtigt werden sollten.

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Verkehrswegen sicherzustellen, dass *durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.*

Die 16. BImSchV legt *Immissionsgrenzwerte* fest, bei deren Überschreitung von schädlichen Umwelteinwirkungen auszugehen ist. In diesem Fall müssen geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Eine Abwägungsmöglichkeit besteht hier nicht.

Die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der Gebietsausweisung zeigt die folgende Aufstellung.

Gebietsausweisung		Tageszeit	Nachtzeit
Gebietsnutzung		06 .. 22 Uhr	22 .. 06 Uhr
		dB(A)	dB(A)
Krankenhäuser, Schulen etc.		57	47
Reines Wohngebiet	WR	59	49
Allgemeines Wohngebiet	WA	59	49
Misch-/Kern-/Dorfgebiet	MI/MK/MD	64	54
Gewerbegebiet	GE	69	59

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV

2.6 Gesamtlärmbeurteilung - Gesamtlärmstudie

Ziel der Gesamtlärmstudie [6] ist die Aufarbeitung des Themas „Gesamtlärm“ und die Angabe von Kriterien für die Bewertung einer Gesamtlärmbelastung bei gleichzeitigem Einwirken unterschiedlicher Geräuscharten. Schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG sind bereits solche Geräuschimmissionen, die *erhebliche Nachteile* oder *erhebliche Belästigungen* herbeiführen. Diese unterhalb der Gesundheitsgefährdung liegende Schwelle wird durch Gesamt-Immissionsrichtwerte (G-IRW) markiert. Dabei wird vom Straßenverkehrslärm als der die Geräuschbelastung dominierenden Geräuschart ausgegangen.

Eine Abstufung der G-IRW nach Tageszeit und Charakter des Einwirkungsortes (Gebietskategorie entsprechend BauNVO) erscheint sinnvoll und wird beibehalten. Die nachfolgende Tabelle fasst die Immissionsrichtwerte zusammen:

Gebietskategorie/ Schutzanspruch	Gesamt-Immissionsrichtwert G-IRW in dB(A)		Gesamt-Immissionsgrenzwert G-IGW in dB(A)	
	tagsüber (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tagsüber (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
Mischgebiet (MI)	64	54	70 ... 75	60 .. 65
Wohngebiet, (WA oder WR)	59	49		

Tabelle 4: Gesamt-Immissionswerte und Gesamt-Immissionsgrenzwert

Allerdings wird mit einer Einführung dieses Werte-Systems in die Gesamtlärmbewertung der in anderen Regelwerken (z. B. TA Lärm, 18. BImSchV) enthaltene unterschiedliche Schutzanspruch von reinen gegenüber allgemeinen Wohngebieten und der Tag-/Nachtunterschied von 15 dB verlassen².

Überschreitet der Gesamt-Mittelungspegel den (absoluten) Gesamt-Immissionsgrenzwert G-IGW, so ist wegen seiner Orientierung an der Schwelle der Gesundheitsgefährdung oder/und an der Enteignungsschwelle unmittelbares Handeln gefordert.

Ein Überschreiten der Gesamt-Immissionsrichtwerte G-IRW durch die Gesamt-Beurteilungspegel kann zusätzlichen Handlungsbedarf auslösen.

² Auch in der TA Lärm ist dieser Unterschied jedoch nicht in allen Fällen (Industriegebiete, Kurgebiete, Innenrichtwerte) verwirklicht.

2.7 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen – DIN 4109

Passive Schallschutzmaßnahmen stellen aufgrund der derzeitigen Rechtslage bei Verkehrsgeräuschen eine zulässige Ersatzmaßnahme bei Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte dar.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.2 und der Tabelle (7) der Norm DIN 4109-1:2016-07 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der **Maßgeblichen Außenlärmpegel** werden **Lärmpegelbereiche** genannt, aus denen sich jeweils das erforderliche, **gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$** der Außenbauteile ergibt.

Lärm-Pegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L dB(A)	gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils		
		Raumarten		
		Bettenräume Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume	Büroräume und Ähnliches
		dB	dB	dB
I	bis 55	35	30	-
II	55 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	Einzelfall- betrachtung	50	45
VII	über 80	Einzelfall- betrachtung	Einzelfall- betrachtung	50

Tabelle 5: Anforderungen an den baulichen Schallschutz

Im Rahmen des Nachweises muss der errechnete Wert von $R'_{w,ges}$ um den in DIN-41092, Kap. 5.3.2 (Sicherheitskonzept) in Gleichung (46) festgelegten Sicherheitsbeiwert vermindert und das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß mit dem Summanden K_{AL} korrigiert werden. Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit gelten die Festlegungen in 5.3.3 mit einem Abschlag von 2 dB.

Für den rechnerischen Nachweis gilt damit:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf.}R'_{w,ges} + K_{AL}$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$	das nach Gleichung (34) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;
$\text{erf.}R'_{w,ges}$	das nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;
K_{AL}	der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2016-07, 7.2, in dB.

Für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) werden nachstehend die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel gemäß DIN 4109-2:2016-07, Abs. 4.4.5 berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7, Spalte 2, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr),
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht).

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Bei Berechnungen des **Straßen- und Schienenverkehrsverkehrslärms** sind gemäß DIN 4109-2:2016-07, Abs. 4.4.5.2 und Abs. 4.4.5.3 die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die **Differenz** der Beurteilungspegel zwischen **Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A)**, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Der Beurteilungspegel durch Straßenverkehr wird L_r nach RLS-90 berechnet und der Beurteilungspegel L_r durch Schienenverkehr nach Schall 03.

Die Beurteilungspegel durch **Gewerbe- und Industrieanlagen** werden gemäß DIN 4109-2:2016-07, Abs. 4.4.5.6 nach der TA Lärm ermittelt, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die **Differenz** der Beurteilungspegel zwischen **Tag minus Nacht weniger als 15 dB(A)**, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 15 dB(A).

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich gemäß DIN 4109-2:2016-07, Abs. 4.4.5.7 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung

$$L_{a,res} = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{a,i} / \text{dB}} \right] \text{dB}$$

mit $L_{a,res}$ resultierender Außenlärmpegel
 $L_{a,i}$ einzelner maßgeblicher Außenlärmpegel
 n Anzahl

Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

3 Immissionspunkte

Die benachbarte Fläche nördlich des Steinwegs ist im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche ausgewiesen. Die Flächen im Westen sind im Bebauungsplan als Mischgebiet festgesetzt.

Für die geplante Bebauung mit Wohnnutzung im Plangebiet (SO) wird im vorliegenden Fall hinsichtlich der Schutzbedürftigkeit ebenfalls von einem Mischgebiet ausgegangen.

Die folgenden Immissionspunkte werden stellvertretend für die o.g. Bebauung betrachtet:

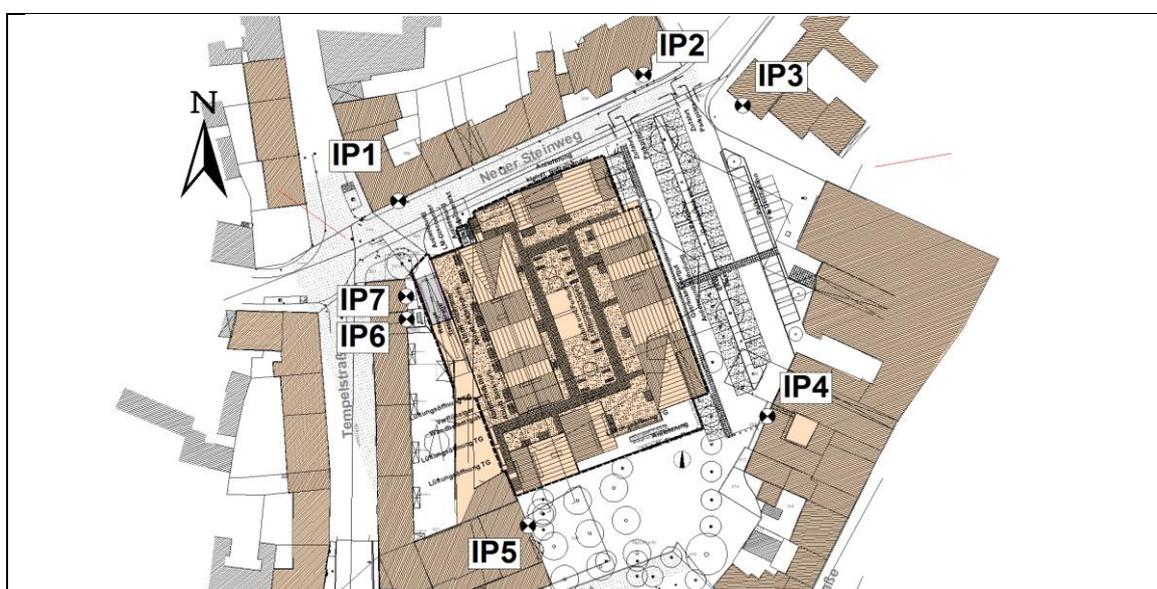


Abbildung 5: Lage der Immissionspunkte

IP	Ort	Gebiets-einstufung	Richtwert dB(A) Tag/Nacht
IP1	Neuer Steinweg 34	MI	60 / 45
IP2	Neuer Steinweg 24	MI	60 / 45
IP3	Neuer Steinweg 25a	MI	60 / 45
IP4	Neumarkt 1a/1c	MI	60 / 45
IP5	Neumarkt 14	MI	60 / 45
IP6	Tempelstraße 8	MI	60 / 45
IP7	Tempelstraße 10	MI	60 / 45

Tabelle 6: Immissionspunkte

Die maßgeblichen Immissionspunkte liegen nach Ziff. 2.3 der TA Lärm, bei bebauten Flächen 0,5 m vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109.

Die folgenden Fotos zeigen die umliegende Bebauung im Untersuchungsgebiet:



Luftbildaufnahme, Neumarkt [Foto: WAZ, Hans Blosssey]



Kirchstraße 2+3 und 4+6



Kirchstraße 2+3 und 4+6 und Neumarkt 11-13



Tempelstraße 6-10



Tempelstraße 6-10 und Neuer Steinweg 34-28



Neuer Steinweg 34 bis 24



Kaßstraße 42



Kaßstraße 46-52



Kaßstraße 52-60

4 Geräuschemissionen

4.1 Emissionsansatz

Die Emissionen von **Quellen im Freien** werden im Allgemeinen durch Schalleistungspegel L_{WA} nach DIN 45635 beschrieben, die sich nach folgenden Beziehungen berechnen:

$$L_{WA} = L_{AFm} + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2)$$

bzw. bei halbkugelförmiger Ausbreitung

$$L_{WA} = L_{AFm} + 20 \cdot \lg (s_m / 1 \text{ m}) + 8$$

mit	L_{WA}	Schalleistungspegel
	L_{AFm}	mittl. Schalldruckpegel auf Hüllfläche oder in definiertem Abstand
	S	Größe der Hüllfläche
	s_m	mittlerer Abstand des Messpunktes zur Quelle.

Bei **Linienquellen** (z.B. definierte Fahrwege) kann zur Beschreibung der Emissionen der längenbezogene Schalleistungspegel

$$L_{WA}' = L_{WA} - 10 \cdot \lg (l / l_0)$$

mit	L_{WA}'	längenbezogener Schalleistungspegel
	L_{WA}	Schalleistungspegel
	l	Länge der Linienquelle ($l_0 = 1 \text{ m}$)

und bei **Flächenquellen** (z.B. Rangier- oder Arbeitsflächen) der flächenbezogene Schalleistungspegel

$$L_{WA}'' = L_{WA} - 10 \cdot \lg (S / S_0)$$

mit	L_{WA}''	flächenbezogener Schalleistungspegel
	L_{WA}	Schalleistungspegel
	S	Größe der schallabstrahlenden Fläche ($S_0 = 1 \text{ m}^2$)

herangezogen werden.

Die Geräuschemissionen von **Quellen im Innern von Gebäuden** werden zusammengefasst und durch einen räumlich und zeitlich gemittelten Innenpegel $L_{AFm,innen}$ beschrieben. Die von einzelnen Gebäudebauteilen abgestrahlten Schalleistungspegel L_{WA} werden gemäß DIN EN 12354-4 berechnet nach der Beziehung

$$L_{WA} = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \lg (S / 1 \text{ m}^2)$$

mit	L_{WA}	Schalleistungspegel
	$L_{p,in}$	räumlich und zeitlich gemittelter Pegel im Raum
	R'	Bauschalldämm-Maß des Außenbauteils
	S	Fläche des schallabstrahlenden Außenbauteils
	C_d	Diffusitätsterm für das Innenschallfeld

ANMERKUNG: Für ein ideales diffuses Schallfeld und nichtabsorbierende Bauteile ist im Allgemeinen $C_d = -6\text{dB}$; für Räume, wie sie im industriellen Umfeld üblich sind, mit nicht absorbierenden Segmenten an der Innenseite ist ein Wert von $C_d = -5\text{ dB}$ geeigneter.

Ferner wird die **Einwirkdauer** der jeweiligen Geräuschquellen berücksichtigt. Die Geräuschemissionen von Quellen, die nicht während des gesamten Beurteilungszeitraumes einwirken, werden über den gesamten Beurteilungszeitraum nach folgender Beziehung gemittelt:

$$L_{WAm} = L_{WA} + 10 \cdot \lg (T / T_B)$$

mit	L_{WAm}	Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum
	L_{WA}	Schalleistungspegel während der Einwirkdauer
	T	Einwirkdauer
	T_B	Beurteilungszeitraum.

Bei Quellen mit impulshaltigen Geräuschanteilen wird die **Impulshaltigkeit**, gemäß TA Lärm und DIN 45641 ausgedrückt als Differenz

$$K_I = L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$$

mit	K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
	L_{AFT5eq}	mittlerer Taktmaximalpegel
	L_{AFeq}	energieäquivalenter Mittelungspegel,

zusätzlich berücksichtigt.

In den folgenden Abschnitten werden zur Beschreibung der Geräuschemissionen die Schalleistungspegel der wesentlichen Quellen hergeleitet. In einem ausführlichen Ansatz werden die Quellen als Punkt-, Linien- oder Flächenquellen abgebildet.

4.2 Mengengerüst Verkehrsuntersuchung - Ziel-/Quellverkehr

Zusammenfassung des Verkehrsaufkommens für die Berechnung nach DIN 18005 - Trennung nach Emissionsstandorten, Verkehrsaufkommen Prognose-gesamt

Standort	Tag 6 - 22 Uhr [Kfz/16h]	Nacht 22 - 6 Uhr [Kfz/8h]
Parkplatz Neumarkt	2.141	10
Tiefgarage Vorhaben	1.941	10
Tiefgarage Deutsche Bank	44	2
Parkplatz Deichmann	270	6

Zusammenfassung des Verkehrsaufkommens für die Berechnung nach TA Lärm - Trennung nach Emissionsstandorten, nur Verkehrsaufkommen Gewerbe des Vorhabes

Standort	Tag 6 - 22 Uhr [Kfz/16h]	laut. Nacht-h 22 - 6 Uhr [max. Kfz/h]
Parkplatz Neumarkt - Gewerbe	1.525	0
Tiefgarage Vorhaben - Gewerbe	1.643	0
Tiefgarage Deutsche Bank - Gewerbe	22	0
Parkplatz Deichmann - Gewerbe	254	4

Zusammenfassung des Verkehrsaufkommens für die Berechnung nach DIN 4109 - Verkehrsstärken 'Neuer Steinweg' für die Prognose des Gesamtverkehrs (inkl. Vorhaben)

Kennwert	Querschnitt 1 Neuer Steinweg westlich TG	Querschnitt 2 Neuer Steinweg östlich TG	Querschnitt 3 Neuer Steinweg östl. Parkplatz
DTV [Kfz/24h]	4.717	4.568	4.368
DTV _{SV} [SV-Kfz/24h]	120	121	129
DTV _{SV} -% [%]	2,5%	2,6%	3,0%
DTV _{16h} [Kfz/16h]	4.573	4.425	4.231
M _T [Kfz/h]	286	277	264
P _T [%]	2,4%	2,5%	2,6%
DTV _{08h} [Kfz/8h]	144	143	137
M _N [Kfz/h]	18	18	17
P _N [%]	6,3%	7,0%	13,1%

Quelle [32]

Tabelle 7: Mengengerüst Verkehrsuntersuchung

4.3 Betriebs-, Öffnungs- und Lieferzeiten gepl. Geschäftshaus

Werktage (MO-SA)

Betriebszeit	06.00 bis 22.00 Uhr
Anlieferung	06.00 bis 22.00 Uhr
Öffnungszeit für Kunden	06.00 bis 22.00 Uhr

4.4 Ver- und Entsorgung – Ladehalle gepl. Lebensmittel-Discounter

Die Lkw fahren hierzu rückwärts durch ein an der Straße „Neuer Steinweg“ gelegenes Sektionaltor in die geschlossenen Hallen. Zur Warnung von Personen vor rückwärtsfahrenden Fahrzeugen werden heute vielfach **akustische Rückfahrwarneinrichtungen** eingesetzt. Hierzu ertönt periodisch ein Signalton, der sich deutlich wahrnehmbar vom Arbeitsgeräusch abhebt. Die Zahl der Zyklen pro Minute dieser Warneinrichtungen muss zwischen 60 und 100 betragen. Der A-bewertete Schalldruckpegel muss im 7,5 m Abstand vom Fahrzeug mindestens 68 dB(A) und darf maximal 78 dB(A)³ betragen. Dies entspricht bei gleichmäßiger Schallabstrahlung auf einer Halbkugel einer Schalleistung L_{WA} zwischen 93 dB(A) und 103 dB(A)⁴. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird angenommen, dass die akustische Rückfahrwarneinrichtung für 1 Minute je Fahrzeug in Gebrauch ist. Damit ergibt sich für die Nutzung der Rückfahrwarneinrichtung ein mittlerer **Beurteilungsschallleistungspegel** (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

Bereich	Anzahl Vorgänge	L_{WA} dB(A)	$L_{WA,r,1h}$ dB(A)
LM-Discounter Anlieferung Ladehalle	5	100	89,2

Tabelle 8: Emissionen, akustische Rückfahrwarneinrichtungen Lebensmittel-Discounter

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Stelle auf dem Gelände als Punktquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

³ Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, LfU-2/1MG, Dezember 2001

⁴ Dokument des „Forum Schall“, Emissionsdatenkatalog, Umweltbundesamt Österreich, November 2006

Die **Warenanlieferung** erfolgt an einem **Rampentisch in einer geschlossenen Halle** mit handgeführten Hubwagen und Rollcontainern. Bei der Entladung der Lkw treten im Wesentlichen Geräusche beim Hantieren mit Paletten und Gitterwagen auf. In der Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129⁵, aus dem Jahr 1991, wurden von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt Angaben zu den Geräuschemissionen von typischen Verladevorgängen, wie sie z.B. an Lebensmittelmärkten auftreten, veröffentlicht. Die 1995 veröffentlichte Lkw-Lärmstudie⁶ beschreibt im Abs. 5.3 typische Ladevorgänge an Rampen bzw. Ladebordwänden und liefert anhand der Untersuchungsergebnisse differenzierte Emissionsansätze (zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde, $L_{WA,1h}$) für die auftretenden Verladegeräusche. Hierbei werden die Geräusche beim Ladevorgang auf eine Stunde bezogen, unabhängig von der tatsächlichen Einwirkdauer. Die mittleren Schalleistungspegel L_{WAR} für typische Ladevorgänge werden in der nachfolgenden Tabelle berechnen.

Für die Geschäftshäuser werden für die Anlieferung des allgemeinen Warensortiments gemäß Verkehrsgutachten folgende Fahrzeugbewegungen angenommen:

Geschäft	Waren	Anzahl Lkw	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
LM-Discounter	Brot	1	0	10
	Obst, Gemüse	2	8	0
	Trockensortiment, Getränke	1	20	0
	MoPro, Gefrierware	1	5	5
Außenrampe		$L_{WAT,1h}$ dB(A)	Anzahl Ereignisse (voll raus, leer rein)	$L_{WATr,1h}$ dB(A)
[Lkw-Lärmstudie, Abs. 5.3]				
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand		88	82	107
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand		78	30	93
Rollgeräusche, Wagenboden		75	112	95
Summe für alle Ladevorgänge				108

Tabelle 9: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Rampe LM-Discounter

Damit ergibt sich ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel** (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

$$L_{WAR,1h} = 108 \text{ dB(A)}$$

5 Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Walter Freudenstein, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, Jahr 1991

6 Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden

Die Geräuschemissionen wurden auf der Grundlage der Kennwerte in der LKW-Lärmstudie (Abs. 5.3) aus dem Jahr 1995 ermittelt. Unter Berücksichtigung des aktuellen Standes der Lärminderungstechnik (geräuscharme Laufrollen für Rollcontainer und Hubwagen, Leiselaufböden im Laderaum der Lkw z.B. aus Aluminium mit Profilierung in Längsrichtung) ergeben sich in der Regel geringere Ansätze. Die aus Messungen gewonnenen akustischen Kennwerte liegen zum Teil unter den veralteten Kennwerten aus dem Jahr 1995. Insgesamt liegen die von uns getroffenen Maximalwertannahmen auf der „sicheren Seite“.

Zusätzliche Geräuschemissionen werden erwartet durch **Kühlaggregate auf dem Lkw-Dach** (Aufliegerkältemaschinen), insbesondere bei Lieferanten für Frisch-/Molkereiprodukten, die die Kühleinrichtungen während der Entladung weiterbetreiben. In der Parkplatzlärmstudie⁷ (Kap 6.1.2) wurde die Schallabstrahlung von Kühlaggregaten (Typ „Thermo-King SMX II“, Otto- bzw. Diesel-Motor, thermostatgeregelt, d.h. außertemperaturabhängige Laufzeit) untersucht. Gemäß Parkplatzlärmstudie wurde beim Betrieb ein mittlerer Schalleistungspegel der Kühlaggregate $L_{WAT} = 97 \text{ dB(A)}$ ermittelt. Die Laufzeit von Kühlaggregaten beträgt gemäß Parkplatzlärmstudie in der Regel ca. 15 Minuten pro Stunde. Für ein Ereignis pro Stunde (Anlieferung) [Zeitkorr. = $10 \cdot \lg(15 / 60 \text{ min}) = -6 \text{ dB(A)}$] beträgt der mittlere Schalleistungspegel:

$$L_{WATr,1h} = 91 \text{ dB(A)} \quad ; \text{ (ein Ereignis pro Stunde)}$$

⁷ Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

Im Rampenbereich in der Halle wird ein **stationärer Schneckenverdichter** für Papier und Pappe vorgesehen. Je nach Ausstattung und Modell ist von unterschiedlichen Schalleistungspegeln auszugehen⁸. Angenommen ein stationärer Schneckenverdichter mit einem Schalleistungspegel $L_{WAT} < 85 \text{ dB(A)}$. Der Verdichter arbeitet nach Betätigung eines Tasters an dem Aufgabetrichter und schaltet sich selbsttätig nach ca. 1 Minute automatisch ab. Das Geräusch weist keine relevanten tonalen oder relevanten impulshaltigen Komponenten auf. Tagsüber werden 60 Entsorgungsvorgänge zugrunde gelegt. Insgesamt ergibt sich eine maximale tägliche Einwirkdauer von $60 \times 1 \text{ min.} = 60 \text{ min.}$ Somit ergibt sich für die Nutzung des Schneckenverdichters ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel** $L_{WATr,1h}$ (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

$$L_{WATr,1h} = 85 \text{ dB(A)}$$

Gemäß eigenen Messungen an Sammelstellen mit Wertstoffcontainern und in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Geräuschuntersuchungen⁹ sind beim **Aufnehmen bzw. Absetzen von Stahl-Absetzcontainern (ca. 36 m³) mittels Containerfahrzeug** über eine durchschnittliche Dauer t_E für einen typischen Arbeitsvorgang mittlere Schalleistungspegel von

Aufnehmen	$L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$;	$K_I = 4 \text{ dB(A)}$;	$T_E = 1 \text{ min.}$
Absetzen	$L_{WA} = 109 \text{ dB(A)}$;	$K_I = 7 \text{ dB(A)}$;	$T_E = 1 \text{ min.}$

zu erwarten. Hierbei wird die Impulshaltigkeit der Geräusche durch einen Zuschlag $K_I = L_{AFT5eq} - L_{AFeq}$ berücksichtigt. Somit ergibt sich für die Nutzung des Wechsels des Containers ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel** $L_{WATr,1h}$ (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

$$L_{WATr,1h} = 10 \cdot \lg \left[\left(10^{0,1 \left(107 + 4 + 10 \lg \left(\frac{1 \text{ min.}}{60 \text{ min.}} \right) \right)} \right) + \left(10^{0,1 \left(109 + 7 + 10 \lg \left(\frac{1 \text{ min.}}{60 \text{ min.}} \right) \right)} \right) \right]$$

$$L_{WATr,1h} = 99,4 \text{ dB(A)}$$

⁸ Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern, Januar 1993, Schriftenreihe des Bayerischen Landesumweltamtes für Umweltschutz BayLfU, München (LfU – 2/5)

⁹ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen, Lärmschutz in Hessen Heft 1, Hessisches Landesumweltamt für Umwelt und Geologie, 2002 [Seite 124-127]

Im Regelfall wird das Sektionaltor während der Entladung geschlossen. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird jedoch angenommen, dass das Tor während der Entladung insgesamt 60 Minuten täglich geöffnet bleiben, so dass die Geräusche innerhalb der Halle über die geöffnete Torfläche nach außen abgestrahlt werden.

Unter Zugrundelegung der o.g. Schalleistungspegel, der Durchfahrtsfläche, der Raumgeometrie, der Schallreflexionen an den Wänden, der Decke und am Boden sowie der Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Halle wird eine Pegelminderung von 3 dB(A) angenommen.

Die nachfolgende Tabelle fasst die Schalleistungspegel in der Halle zusammen und bildet den Summenpegel über die gesamte Beurteilungszeit.

Halle	Tätigkeit in der Halle	Schalleistungspegel $L_{WA,r,1h}$ in dB(A)
LM- Disconter	Rückfahrwarneinrichtung	89,2
	Warenanlieferung Rampe	108,0
	Kühl-Aggregat, Kühl-Lkw	91,0
	Presscontainer, Betrieb	85,0
	Presscontainer, Wechsel	99,4
	Summe	108,7
	60 Minuten Einwirkdauer innerhalb der 16- stündigen Beurteilungszeit [Korrektur $10 \times \log(1 \text{ h} / 16 \text{ h})$]	-12
	Korrektur, Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Halle	-3
	Summe, immissionswirksamer Schalleistungspegel Torfläche	93,7

Tabelle 10: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Ladehalle LM-Discounter

Somit ergibt sich für ein **immissionswirksamer Schalleistungspegel** $L_{WA,r,1h}$, der über die geöffnete Torfläche nach außen abgestrahlt wird:

$$L_{WA,r,1h} = 93,7 \text{ dB(A)}$$

In der Schallausbreitungsrechnung wird das Tor als vertikale Flächenquelle angesetzt.

4.5 Ver- und Entsorgung – Ladehalle gepl. Elektrofachmarkt

Für die Nutzung der Rückfahrwarneinrichtung wird ebenfalls ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel** (Nutzung bezogen auf eine Stunde) angenommen:

Bereich	Anzahl Vorgänge	L _{WA} dB(A)	L _{WA,r,1h} dB(A)
Elektrofachmarkt, Anlieferung Ladehalle	6	100	90,0

Tabelle 11: Emissionen, akustische Rückfahrwarneinrichtungen Elektrofachmarkt

Die **Warenanlieferung** erfolgt auch hier **in einer geschlossenen Halle** ebenfalls mit handgeführten Hubwagen und Rollcontainern. Für die Geschäftshäuser werden für die Anlieferung gemäß Verkehrsgutachten folgende Fahrzeugbewegungen angenommen:

Geschäft	Waren	Anzahl Fz	Anzahl Paletten je Fz	Anzahl Rollcontainer je Fz
Elektrofachmarkt	Fachmarkt Lkw	6	10	10
	Fachmarkt KT	6	0	10
Außenrampe		L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse (voll raus, leer rein)	L_{WATr,1h} dB(A)
[Lkw-Lärmstudie, Abs. 5.3]				
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand		88	120	109
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand		78	240	102
Rollgeräusche, Wagenboden		75	360	101
Summe für alle Ladevorgänge				110

Tabelle 12: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Rampe Elektro-Fachmarkt

Damit ergibt sich ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel** (Nutzung bezogen auf eine Stunde):

$$L_{WA,r,1h} = 110 \text{ dB(A)}$$

In der Halle wird ebenfalls ein **stationärer Schneckenverdichter** für Papier und Pappe vorgesehen. Auch hier wird für die Nutzung des Schneckenverdichters ein mittlerer **Beurteilungs-Schalleistungspegel** L_{WATr,1h} (Nutzung bezogen auf eine Stunde)

$$L_{WATr,1h} = 85 \text{ dB(A)}$$

angenommen.

Auch hier werden im Regelfall die Tore während der Entladung geschlossen. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung wird angenommen, dass die Tore während der Entladung insgesamt 60 Minuten geöffnet bleiben, so dass die Geräusche innerhalb der Halle über die geöffnete Torfläche nach außen abgestrahlt werden.

Halle	Tätigkeit in der Halle	Schalleistungspegel $L_{WA,r,1h}$ in dB(A)
Elektro- fachmarkt	Rückfahrwarneinrichtung	90,0
	Warenanlieferung Rampe	110,0
	Presscontainer, Betrieb	85,0
	Presscontainer, Wechsel	99,4
	Summe	110,4
	60 Minuten Einwirkdauer innerhalb der 16- stündigen Beurteilungszeit [Korrektur $10 \times \log(1 \text{ h} / 16 \text{ h})$]	-12
	Korrektur, Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Halle	-3
	Summe, immissionswirksamer Schalleistungspegel Torfläche	95,4

Tabelle 13: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Ladehalle Elektro-Fachmarkt

Somit ergibt sich für ein **immissionswirksamer Schalleistungspegel** $L_{WA,r,1h}$, der über die geöffnete Torfläche nach außen abgestrahlt wird:

$$L_{WA,r,1h} = 95,4 \text{ dB(A)}$$

In der Schallausbreitungsrechnung wird das Tor als vertikale Flächenquelle angesetzt.

4.6 Ver- und Entsorgung – gepl. Lebensmittel-Discounter Getränke

Die Getränke werden üblicherweise auf Euro-Paletten angeliefert. Die Paletten werden mit einem Gabelstapler vor dem Geschäftshaus (Eingangsbereich) entladen und innerhalb der Geschäftsräume eingelagert. Nach der Entladung werden die LKW vor dem Geschäftshaus mit Leergut beladen. Das Leergut ist ebenfalls auf Euro-Paletten gestapelt und wird die Woche über innerhalb der Geschäftsräume gesammelt und gelagert. Emissionen sind im Wesentlichen durch

- Geräusche beim Öffnen und Schließen der Ladefläche,
- Staplergeräusche bei der Ent- und Beladung (Motor, Gabelschlagen),
- Geräusche durch allgemeine Ladergeräusche und
- Geräusche beim Greifen des Leerguts mittels Stapler

zu erwarten. In der Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129¹⁰, aus dem Jahr 1991, wurden von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt Angaben zu den Geräuschemissionen zu typischen, kontinuierlichen Verladevorgänge mit Gabelstaplern veröffentlicht. Ergänzende Untersuchungsergebnisse¹¹ der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb wurden im Jahr 2000 veröffentlicht. Auf Grund dieser Studien sowie eigener Geräuschemessungen für vergleichbare Tätigkeiten wird für ein Ereignis pro Studie (Anlieferung) folgender mittlerer Schalleistungspegel einschließlich des Impulszuschlages K_I an der Ladestelle angenommen:

$$L_{WATr,1h} = 88 \text{ dB(A) / Elektrostapler; (ein Ereignis pro Stunde)}$$

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Ladestelle auf dem Gelände als Punktquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

¹⁰ Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Walter Freudenstein, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, Jahr 1991

¹¹ Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb, Mark Ströhle / Hochschule Stuttgart, K. Ebert / TÜV Süddeutschland, 2000

4.7 Ver- und Entsorgung – gepl. kleintl. Einzelhandel

Die Geschäfte werden in der Regel mit Hilfe von Kleintransportern auf der Fläche vor dem Geschäftshaus beliefert. Der Transporter wird auf der Verkehrsfläche unmittelbar vor der Eingangstür zum Shop von Hand entladen. Hierzu werden mehrere Kunststoffgitterkisten über die Fläche in den Shop getragen. Im Gegenzug werden leere Kisten in den Transporter eingeladen. Im Wesentlichen ist hierbei mit Geräuschen beim Hantieren und Stapeln von Kunststoffgitterkisten sowie Schieben der Kisten über den Fahrzeug-Laderaumboden zu rechnen. In der Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, wurden Angaben zu den Geräuschemissionen für Handverladungen von Backwaren veröffentlicht. Alternativ ist auch ein Transport der Backwaren mit Hilfe von Rollcontainern vorgesehen.

Geschäft	Waren	Anzahl Fz		Anzahl Roll-container je Fz
Kleintl. Einzelh.	6 Lkw und 6 KT	12		2
Verladung im Eingangsbereich		L_{WAT,1h} dB(A)	Anzahl Ereignisse (voll raus, leer rein)	L_{WATr,1h} dB(A)
[Lkw-Lärmstudie, Abs. 5.3]				
	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	48	95
	Rollgeräusche, Wagenboden	75	48	92
Summe für alle Ladevorgänge				97

Tabelle 14: Emissionen, Ver- u. Entsorgung, Kleintl. Einzelhandel

In der Schallausbreitungsrechnung werden 3 Ladestellen angenommen:

1. Ladenlokal 1, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt
2. Ladenlokal 2, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt
3. Gasthausstiftung, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg

Der o.g. Schallleistungspegel verteilt sich gleichmäßig auf diese angenommenen Ladestellen (Minderung je Ladestelle $-10 \log(3) = -4,8 \text{ dB(A)}$).

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Ladestelle auf dem Gelände als Punktquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

4.8 Wirtschaftsverkehr gepl. Geschäftshaus

Bei den **Fahrverkehrsgeräuschen** beziehen wir uns auf die Lkw-Lärmstudie, die wir im Auftrag des Landes Hessen durchgeführt haben. In dieser Studie wurden die Geräuschemissionen von Lkw auf Betriebsgrundstücken messtechnisch untersucht. Berücksichtigt wurden dabei die typischen Fahr-, Rangier- und Verladevorgänge. Dazu wurden Messungen an ca. 400 Lkw durchgeführt. Auf der Grundlage der Messergebnisse wurde ein Emissionsansatz für Prognosen erarbeitet. Für die Fahrwege ist im vorliegenden Fall der längenbezogene Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum wie folgt zu berechnen:

$$L_{WA'r} = L_{WAB} + 10 \lg (n) \quad [\text{in dB(A)/m}]$$

mit $L_{WA'r}$ längenbezogener Beurteilungs-Schalleistungspegel der Fahrstrecke auf 1 m Streckenabschnitt bezogen
 L_{WAB} Bezugsschalleistungspegel für Lkw-Klasse
 $L_{WAB} = 63 \text{ dB(A)}$ für Lkw mit Leistung $\geq 105 \text{ kW}$ ¹²
 $L_{WAB} = 62 \text{ dB(A)}$ für Lkw mit Leistung $< 105 \text{ kW}$
 $L_{WAB} = 51 \text{ dB(A)}$ für Kleintransporter (KT)
für ein Lkw pro Stunde und 1 m Streckenabschnitt
n Anzahl der Kfz

Für die Fahrstrecken auf dem Betriebsgrundstück ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugzahlen insgesamt längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA'}$ von:

Betrieb	Fahrzeugart	L_{WAB} dB(A)	Fz/Tag	$L_{WA'r}$ dB(A)/m
LM-Discounter, Ladehalle	Lkw	63	5	57,9
LM-Discounter, Eingang	Lkw	63	1	51,0
Elektrofachmarkt, Ladehalle	Lkw	63	6	58,7
	KT	51	6	46,7
	Summe			59,0
kleintl. Einzelhandel	Lkw	63	6	58,7
	KT	51	6	46,7
	Summe			59,0

Tabelle 15: Emissionen, Wirtschaftsverkehr Ver- u. Entsorgung Vorhaben

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Fahrweg auf dem Gelände als Linienquelle mit einer Höhe von 1 m über Boden angesetzt.

¹²Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden (Lkw-Lärmstudie 2005), Abs. 8.1.1

4.9 Fahrverkehr Parkplatz und Tiefgarage

In der nachfolgenden Schallausbreitungsrechnung werden die Parkplätze „Neumarkt“ und „Deichmann“ emissionsseitig als horizontale Flächenquellen beschrieben.

Die geplante Tiefgarage wird über eine Zufahrt von der öffentlichen Straße sowie ein Rampenbauwerk mit Einfahrttor erschlossen. Die Beschreibung der Geräusche im Zusammenhang mit der Nutzung der Tiefgarage erfolgt mit Hilfe zweier Quellen-Komponenten. Der vordere nicht eingehauste Teilbereich der Zufahrt zur Tiefgarage von der Straße bis zum Tiefgaragentor wird als Linienquelle modelliert und das Einfahrt-Tor zur Tiefgarage als vertikale Flächenquelle.

4.9.1 Parkplatz Neumarkt

Gemäß Gl. (11a) und Tabelle (34) der Parkplatzlärmstudie berechnet sich der Schalleistungspegel LWA von Parkplätzen nach der Beziehung:

$$L_{WA} = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) \text{ [dB(A)]}$$

mit K_{PA} Zuschlag in Abhängigkeit von der Parkplatzart

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_{PA}	K_I	
dB(A)	dB(A)	
0	4	P an Wohnanlagen, P Rand Innenstadt
3	4	Verbrauchermarkt, Discounter

K_D Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parkplatzsuchverkehrs
 $K_D = 2,5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$; $K_D = 0$ für $f \cdot B < 10$

f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

f = 0,07 / 1m ² Netto-Verkaufsfläche	Verbrauchermarkt
f = 0,11 / 1m ² Netto-Verkaufsfläche	Discounter
f = 1 / 1m ² Netto-Verkaufsfläche	sonstige Parkpl.

K_{StrO} Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche der Fahrgassen:

0,0 dB(A)	Asphalt
0,5 dB(A)	Betonpflaster mit Fuge < 3 mm
1,0 dB(A)	Betonpflaster mit Fuge > 3 mm

Der Zuschlag K_{StrO} 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.

B Bezugsgröße (Anz. Stellpl., Netto-Verkaufs-/Geschäftsfläche)

B·N alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkfläche

In dem Emissionsansatz enthalten sind die Pegelerhöhungen durch Durchfahrverkehr und Parkplatzsuchverkehr, die Geräusche beim Ein- und Ausparken inkl. Türeenschlagen sowie das Klappergeräusch der Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz.

Für den Parkplatz ergeben sich nach o.g. Gleichung für die angenommenen Fahrzeugbewegungen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) die folgenden Schalleistungspegel L_{WA} :

Parkfläche	B VKF m ²	Bew. täglich B•N•16h	K _{PA} dB(A)	K _I dB(A)	f	K _D dB(A)	K _{StrO} dB(A)	L _{WA} dB(A)
tags, 6-22 Uhr, 16h	3000	2141	3	4	0,11	6,3	0,5	98,0
Parkfläche	B VKF m ²	Bew. täglich B•N•8h	K _{PA} dB(A)	K _I dB(A)	f	K _D dB(A)	K _{StrO} dB(A)	L _{WA} dB(A)
nachts, 22-6 Uhr, 8h		10	0	4		0,0	0,5	77,5

Tabelle 16: Emissionen, Parkplatz Neumarkt - Gesamtbeurteilung

Parkfläche	B VKF m ²	Bew. täglich B•N•16h	K _{PA} dB(A)	K _I dB(A)	f	K _D dB(A)	K _{StrO} dB(A)	L _{WA} dB(A)
tags, 6-22 Uhr, 16h	3000	1525	3	4	0,11	6,3	0,5	96,6

Tabelle 17: Emissionen, Parkplatz Neumarkt - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Parkplatz auf dem Gelände als Flächenquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

4.9.2 Parkplatz Fa. Deichmann

Der Parkplatz für das geplante Geschäftshaus endet mit dem östlichen Rand der Fahrgasse. Die daran anschließenden 24 Stellplätze gehören zu einer privaten Stellplatzanlage (Fa. Deichmann, Schuhe) und werden als Vorbelastung berücksichtigt.

Für den Parkplatz ergeben sich für die angenommenen Fahrzeugbewegungen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) die folgenden Schalleistungspegel L_{WA} :

Parkfläche	B Anz. Stellpl.	Bew. täglich B•N•16h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	f	K_D dB(A)	K_{StrO} dB(A)	L_{WA} dB(A)
tags, 6-22 Uhr, 16h	24	270	3	4	1,00	3	0,5	85,7
Parkfläche	B VKF m ²	Bew. täglich B•N•8h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	f	K_D dB(A)	K_{StrO} dB(A)	L_{WA} dB(A)
nachts, 22-6 Uhr, 8h		6	0	4		0,0	0,5	75,3

Tabelle 18: Emissionen, Parkplatz Deichmann - Gesamtbeurteilung

Parkfläche	B Anz. Stellpl.	Bew. täglich B•N•16h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	f	K_D dB(A)	K_{StrO} dB(A)	L_{WA} dB(A)
tags, 6-22 Uhr, 16h	24	254	3	4	1,00	3	0,5	85,4
Parkfläche	B VKF m ²	Bew. täglich B•N•8h	K_{PA} dB(A)	K_I dB(A)	f	K_D dB(A)	K_{StrO} dB(A)	L_{WA} dB(A)
nachts, 22-6 Uhr, 8h		4	0	4		0,0	0,5	73,5

Tabelle 19: Emissionen, Parkplatz Deichmann - gew. Verkehr Vorbelastung

In der Schallausbreitungsrechnung wird der Parkplatz auf dem Gelände als Flächenquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

4.9.3 Zu- und Abfahrtverkehr – Zufahrt Tiefgarage Vorhaben

Gemäß Kap. 8.3.1 der Parkplatzlärmstudie wird der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{W',1h}$ aus dem Zu- und Abfahrtverkehr auf dem nicht eingehausten Teil der Zufahrt zur Tiefgarage anhand des Schallemissionspegels $L_{m,E}$ nach den RLS-90 nach folgendem Zusammenhang ermittelt:

$$L_{W',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Bei der Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ nach RLS-90 wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angesetzt. Die Steigung der Zufahrt, eventuelle Korrekturen für unterschiedliche Straßenoberflächen (RLS-90, Tabelle 4) sowie die Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde sind bei der Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ gemäß den Vorgaben der RLS-90 zu berücksichtigen. Die Schallausbreitung wird gemäß TA Lärm nach der Norm DIN ISO 9613-2 berechnet.

Die Geräuschemissionen durch Fahrzeuge werden gemäß DIN 18005 / 16. BImSchV durch einen Emissionspegel in 25 m Abstand zur Mitte der äußeren Fahrstreifen beider Richtungsfahrbahnen beschrieben. Die Berechnung der Emissionspegel erfolgt nach den RLS-90 getrennt für die 16-stündige Tageszeit (6 Uhr bis 22 Uhr) und die 8-stündige Nachtzeit (22 Uhr bis 6 Uhr) nach folgender Beziehung (Gl. 5 bis 9):

$$L_{m,E} = 37,3 + 10 \cdot \log [M (1 + 0,082 \cdot p)] + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit $L_{m,E}$ Emissionspegel
 M Verkehrsstärke in Kfz/h
 p Lkw-Anteil
 D_v Geschwindigkeitskorrektur

$$D_v = L_{PKW} - 37,3 + 10 \lg \left[\frac{100 + (10^{0,1D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right]$$

mit $L_{PKW} = 27,7 + 10 \lg [1 + (0,02 \cdot v_{PKW})^3]$
 $L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \lg (v_{PKW})$
 $D = L_{Lkw} - L_{PKW}$

D_{StrO} Korrektur für die Straßenoberfläche

D_{Stg} Korrektur für Steigung und Gefälle

$D_{Stg} = 0$ für $|gl| \leq 5\%$
 $D_{Stg} = 0,6 \cdot |gl| - 3 \text{ dB(A)}$ für $|gl| > 5\%$

mit $|gl| = \text{Betrag Steigung und Gefälle in } \%$

D_E Korrektur für Spiegelschallquellen

Wird vorausgesetzt, dass die Zufahrt ausschließlich mit Pkw mit maximal 30 km/h befahren wird, vereinfachen sich die o. g. Gleichungen ($p = 0\%$, $D_{Stro} = 0 \text{ dB}$, $D_E = 0 \text{ dB}$, $v_{Pkw} = 30 \text{ km/h}$) zu:

$$\begin{aligned}
 L_{m,E,Pkw} &= 37,3 + 10 \cdot \log[M(1+0,082 \cdot 0)] + 27,7 + 10 \cdot \log[1+(0,02 \cdot 30)^3] + 37,3 + 0,6 \cdot |g| - 3 \\
 L_{m,E,Pkw} &= 10 \cdot \log [M] + 27,7 + 10 \cdot \log [1+(0,02 \cdot 30)^3] + 0,6 \cdot |g| - 3 \\
 L_{m,E,Pkw} &= 10 \cdot \log [M] + 27,7 + 0,85 + 0,6 \cdot |g| - 3 \\
 L_{m,E,Pkw} &= 10 \cdot \log [M] + 28,6 + 0,6 \cdot |g| - 3
 \end{aligned}$$

Bei geringeren Geschwindigkeiten ergibt sich nach RLS-90 keine weitere Abnahme des Emissionspegels. Die in Kap. 6.3.1 der Parkplatzlärmstudie dargestellten Messergebnisse an nicht eingehausten Tiefgaragenrampen zeigen, dass eine Berechnung der Schallemissionen der Zu- und Abfahrten gemäß den RLS-90 auf der „sicheren“ Seite liegt.

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA'}$ aus dem Zu- und Abfahrtverkehr auf dem nicht eingehausten Teil der Zufahrt errechnet sich aus den o.g. Gleichungen zu:

$$\begin{aligned}
 L_{WA',Pkw} &= L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)} \\
 L_{WA',Pkw} &= 10 \cdot \log (M_{Pkw}) + 28,6 + 19 + 0,6 \cdot |g| - 3 \\
 L_{WA',Pkw} &= 47,6 + 10 \cdot \lg (M_{Pkw}) + 0,6 \cdot |g| - 3
 \end{aligned}$$

Für den Zu- und Abfahrtverkehr auf dem nicht eingehausten Teil der Zufahrt zur Tiefgarage ergeben sich für die folgenden Pkw-Bewegungszahlen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) und längenbezogenen Schalleistungspegel $L_{WA'}$:

Parkplatzart	T_B	Steigung Gefälle Rampe	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	$L_{WA'}$
Tiefgarage	h	g[%]	B	$N \cdot B \cdot T_B$	dB(A)/m
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	11	130	1941	74,4
nachts, 22-6 Uhr, 8h	8	11	130	10	54,6

Tabelle 20: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - Gesamtbeurteilung

Parkplatzart	T_B	Steigung Gefälle Rampe	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	$L_{WA'}$
Tiefgarage	h	g[%]	B	$N \cdot B \cdot T_B$	dB(A)/m
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	11	130	1643	73,7

Tabelle 21: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Fahrstrecke auf dem Gelände als Linienquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

Die Geräuschcharakteristik des Zu- und Abfahrtverkehrs wird gemäß Parkplatzlärmstudie als nicht impulshaltig eingestuft; ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit ist demnach nicht erforderlich.

Die Abdeckung der Regenrinne wird „lärmarm“ ausgebildet, z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten. Gemäß Kap. 8.3.3 der Parkplatzlärmstudie ist sie akustisch nicht auffällig und muss deshalb auch nicht gesondert berücksichtigt werden.

Um unnötige Geräuschimmissionen zu vermeiden wird ein nicht-geriffelter Gussasphalt im Zufahrtbereich verwendet.

Ferner werden die seitlichen Innenwände auf dem nicht eingehausten Teil der Zufahrt zur Tiefgarage mit schallabsorbierenden Auskleidungen versehen, um unnötige Schallreflexionen zu vermeiden.

4.9.4 Zu- und Abfahrtverkehr – Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank

Für den Zu- und Abfahrtverkehr auf dem nicht eingehausten Teil der Zufahrt zur Tiefgarage ergeben sich für die folgenden Pkw-Bewegungszahlen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) und **längenbezogenen Schalleistungspegel L_{WA}** :

Parkplatzart	T_B	Steigung Gefälle Rampe	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	L_{WA}
Tiefgarage	h	g[%]	B	$N \cdot B \cdot T_B$	dB(A)/m
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	11	17	44	58,0
nachts, 22-6 Uhr, 8h	8	11	17	2	47,6

Tabelle 22: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - Gesamtbeurteilung

Parkplatzart	T_B	Steigung Gefälle Rampe	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	L_{WA}
Tiefgarage	h	g[%]	B	$N \cdot B \cdot T_B$	dB(A)/m
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	11	17	22	55,0

Tabelle 23: Emissionen, Tiefgaragenrampe Vorhaben - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben

4.9.5 Geöffnetes Tor Tiefgarage Vorhaben

Die Parkplatzlärmstudie empfiehlt im Kap. 8.3.2 zur Berücksichtigung der **Schallabstrahlung über das geöffnete Tor bei Ein- und Ausfahrten** die folgende Beziehung. Hierbei ist die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung zu beachten; gegenüber der senkrechten Richtung zum Garagentor treten seitlich des Garagentors (90° zur senkrechten Richtung) um etwa 8 dB(A) geringere Schallpegel auf:

$$L_{WA'',1h} = 50 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg (B \cdot N); \quad dL(90^\circ) = - 8 \text{ dB(A)} ;$$

mit $L_{WA'',1h}$ flächenbezogene Schalleistungspegel
 $B \cdot N$ Anzahl an Fahrzeugbewegungen je Stunde

Um unnötige Geräuschimmissionen zu vermeiden werden die **seitlichen Innenwände in der Einhausung mit schallabsorbierenden Auskleidungen versehen**, um Schallreflexionen innerhalb der Einhausung und somit die Schallabstrahlung über die geöffnete vertikale Einfahrtfläche zur Einhausung (Öffnung) zu vermeiden. Bei einer schallabsorbierenden Ausführung der Innenwände der eingehausten Tiefgaragenrampen kann der Wert des flächenbezogenen Schalleistungspegels aus o.g. Formel gemäß Parkplatzlärmstudie um **D = 2 dB(A) gemindert** werden.

Nach o.g. Beziehung ergeben sich für das geöffnete Tor bei Ein- und Ausfahrten für die folgenden Pkw-Bewegungszahlen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) die nachfolgenden **flächenbezogenen Schalleistungspegel $L_{WA''}$** :

Parkplatzart	T_B	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	Minderung durch Schallabsorption im Inneren	$L_{WA''}$
Tiefgarage	h	B	$N \cdot B \cdot T_B$	D / dB	dB(A)/m ²
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	130	1941	2	68,8
nachts, 22-6 Uhr, 8h	8	130	10	2	49,0

Tabelle 24: Emissionen, Tiefgaragentor Vorhaben - Gesamtbeurteilung

Parkplatzart	T_B	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	Minderung durch Schallabsorption im Inneren	$L_{WA''}$
Tiefgarage	h	B	$N \cdot B \cdot T_B$	D / dB	dB(A)/m ²
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	130	1643	2	68,1

Tabelle 25: Emissionen, Tiefgaragentor Vorhaben - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Toröffnung auf dem Gelände als vertikale Flächenquelle angesetzt.

Ein mögliches Garagenrolltor wird "lärmarm" ausgeführt (z. B. Sektional- oder Schwingtor mit bedämpften Endanschlägen). Gemäß Parkplatzlärmstudie (Kap. 6.3.2.1) können Garagentore, die dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen, in einer schalltechnischen Untersuchung als Schallquellen unberücksichtigt bleiben.

4.9.6 Geöffnetes Tor Tiefgarage Deutsche Bank

Nach o.g. Beziehung ergeben sich für das geöffnete Tor bei Ein- und Ausfahrten für die folgenden Pkw-Bewegungszahlen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) die nachfolgenden **flächenbezogenen Schalleistungspegel L_{WA}** :

Parkplatzart	T_B	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	Minderung durch Schallabsorption im Inneren	L_{WA}
Tiefgarage	h	B	$N \cdot B \cdot T_B$	D / dB	dB(A)/m ²
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	17	44	2	52,4
nachts, 22-6 Uhr, 8h	8	17	2	2	42,0

Tabelle 26: Emissionen, Tiefgaragentor Deutsche Bank - Gesamtbeurteilung

Parkplatzart	T_B	Anzahl Stellplätze	Anzahl Bewegungen im Zeitraum T_B	Minderung durch Schallabsorption im Inneren	L_{WA}
Tiefgarage	h	B	$N \cdot B \cdot T_B$	D / dB	dB(A)/m ²
tags, 6-22 Uhr, 16h	16	17	22	2	49,4

Tabelle 27: Emissionen, Tiefgaragentor Deutsche Bank - anlagenbez. gew. Verkehr Vorhaben

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Toröffnung auf dem Gelände als vertikale Flächenquelle angesetzt.

4.9.7 Lüftungsauslässe Tiefgarage Vorhaben

In dem Gebäudekomplex sind Lüftungsauslässe vorgesehen, die der Belüftung der Tiefgarage dienen. Die Lüftungsauslässe sind überirdisch mit einem Gitter verschlossen. Innerhalb der Tiefgarage ist hauptsächlich mit Geräuschen durch ankommende bzw. abfahrende Fahrzeuge sowie durch Türeenschlagen zu rechnen.

Zur Berücksichtigung der Schallabstrahlung über Öffnungen bei Nutzung der Tiefgarage wurden im Abs. 4.9.5 gemäß Parkplatzlärmstudie **flächenbezogene Schalleistungspegel $L_{WA''}$ je 1 m^2 Öffnungsfläche** berechnet (vgl. Tabelle 24):

$$L_{WA'',\text{Tag}} = 70,8 \text{ dB(A)/m}^2$$

$$L_{WA'',\text{Nacht}} = 51,0 \text{ dB(A)/m}^2$$

Die Wände der Lüftungsauslässe sind aus Beton. In den Schächten ist mit einer Dämpfung der Geräusche aus dem Innern der Tiefgarage von mindestens 5 dB zu rechnen.

Details zur Planung liegen uns derzeit noch nicht vor. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung werden mehrere Lüftungsauslässe mit jeweils einem Lüftungsquerschnitt von 2 bis 4 m^2 berücksichtigt.

In der Schallausbreitungsrechnung werden folgende flächenbezogene **Schalleistungspegel L_{WA} je Lüftungsöffnung** zu Grunde gelegt:

$$L_{WA''r} = L_{WA''} - 5 \text{ dB}$$

$$L_{WA''r,\text{Tag}} = 65,8 \text{ dB(A)/m}^2 \text{ je Öffnung}$$

$$L_{WA''r,\text{Nacht}} = 46 \text{ dB(A) /m}^2 \text{ je Öffnung}$$

Wird zusätzliche eine mechanische Entlüftung vorgesehen, so sind die Geräuschemissionen der Lüftungsöffnungen entsprechend auf die o.g. Schalleistungspegel zu begrenzen.

4.10 Einkaufswagennutzung gepl. Geschäftshaus

In der Schallausbreitungsrechnung wird eine Sammelbox für Einkaufswagen berücksichtigt. Beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen ist im Wesentlichen mit Schlag- und Scheppergeräuschen der Körbe zu rechnen. Für die Sammelbox ist im vorliegenden Fall der Schalleistungspegel im Mittel über den Beurteilungszeitraum gemäß Datenblatt Nr. 3 im Anhang der Lkw-Lärmstudie¹³ wie folgt zu berechnen:

$$L_{WA_r} = L_{WA_{eq,1h}} + 10 \lg n - 10 \lg T_B / 1 \text{ h}$$

- mit L_{WA_r} auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel
 $L_{WA_{eq,1h}}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde
 n Anzahl der Ereignisse im Beurteilungszeitraum T_B
 T_B Beurteilungszeitraum (tags 16 h, nachts 1 h)

Bei der Berechnung der Geräuschimmissionen wird jedoch berücksichtigt, dass die Einkaufswagen in einer **geschlossenen Sammelbox** untergebracht sind. Diese Box ist an den Seitenwänden sowie im rückwärtigen Bereich und Dachbereich geschlossen und nur zu einer Seite hin geöffnet. Ferner werden die Seitenwände sowie die Rückseite durch ein geeignetes Bodenabschlussprofil am Boden angeschlossen, so dass eine Schallübertragung durch Nebenwege (z.B. Luftspalte) verhindert wird. Bei der Planung ist eine ausreichende Länge zu berücksichtigen, damit die Stapelvorgänge innerhalb der Parkbox stattfinden. Für die Umfassungsbauteile (**Polycarbonat Hohlkammerplatten**) der Einkaufswagensammelboxen kann ohne weiteren Nachweis ein Schalldämm-Maß von ca. **$R_w = 20 \text{ dB}$** angesetzt werden.

Geht man davon aus, dass ca. 70 % aller Kunden einen Einkaufswagen nutzen, kann für die angenommenen Kundenzahlen bzw. Bewegungen (vgl. [32], Anlage 1-1) nach o.g. Beziehung folgender **Schalleistungspegel L_{WA}** angenommen werden.

Sammelbox	TB h	Anzahl Kunden- Bew.	Nutzung %	Anzahl Ereig. n	Minderung R / dB	$L_{WA_{eq,1h}}$ dB(A)	K_I dB	$L_{WA_{Tr}}$ dB(A)
tags	16	2400	70	1.680	20	68	4	72,2

Tabelle 28: Emissionen Einkaufswagensammelbox LM-Discounter

In der Schallausbreitungsrechnung wird die Sammelbox als Punktquelle mit einer Höhe von 0,5 m über Boden angesetzt.

¹³ Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden

Einkaufswagenfahrten auf dem Parkplatz, vom Markt zu den Kunden-Pkw und zurück, sind bereits in dem Emissionsansatz für den Kundenparkplatz mitberücksichtigt.

Alternativ ist auch die Verwendung „geräuscharmer“ **Einkaufswagen**¹⁴ (z.B. Hersteller Wanzel, Serie DRC, Typ 130) möglich, die deutlich geringere Emissionen beim Zusammenschieben aufweisen als herkömmliche Wagen mit Metallkorb. Bei diesen Wagen dämpft eine Rundum-Beschichtung des Drahtkorbes und der Metallkomponenten (Pulver-Beschichtung) sowie Kunststoff-Protektoren (Korbstützecken und Stoßleiste) das Geräuschniveau beim Ineinanderschieben (Metall auf Metall). Korbklappenelemente mit Spezial-Kunststoffeinlage dämpfen den Anschlag der Klappe und Kunststoff-Scharniere zwischen Korbklappe und Korb dienen als geräuschreduzierendes Lager. Kugelgelagerte Gummi-Laufrollen (Elastomer-Elemente) übertragen Bodenunebenheiten und Vibrationen in gedämpfter Form auf das Untergestell, so dass der Einkaufswagen ruhiger läuft.

14 Technisches Datenblatt lfd. Nr. 5, Ergänzung 2012 zum Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe der Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden (Lkw-Lärmstudie 2005), TÜV NORD, August 2012

4.11 Technische Einrichtungen gepl. Geschäftshaus

Die technischen Einrichtungen, wie z.B. Heiz-, Lüftungs- und Kühlanlagen, sind die einzigen Anlagenteile des SB-Marktes, die eventuell auch nachts betrieben werden. Die maßgebenden Geräusche dieser Anlagen werden erfahrungsgemäß von im Freien angebrachten Komponenten oder über Ansaug- und Ausblasöffnungen bzw. -leitungen im Bereich der Laderampe abgestrahlt. Von den in Gebäuden aufgestellten Aggregaten selbst gehen meist aufgrund des baulichen Schallschutzes keine immissionswirksamen Geräusche aus.

Detaillierte Angaben der technischen Anlagen liegen zum derzeitigen Planungsstand noch nicht vor. Im Rahmen einer Maximalwertabschätzung werden auf der Grundlage von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Anlagen die nachfolgenden schalltechnischen Vorgaben¹⁵ für die technischen Einrichtungen getroffen, die im Freien aufgestellt werden:

Bezeichnung	Schalleistung L _{WA} dB(A)	Einwirkzeit Tag (min)	Einwirkzeit Nacht (min)
Zuluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	60.0	960	60
Fortluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	60.0	960	60
Zuluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	60.0	960	60
Fortluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	60.0	960	60
Abluft Kältetechnik über Dachfläche, LM-Discounter	60.0	960	60
Abluft Kühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	60.0	960	60
Abluft Tiefkühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	60.0	960	60
Abluft Backvorbereitung über Dachfläche, LM-Discounter	60.0	960	60
Verflüssiger mit 3 Lüftern , Wandbefestigung an der Seite der Ladehalle, LM-Discounter	60.0	960	60

Tabelle 29: Emissionen technischen Einrichtungen

Hierdurch ist sichergestellt, dass an der nächstgelegenen Wohnbebauung die Nacht-Immissionsrichtwerte durch die Immissionen der technischen Anlagen eingehalten werden.

Tagsüber sind die Geräusche der o.a. Einrichtungen bei dem dann 15 dB(A) höheren Richtwert ohne maßgebende Bedeutung.

¹⁵ Die hinsichtlich der Schallemissionen, Standorte - insbesondere ist hier der Standort der Rückkühleinheit zu nennen - und Betriebszeiten angenommenen Betriebsdaten sind im Rahmen der Detailplanung zu überprüfen. Die genannten Schalleistungspegel gelten unter der Voraussetzung, dass die Emission der Geräte einzeltonfrei nach Definition der TA Lärm ist und keine Impulshaltigkeit aufweist.

4.12 Straße – Neuer Steinweg

Die Geräuschemissionen von Straßenverkehrsgeräuschen werden nach RLS-90 durch Emissionspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte der beiden äußeren Fahrstreifen beschrieben. Für die folgenden Pkw-Bewegungszahlen (Ziel- und Quellverkehr, vgl. auch Kap. 4.2) ergeben sich die Emissionspegel $L_{m,E}$:

Bezeichnung	Lme		genaue Zählraten			
	Tag	Nacht	M		p (%)	
	(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Q1: Neuer Steinweg westl. TG	57.1	47.0	286.0	18.0	2.4	6.3
Q2: Neuer Steinweg östl. TG	57.0	47.3	277.0	18.0	2.5	7.0
Q3: NeuerSteinweg östl. Parkplatz	56.9	48.9	264.0	17.0	2.6	13.1

Tabelle 30: Emissionen Straße

5 Geräuschemissionen

5.1 Ausbreitungsrechnung RLS 90

Die Geräuschemissionen von Straßenverkehrsgeräuschen werden nach RLS-90 durch Emissionspegel $L_{m,E}$ in 25 m Abstand zur Mitte der beiden äußeren Fahrstreifen beschrieben. Dabei werden berücksichtigt:

- das maßgebende stündliche Verkehrsaufkommen M bzw.
- die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV
- der prozentuale Lkw-Anteil p
- die zulässige Höchstgeschwindigkeit
- die Fahrbahnoberfläche
- evtl. Steigungen von mehr als 5 %.

Die Ausbreitungsrechnung nach dem Teilstückverfahren der Veröffentlichungen RLS 90 erfolgte mit Hilfe des Rechenprogramms CADNA/A.

Die Koordinaten der Quellen und Hindernisse sowie das Immissionsgebiet für die Ausbreitungsrechnung wurden anhand der eingescannten Karten digitalisiert. Die Trasse als Linienquelle wurde bei der Digitalisierung durch einen offenen Polygonzug, das Rechengebiet durch einen geschlossenen Polygonzug beschrieben. Bei Linienquellen erfolgte die Aufteilung in Punktschallquellen selbsttätig innerhalb des Programms für jeden Immissionsort bzw. Rasterpunkt getrennt nach einem Projektionsverfahren. Dadurch ist es möglich, die Abschirmung der Linienquellen durch Hindernisse mit endlichen Abmessungen exakt zu berechnen.

5.2 Ausbreitungsrechnung DIN ISO 9613-2

5.2.1 Schallausbreitungsmodell

Die Ausbreitungsrechnung wurde auf einem PC mit der Software CADNA/A [9] durchgeführt. Die Lage von Quellen, Hindernissen und Aufpunkten wurde digitalisiert und durch ein dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem beschrieben. Die Abstände zwischen Quellen und Aufpunkten sowie zwischen Quellen und Hindernissen wurden anhand der eingegebenen Geometrie vom Programm selbsttätig ermittelt. Die Berechnung des Immissionsanteils einer Quelle erfolgt damit gemäß DIN ISO 9613-2 [8] nach der Beziehung

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar}$$

mit	$L_{AT}(DW)$	Immissionsanteil einer Quelle bei Mitwind
	L_{WA}	Schalleistungspegel
	D_C	Richtwirkungskorrektur
	A	Dämpfung aufgrund ..
	A_{div}	.. geometrischer Ausbreitung
	A_{gr}	.. des Bodeneffektes
	A_{atm}	.. von Luftabsorption
	A_{bar}	.. von Abschirmung

Die Immissionsanteile der einzelnen Quellen werden getrennt für jeden Bezugspunkt berechnet und anschließend nach folgender Beziehung energetisch addiert:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^m 10^{0,1 L_{AT,i}(DW)} \right\}$$

mit	$L_{AT,i}$	Immissionsanteil einer Quelle i
	i, m	Index bzw. Anzahl der berücksichtigten Quellen

Das Rechenmodell der DIN ISO 9613-2 führt zu einem Immissionspegel, der mittelfristig dem energetischen Mittelwert bei leichtem Mitwind und leichter Temperaturinversion entspricht (*Mitwind-Mittelungspegel* $L_{AT}(DW)$).

5.2.2 Randbedingungen der Ausbreitungsrechnung

Bei der Ausbreitungsrechnung werden folgende Ansätze berücksichtigt:

- Luftabsorption und Bodendämpfung werden nach DIN ISO 9613-2 berechnet.
- Die Luftabsorption A_{atm} wird aus den Eingangsgrößen Lufttemperatur $T = 10 \text{ °C}$ und relative Luftfeuchte $F_r = 70 \text{ %}$ bestimmt.
- Die Bodendämpfung wird nicht spektral berücksichtigt.
- Es wird von weitgehend ebenem Gelände ausgegangen.
- Die meteorologische Korrektur wird nicht berücksichtigt.
- Wenn keine detaillierten Angaben vorliegen, wird eine Hauptfrequenz der Geräuschquellen bei $f = 500 \text{ Hz}$ angenommen.
- Abschirmungen (A_{bar}), z.B. durch Gebäude werden berücksichtigt.

5.2.3 Qualität der Ergebnisse

Die Genauigkeit der Prognose ist abhängig von der Genauigkeit beim Emissionsansatz und der Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles. DIN ISO 9613-2 enthält eine Abschätzung zur Genauigkeit des Ausbreitungsmodells. Für die Immissionsanteile einzelner Quellen ist danach im vorliegenden Fall von einer geschätzten Genauigkeit von $\pm 3 \text{ dB}$ auszugehen. Bei n gleichen Quellenanteilen mit jeweils gleicher Unsicherheit reduziert sich die Unsicherheit nach dem Gauß'schen Fehlerfortpflanzungsgesetz um den Faktor $1/\sqrt{n}$. Damit nimmt die Genauigkeit des Ausbreitungsmodelles mit wachsender Zahl der Quellen zu. Voraussetzung ist allerdings, dass die Quellen nicht kohärent sind. Diese Voraussetzung ist hier erfüllt. Erfahrungsgemäß verbleibt eine "Restgenauigkeit" des Ausbreitungsmodelles von $\pm 1 \text{ dB}$. Diese Restgenauigkeit wird durch die Maximalabschätzungen beim Emissionsansatz (Pegelhöhen, Betriebsdauern, Fahrzeuganzahl, Anzahl der Ladevorgänge, emissionsseitige Impulshaltigkeit usw.) mehr als kompensiert. Damit liegt die Prognose in der Gesamtheit u. E. auf der sicheren Seite. Einseitige Pegelzuschläge für Prognoseunsicherheiten sind nicht erforderlich.

5.3 Darstellung der Rechenergebnisse

Die Geräuschimmissionen wurden flächendeckend für das Untersuchungsgebiet in einem 0,5 m-Aufpunktraster berechnet und in Form einer farbigen Lärmkarte dargestellt. Die Darstellung der Flächen gleichen Schalldruckpegels erfolgt mit einer Stufung von 5 dB(A). Die Farbgebung wurde dabei soweit wie möglich den Vorgaben der DIN 18005, Teil 2 angepasst:

Immissionspegel	Farbe
35 .. 40 dB(A)	gelbgrün
40 .. 45 dB(A)	türkisgrün
45 .. 50 dB(A)	schwefelgelb
50 .. 55 dB(A)	braunbeige
55 .. 60 dB(A)	pastellorange
60 .. 65 dB(A)	verkehrsrot
65 .. 70 dB(A)	rubinrot

Tabelle 31: Darstellung der Rechenergebnisse

Innerhalb der jeweiligen Farbstufen sind in 1 dB(A)-Schritten die Linien gleichen Schalldruckpegels eingetragen.

Ein unmittelbarer Vergleich der Mittelungspegel aus den Lärmkarten mit den punktbezogenen Mittelungspegeln ist aufgrund der erforderlichen Aufpunktrasterung und anschließenden Interpolation mit Unsicherheiten verbunden. Die punktgenau berechneten Mittelungspegel für die Fassaden stellen die genauere Aussage für die Immissionssituation an den geplanten Gebäuden dar.

6 Beurteilung Gesamtlärm

Die nachfolgenden Bilder im Anhang zeigen für das Untersuchungsgebiet die berechneten **Lärmpegelkarten zur Tages- und Nachtzeit**:

- Bild A9: Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Tag
- Bild A10: Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Nacht

Und die nachfolgenden Bilder im Anhang zeigen für das **geplante Wohn-/Geschäftshaus** die berechneten **Gebäudelärmkarten** zur Tages- und Nachtzeit:

- Bild A11: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Tag
- Bild A12: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Nacht

Wie der Vergleich zeigt, werden für die getroffenen Maximalannahmen die angenommenen Gesamt-Immissionsrichtwerte (G-IRW) der Gesamtlärmstudie für ein Mischgebiet (MI) **an den Gebäudefassaden des geplanten Wohn-/Geschäftshauses innerhalb des Bebauungsplangebietes** eingehalten.

Die Beurteilungspegel an den **maßgeblichen Immissionspunkten im Untersuchungsgebiet außerhalb des Bebauungsplangebietes** wurden im Rahmen der Maximalwertabschätzung durch Aufrundung auf ganzzahlige Pegelwerte gebildet und im Folgenden mit den zulässigen Gesamt-Immissionsrichtwerten der Gesamtlärmstudie (vgl. auch Kap. 2.6) verglichen:

Ort	Gesamtbelastung Beurteilungspegel Lr		Gesamt-Immissionsrichtwerte (G-IRW)		G-IRW - Lr	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IP1	65	54	64	54	1	0
IP2	64	55	64	54	0	1
IP3	61	49	64	54	-3	-5
IP4	62	42	64	54	-2	-12
IP5	45	28	64	54	-19	-26
IP6, H2,8m	59	42	64	54	-5	-13
IP6, H5,6m	60	43	64	54	-4	-11
IP7, H2,8m	62	45	64	54	-2	-9
IP7, H5,6m	61	46	64	54	-3	-9

Tabelle 32: Gesamt-Beurteilungspegel

Wie der Vergleich zeigt, werden für die getroffenen Maximalannahmen die angenommenen Gesamt-Immissionsrichtwerte (G-IRW) der Gesamtlärmstudie für ein Mischgebiet (MI) an den meisten **maßgeblichen Immissionspunkten im Bereich der bestehenden Bebauung** eingehalten.

Lediglich am Immissionspunkt IP1 und IP2 wird der Gesamt-Immissionsrichtwert (G-IRW) der Gesamtlärmstudie am Tage bzw. in der Nacht um maximal 1 dB(A) überschritten. Pegelbestimmend ist jeweils der Verkehrslärmpegel durch die Straße „Neuer Steinweg“.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Verkehrslärm (vgl. Kap. 2.5) werden am Tage bzw. in der Nacht geringfügig um 1 dB(A) überschritten. Die Pegelzunahme durch den anlagenbezogenen Verkehr liegt insgesamt aber < 3 dB(A), so dass im Sinne der 16. BImSchV von einer unwesentlichen Pegel-Änderung ausgegangen werden kann (vgl. auch Kap. 8.2).

Der Gesamt-Immissionsgrenzwert G-IGW der Gesamtlärmstudie wird durch die Gesamt-Beurteilungspegel (Schwelle der Gesundheitsgefährdung) sicher unterschritten.

Ein zusätzlicher Handlungsbedarf lässt sich u.E. aus dem Vorhaben nicht ableiten.

7 Ermittlung Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Passive Schallschutzmaßnahmen stellen aufgrund der derzeitigen Rechtslage bei Verkehrsgeräuschen eine zulässige Ersatzmaßnahme bei Überschreitungen der Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte dar.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Wände, Dächer und Fenster) für neue Gebäude sind im Abs. 7.2 und der Tabelle (7) der Norm DIN 4109-1:2016-07 unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen festgelegt. In Abhängigkeit der **Maßgeblichen Außenlärmpegel** werden **Lärmpegelbereiche** genannt, aus denen sich jeweils das erforderliche, **gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$** der Außenbauteile ergibt.

Da die Geräuschbelastung von mehreren Quellen (Straße, öffentlicher Parkplatz, Gewerbe) herrührt, wurde gemäß DIN 4109-2:2016-07, Abs. 4.4.5.7 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ aus den einzelnen Maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ (energetische) berechnet.

Der Beurteilungspegel durch Straßenverkehr wird nach RLS-90 berechnet und der Beurteilungspegel durch Gewerbelärm nach TA Lärm.

Wobei zur Bildung des *Maßgeblichen Außenlärmpegels* zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Die folgenden Bilder im Anhang zeigen die ermittelten Lärmpegelbereiche

- Bild A13: Lärmpegelbereiche (LPB) DIN 4109 – Tag
- Bild A14: 3D-Visualisierung Lärmpegelbereiche (LPB) DIN 4109 – Tag

Demnach liegen die Fassaden in den Lärmpegelbereichen I bis IV.

8 Beurteilung nach TA Lärm

8.1 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten. Die kurzzeitigen Geräuschspitzen werden durch den Maximalpegel L_{AFmax} beschrieben. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Der Spitzenpegel L_{AFmax} lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$L_{AFmax} = L_{WAmax} - [20 \cdot \lg(d/d_0) + 11] + K_0$$

mit L_{AFmax} Maximalpegel

L_{WAmax} maximaler Schalleistungspegel

d Abstand zur Quelle ($d_0 = 1\text{m}$)

K_0 3 dB für eine Ausbreitung im Halbkugelfeld

Für die Umrechnung des Pegels L_{i1} im Abstand d_1 auf den Abstand d_2 gilt

$$L_{i2} = L_{i1} + 20 \cdot \lg(d_1/d_2).$$

Einzelne kurzzeitige Pegelhöchstwerte können beim **Be-/Entladevorgang** der LKW mit Hubwagen und Rollcontainern sowie der Handverladung gemäß einer Studie zu Verladetätigkeiten¹⁶ einen maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 106$ dB(A) erreichen.

Ferner können kurzzeitige **Entspannungsgeräusche des Druckluftbremssystems** gemäß Tabelle 4 der LKW-Lärmstudie¹⁷ mit einem maximalen Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 108$ dB(A) auftreten.

Der A-bewertete Schalldruckpegel bei **akustische Rückfahrwarneinrichtungen** beträgt im Abstand von 7,5 m vom Fahrzeug mindestens 68 dB(A) und darf maximal 78 dB(A)¹⁸ betragen.

¹⁶ Geräuschemissionen bei Verladetätigkeiten, Walter Freudenstein, Zeitschrift Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 129, Jahr 1991

¹⁷ Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden

¹⁸ Verwendung von akustischen Rückfahrwarneinrichtungen; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, LfU-2/1MG, Dezember 2001

Bei der **Einkaufswagensammelbox** können Geräuschspitzen mit Schalleistungspegeln gemäß Tabelle 9 der Lkw-Lärmstudie¹⁹ von $L_{WAmax} \leq 106$ dB(A) auftreten.

Bei der **beschleunigten Abfahrt im Bereich der Ausfahrt** treten gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie²⁰ im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel von $L_{pAFmax, 7,5m} = 67$ dB(A) für Pkw und $L_{pAFmax, 7,5m} = 79$ dB(A) für Lkw auf.

Beim Türenschielen von PKW treten auf dem **Kundenparkplatz** gemäß Tabelle 35 der Parkplatzlärmstudie im Abstand von 7,5 m Spitzenpegel beim Türenschielen von $L_{pAFmax, 7,5m} = 72$ dB(A) auf und beim Heck- bzw. Kofferraumklappenschielen von $L_{pAFmax, 7,5m} = 74$ dB(A).

Durch den **Zu- und Abfahrtverkehr** treten auf der **Tiefgaragenzufahrt** gemäß Tabelle 21 der Parkplatzlärmstudie kurzzeitigen Schalleistungspegel bei der Einfahrt $L_{WAmax} = 87,1$ dB(A) und Ausfahrt $L_{WAmax} = 93,1$ dB(A) auf.

19 Technischer Bericht zur Untersuchung Geräuschemissionen und -immissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Schriftenreihe des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Heft 3, Wiesbaden

20 Parkplatzlärmstudie – Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

Die nachfolgende Tabelle berechnet für die maßgeblichen Immissionspunkte, von denen eine Sichtverbindung zur Quelle besteht, die Spitzenpegeln L_{AFmax} nach den o.g. Gleichungen:

Einzelereignis	Ort	L_{WAmax} dB(A)	L_{AFmax} in 7,5m dB(A)	Abstand zur Quelle m	L_{AFmax} dB(A)
Entspannung Druckluftbremssystem, tags	IP1	108		15	76
Entspannung Druckluftbremssystem, tags	IP4	108		15	76
Entspannung Druckluftbremssystem, tags	WG	108		10	80
Einkaufswagensammelbox, tags	IP4	106		45	65
Einkaufswagensammelbox, tags	WG	106		10	78
Rückfahrwarneinrichtung, tags	IP1		78	15	72
beschleunigte Abfahrt Lkw, Ladehalle, tags	IP1		79	15	73
beschleunigte Abfahrt Pkw, Parkplatz, tags	IP3		67	15	61
beschleunigte Abfahrt Lkw, Parkplatz, tags	IP3		79	15	73
beschleunigte Abfahrt Lkw, Parkplatz, tags	WG		79	10	77
Heck- bzw. Kofferraumklappenschl. Parkplatz, tags	IP4		74	10	72
Heck- bzw. Kofferraumklappenschl. Parkplatz, tags	WG		74	10	72
Ausfahrt Tiefgarage Rampe, tags	IP7	93		10	65
Ausfahrt Tiefgarage Rampe, tags	WG	93		10	65

WG: geplantes Wohn-/Geschäftshaus

Tabelle 33: kurzzeitige Geräuschspitzen

Mit Spitzenpegeln, die die Richtwerte nach TA Lärm für ein Mischgebiet (MI, 60 dB(A)) um mehr als 30 dB(A) am Tage überschreiten, ist nicht zu rechnen.

In der Nachtzeit findet keine gewerblichen Nutzung (im Sinne der TA Lärm) durch das geplante Vorhaben statt.

8.2 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach Punkt 7.4 TA Lärm sind Geräusche des An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m vom Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nr. 6.1c - f (Mischgebiete, allgemeine und reine Wohngebiete sowie Kurgebiete) mit zu berücksichtigen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mehr als 3 dB(A) erhöhen
und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden
und
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist.

Werden diese Kriterien **alle** erfüllt, sind durch **organisatorische Maßnahmen** die Geräuschimmissionen des anlagenbezogenen Verkehrs soweit wie möglich zu mindern.

Die Straße Neuer Steinweg wird im Bereich des Plangebietes von täglich ca. 4500 Kfz/d befahren. Bei ca. 2700 zusätzlichen Kunden-PKW (Hin- und Rückfahrt) erhöht sich der Mittelungspegel der Verkehrsgeräusche um

$$\Delta L = 10 \cdot \lg [(2700 + 4500) / 4500] = 2,0 \text{ dB(A)}$$

Eine Erhöhung der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mehr als 2 dB(A) ist bei dem angenommenen Verkehrsaufkommen nicht zu erwarten. Zusätzliche organisatorische Maßnahmen sind demnach nicht erforderlich.

8.3 Mittelwertbetrachtung

Die Bestimmung des Beurteilungspegels erfolgt gemäß TA Lärm nach der Beziehung

$$L_r = L_{Aeq} - C_{met} + K_T + K_I + K_R.$$

Die einzelnen Formelgrößen werden in der folgenden Aufstellung erklärt. Die Aufstellung zeigt auch die Bestimmung dieser Größen im vorliegenden Fall.

Bezeichnung und Erklärung		Bemerkungen
C_{met}	meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeit-Mittelungspegels $L_{AT}(LT)$ nach DIN ISO 9613-2	Aufgrund der relativ geringen Abstände zwischen den Quellen und den Aufpunkten wird hier $C_{met} = 0$ dB gesetzt.
K_T	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.2.5.2 TA Lärm	Die geplante Anlage wird nach dem Stand der Lärminderungstechnik errichtet, es wird daher davon ausgegangen, dass die Geräusche nicht tonhaltig sind. Auf die Anwendung eines Tonzuschlages wurde bei der Ermittlung der Beurteilungspegel verzichtet, d.h. $K_T = 0$ dB.
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.2.5.3 TA Lärm	Eine mögliche Impulshaltigkeit wurde bereits in den Emissionsansätzen berücksichtigt. Ein weiterer Zuschlag entfällt, d.h. $K_I = 0$ dB.
K_R	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach Nr. 6.5 TA Lärm, nur in Wohn- und Kurgebieten nach Nr. 6.1 d) bis f) TA Lärm	Im vorliegenden Fall wird ein Misch-/Gewerbegebiet beurteilt. Ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit entfällt, d.h. $K_R = 0$ dB.

Tabelle 34: Bildung Beurteilungspegel

8.3.1 Mittelwertbetrachtung außerhalb des Plangebietes

Die nachfolgenden Bilder im Anhang zeigen für das Untersuchungsgebiet die berechneten **Lärmpegelkarten zur Tages- und Nachtzeit**:

- Bild A15: Lärmpegelkarte Mittelungspegel TA Lärm - Tag
- Bild A16: Lärmpegelkarte Mittelungspegel TA Lärm - Nacht

Die Beurteilungspegel L_r nach TA Lärm an den **maßgeblichen Immissionspunkten im Untersuchungsgebiet** wurden im Rahmen der Maximalwertabschätzung durch Aufrundung auf ganzzahlige Pegelwerte gebildet und im Folgenden mit den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen:

Ort	Beurteilungspegel L_r		Immissionsrichtwert (IRW)		IRW- L_r	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
IP1	54	24	60	45	-6	-21
IP2	57	30	60	45	-3	-15
IP3	58	37	60	45	-2	-8
IP4	61	28	60	45	1	-17
IP5	44	24	60	45	-16	-21
IP6, H2,8m	56	31	60	45	-4	-14
IP6, H5,6m	58	31	60	45	-2	-14
IP7, H2,8m	58	29	60	45	-2	-16
IP7, H5,6m	58	30	60	45	-2	-16

Tabelle 35: Beurteilungspegel TA Lärm

Wie der Vergleich in Tabelle 35 zeigt, werden für die getroffenen Maximalannahmen die angenommenen Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm für ein Misch-/Kerngebiet (MI/MK) an den meisten maßgeblichen Immissionspunkten im Bereich der bestehenden Bebauung eingehalten.

In der Nacht werden überall die Immissionsrichtwerte sicher eingehalten.

Lediglich am Immissionspunkt IP4 wird der Immissionsrichtwert am Tage um maximal 1 dB(A) überschritten. Pegelbestimmend am Immissionspunkt IP4 ist der Parkplatz Neumarkt.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die getroffenen Maximalwertannahmen bzgl. Pegelhöhen, Betriebsdauern, Gleichzeitigkeit, Fahrzeuganzahl, Anzahl der Ladevorgänge, emissionsseitige Impulshaltigkeit usw. Pegelhöhe insgesamt auf der sicheren Seite liegen. So wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung angenommen, dass 2/3 des anlagenbezogenen Verkehrs den Parkplatz Neumarkt und 2/3 die geplante Tiefgarage nutzen. Die Verkehrsbelastung wurde somit mit einem Ansatz von 4/3 überschätzt. Unter „realen“ Bedingungen ist daher mit geringeren Pegeln zu rechnen.

Ferner sollte bei der Abwägung im Bebauungsplanverfahren berücksichtigt werden, dass der Immissionspunkt IP4 bereits heute im direkten Einwirkungsbereich des derzeit existierenden öffentlichen Parkplatzes Neumarkt liegt. Bei der Untersuchung handelt es sich um eine Maximalwertabschätzung. Insgesamt ist nicht mit einer deutlichen Veränderung der Geräuschsituation zu rechnen.

Gegenüber der früheren Situation mit einem dreigeschossigen Kaufhaus ist zunächst festzustellen, dass die Verkaufsfläche im Einzelhandel mit der Beschränkung auf das Erdgeschoss deutlich zurückgehen wird, vorrangig zu Gunsten von Wohnungen. Da die von Einzelhandelsnutzungen erzeugten Kfz-Fahrbewegungen signifikant über diejenigen von Wohnungen liegen, wird sich das vorhabenbezogene Verkehrsaufkommen verringern. Zudem ist geplant, einen Teil des Kundenverkehrs über die Tiefgarage und nicht ebenerdig abzuwickeln, was die oberirdischen Belastungen im Bereich des ebenerdigen Parkplatzes weiter reduziert. Mit der Tiefgaragenzufahrt hinter der Bebauung an der Tempelstraße entsteht zwar eine neue Schallquelle, jedoch lässt sich diese soweit erforderlich durch Schutzmaßnahmen auf ein verträgliches Emissionsniveau reduzieren. Des Weiteren ist zu erwähnen, dass der oberirdische, öffentlich befahrbare Parkplatz deutlich weniger Stellplätze haben wird als früher (neu 80 St zu ehemals 120 St), und die Aufstellflächen und Fahrgassen auch nicht näher an die Immissionsorte in der Nachbarschaft heranrücken, als es bisher der Fall war. Insofern ist davon auszugehen, dass die Geräuscheinwirkungen in der Umgebung des Vorhabens entweder gleich bleiben oder zurückgehen oder sich angemessen begrenzen lassen.

8.3.2 Mittelwertbetrachtung innerhalb des Plangebietes

Die nachfolgenden Bilder im Anhang zeigen für das **geplante Wohn-/Geschäftshaus** im Sondergebiet (SO) die berechneten **Gebäudelärmkarten** zur Tages- und Nachtzeit:

- Bild A17: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel TA Lärm - Tag
- Bild A18: Gebäudelärmkarte Mittelungspegel TA Lärm – Nacht

Die TA Lärm sieht für die Festsetzung Sondergebiet (SO) keine Immissionsrichtwerte vor. Das Beiblatt 1 der DIN 18005 führt für Nutzungen im Sondergebiete (SO), soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart Orientierungswerte von tags 45 bis 65 dB(A) und nachts 35 bis 65 dB(A) auf. Angesichts des Nutzungsmixes mit Einzelhandelsnutzungen im Erdgeschoss und überwiegend Wohnungen in den Obergeschossen entspricht die Schutzwürdigkeit derjenigen eines Mischgebiets (MI).

Im Bereich der geplanten Baukörper des Wohn-/Geschäftshaus im Plangebiet werden demnach die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet (MI) nach TA Lärm tagsüber zum Teil überschritten. Überschreitungen am Tage um maximal 2 dB(A) sind entlang der parkplatzzugewandten Fassadenseiten zu erwarten. Pegelbestimmend ist der Parkplatz Neumarkt.

In der Nacht werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sicher eingehalten.

Auch hier sollte bei der Abwägung berücksichtigt werden, dass die getroffenen Annahmen Maximalwerte darstellen.

8.4 Zusammenfassung der Schallschutzmaßnahmen

Um mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsrichtwerte einhalten zu können, sind folgende Schallschutzmaßnahmen erforderlich:

- a) Die Anlieferung von Waren sowie die Entsorgung für den Lebensmittel-Discounter sowie den Elektrofachmarkt erfolgten in vollständig umbauten Ladehallen. Die Wände und die Decke müssen ein bewertetes Schalldämmmaß (R'_w) von mindestens 25 dB aufweisen.
- b) An Werktagen (MO-SA) sind alle Geschäfte nur tagsüber von 6.00 bis 22.00 Uhr geöffnet.
- c) Die Anlieferung von Waren erfolgt an Werktagen (MO-SA) von 6.00 bis 22.00 Uhr.
- d) Die Einkaufswagen auf der Parkplatzfläche sind in einer geschlossenen Parkbox untergebracht. Diese Box ist an den Seitenwänden sowie im rückwärtigen Bereich und Dachbereich geschlossen und nur zu einer Seite hin geöffnet. Das erforderliche Schalldämm-Maß für die Umfassungsbauteile (Polycarbonat Hohlkammerplatten) der Einkaufswagenboxen beträgt $R'_w = 20$ dB. Die Einkaufswagen sind mit lärmarmen Gummirollen ausgestattet.
- e) Die Fahrwege zwischen den Stellplätzen auf dem Parkplatz sind asphaltiert oder erhalten eine ebene Pflasterung mit Betonsteinen ohne Fase mit einer Fugenbreite < 3 mm.
- f) Im Untergeschoss ist für Kunden und Bewohner eine geschlossene Tiefgarage mit einem geschlossenen und fugendichten Rampenbauwerk geplant. Die Wände und die Decke müssen ein bewertetes Schalldämmmaß (R'_w) von mindestens 25 dB aufweisen.
- g) Durch vertragliche Vereinbarungen wird der gewerbliche Fahrzeugverkehr auf der Tiefgaragenzufahrt, im Sinne TA Lärm, in der ungünstigsten Nachtstunde auf maximal 8 Bewegungen/Stunde (Ziel- und Quellverkehr) begrenzt. Eine gewerbliche Nutzung des Parkplatzes zur Nachtzeit wird ausgeschlossen.
- h) Um unnötige Geräuschimmissionen zu vermeiden werden die seitlichen Innenwände in dem Rampenbauwerk auf einer Einfahrttiefe von mindestens 5 m mit schallabsorbierenden Auskleidungen (Mindest-Schallabsorptionsgruppe Kategorie A3 gem. EN 1793-1:1997 / Schallabsorption $DL\alpha = 8$ bis 11 dB²¹) versehen, um Schallreflexionen innerhalb der Einhausung und somit die Schallabstrahlung über die geöffnete vertikale Einfahrtfläche zur Einhausung (Öffnung) zu vermeiden.

21 Die frequenzabhängige Schallabsorption wird nach Verkehrslärmspektrum gemäß Norm EN 1793-3 gewichtet und als Einzahlangabe angegeben.

- i) Um unnötige Geräuschimmissionen zu vermeiden wird ein nicht-geriffelter Gussasphalt im Zufahrtsbereich verwendet.
- j) Ferner werden die seitlichen Innenwände auf dem nicht eingehausten Teil der Zufahrt zur Tiefgarage ebenfalls mit schallabsorbierenden Auskleidungen (Mindest-Schallabsorptionsgruppe Kategorie A3 gem. EN 1793-1:1997 / Schallabsorption $DL_{\alpha} = 8$ bis 11 dB) versehen, um unnötige Schallreflexionen zu vermeiden.
- k) Die Abdeckung der Regenrinne im Bereich der Tiefgaragenzufahrt wird „lärmmarm“ ausgebildet, z.B. mit verschraubten Gusseisenplatten.
- l) Um unnötige Geräuschimmissionen zu vermeiden, wird das Garagenrolltor "lärmmarm" ausgeführt (z. B. Sektional- oder Schwingtor mit bedämpften Endanschlägen).
- m) Die Schalleistungspegel der technischen Anlagen werden auf die in Abschnitt 4.9.7 und 4.11 genannten Garantiewerte begrenzt.

9 Zusammenfassung

Der Vorhabenträger beabsichtigt auf dem Grundstück Neumarkt 1 in Emmerich im Bebauungsplangebiet Nr. E 18/13 – Neumarkt – ein Wohn- und Geschäftshaus zu errichten. Ferner ist die Anlage eines Kundenparkplatzes und einer Tiefgarage vorgesehen. Die Parkplatzanlage und die Tiefgarage im Plangebiet steht zukünftig Kunden, Mitarbeitern, Bewohnern und Besucher des geplante Wohn- und Geschäftshaus zur Verfügung und außerdem Besuchern und Anwohnern der nahegelegenen Innenstadt. Die Nutzung ist folglich weder eindeutig einer gewerblichen Parkplatznutzung durch das geplante Geschäftshaus als „Anlage“ im Sinne der TA Lärm noch einer Nutzung als öffentliche Stellplatzanlage nach 16. BImSchV zuzuordnen.

In einem **ersten Schritt** wurden für die Gesamtabwägung der Geräuschsituation im **Bauleitplanverfahren** die Geräusche aller Quellen im Plangebiet und außerhalb (**Gesamtlärmbelastung bzw. der Summenpegel**) ermittelt und nach der Gesamtlärmstudie der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und der 16. BImSchV beurteilt.

Wie der Vergleich zeigt, werden für die getroffenen Maximalannahmen die angenommenen Gesamt-Immissionsrichtwerte (G-IRW) der Gesamtlärmstudie für ein Mischgebiet (MI) an den Gebäudefassaden des geplanten Wohn-/Geschäftshaus eingehalten.

Auch an den meisten maßgeblichen Immissionspunkten im Bereich der bestehenden Bebauung werden die Gesamt-Immissionsrichtwerte (G-IRW) eingehalten.

Lediglich am Immissionspunkt IP1 und IP2 wird der Gesamt-Immissionsrichtwert (G-IRW) der Gesamtlärmstudie am Tage bzw. in der Nacht um maximal 1 dB(A) überschritten. Pegelbestimmend ist jeweils der Verkehrslärmpegel durch die Straße „Neuer Steinweg“.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Verkehrslärm (vgl. Kap. 2.5) werden am Tage bzw. in der Nacht geringfügig um 1 dB(A) überschritten. Die Pegelzunahme durch den anlagenbezogenen Verkehr liegt insgesamt aber < 3 dB(A), so dass im Sinne der 16. BImSchV von einer unwesentlichen Pegel-Änderung ausgegangen werden kann.

Der Gesamt-Immissionsgrenzwert G-IGW der Gesamtlärmstudie wird durch die Gesamt-Beurteilungspegel (Schwelle der Gesundheitsgefährdung) sicher unterschritten.

Ein zusätzlicher Handlungsbedarf lässt sich u.E. aus dem Vorhaben nicht ableiten.

In einem **zweiten Schritt** wurden zusätzlich die **Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1** und **DIN 4109-2** auf den Fassaden des gepl. Baukörpers ausgewiesen.

Das *Bild A13: Lärmpegelbereiche (LPB) DIN 4109 – Tag* im Anhang zeigt die ermittelten Lärmpegelbereiche. Demnach liegen die Fassaden im Lärmpegelbereiche I bis IV.

Um die konkrete Realisierbarkeit des Vorhabens (Wohn-/Geschäftshaus) zu überprüfen wurde ergänzend in einem **dritten Schritt** die **Geräuschsituation „streng“ nach TA Lärm ermittelt und beurteilt** (vgl. Kap. 8).

Wie die Untersuchung zeigt, werden für die getroffenen Maximalannahmen die angenommenen Immissionsrichtwerte (IRW) nach TA Lärm für ein Misch-/Kerngebiet (MI/MK) an den meisten **maßgeblichen Immissionspunkten im Bereich der bestehenden Bebauung** eingehalten.

Lediglich am Immissionspunkt IP4 wird der Immissionsrichtwert am Tage um maximal 1 dB(A) überschritten. Pegelbestimmend am Immissionspunkt IP4 ist der Parkplatz Neumarkt.

Mit Spitzenpegeln²² durch gewerbliche Nutzungen der Anlagen im Sinne TA Lärm, die die zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm um mehr als 30 dB(A) am Tage bzw. 20 dB(A) in der Nacht überschreiten, ist nicht zu rechnen.

Eine Bewertung der Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen bis zu einem Abstand von 500 m vom Betriebsgrundstück nach Punkt 7.4 TA Lärm zeigt, dass zusätzliche organisatorische Maßnahmen nicht erforderlich sind.

²² Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Punkt 6.1 TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Im Bereich der geplanten Baukörper des Wohn-/Geschäftshauses im Plangebiet werden die Immissionsrichtwerte für ein Misch-/Kerngebiet (MI/MK) nach TA Lärm tagsüber zum Teil überschritten. Überschreitungen am Tage um maximal 2 dB(A) sind entlang der parkplatzzugewandten Fassadenseiten zu erwarten. Pegelbestimmend ist der Parkplatz Neumarkt.

Um mit dem geplanten Vorhaben die Immissionsrichtwerte einhalten zu können, sind Schallschutzmaßnahmen erforderlich (vgl. Kap 0).

Ein zusätzlicher Handlungsbedarf lässt sich u.E. aus dem Vorhaben nicht ableiten.

Die Anforderungen der TA Lärm werden erfüllt.

ENDE DES TEXTTEILS

Gutachten SEII/972/13 vom 05.01.2017 (REV GF)

BV Wohn- und Geschäftshaus, Neumarkt 1 in 46446 Emmerich, BPlan Nr. 18/13 - Geräusche



Anlagen

Abkürzungen und Begriffe

A-Bewertung Das Gehör ist nicht für alle Frequenzen gleich empfindlich. Eine bessere Annäherung an die menschliche Wahrnehmung wird durch den Einsatz des sogenannten A-Filters gewonnen. Das A-Filter vermindert oder verstärkt das Schallsignal in den verschiedenen Frequenzbereichen gemäß der Empfindlichkeit des Gehörs. Die auf diese Weise gemessenen Pegel werden mit dB(A) gekennzeichnet.

FAST **Zeitkonstante FAST.** Man versucht auch, den Zusammenhang zwischen zeitlicher Struktur des Schallsignals und der dynamischen Eigenschaft des Gehörs zu berücksichtigen: Die "Trägheit" des Ohres wird bei der Messung durch den Einsatz einer Zeitbewertung simuliert (Zeitkonstante FAST).

L_{eq} **Äquivalenter Dauerschallpegel**
Mittelungspegel L_m , der aufgrund der notwendigerweise vorzunehmenden energetischen Mittelung auch als "Energieäquivalenter Mittelungspegel" oder "Äquivalenter Dauerschallpegel" bezeichnet. Die gebräuchlichen Formelzeichen sind L_m oder L_{eq} .

Dabei handelt es sich um einen A-bewerteten Schallpegel eines Geräusches konstanter Amplitude, das im Beurteilungszeitraum die gleiche Schallenergie hat wie das tatsächliche Geräusch mit schwankender Amplitude.

Das Mittelungsverfahren wird als Auswertungsgrundlage der Lärmmessungen angewandt. Wenn der Schwankungsbereich der Messwerte unter 10 dB bleibt, so liegt der Mittelungspegel um etwa 1/3 des Schwankungsbereiches unterhalb dessen oberer Grenze. Das exakte Verfahren zur Mittelung zeitlich schwankender Pegel ist Gegenstand der DIN 45 641.

L_{AFTm} **Mittelungspegel nach dem Taktmaximalverfahren**
Der mit diesem Verfahren gewonnene Mittelungspegel L_{AFTm} bewertet die Impulshaltigkeit von Geräuschen stärker, als es bei der energieäquivalenten Mittelung der Fall ist. Bei diesem Verfahren wird kurzzeitig auftretenden Pegelspitzen eine längere fiktive Dauer zugeordnet. Dies erfolgt dadurch, dass die Pegelspitzen in einem gleichförmigen Zeittakt von 3 oder 5 Sekunden abgefragt werden und somit den tatsächlichen Pegelverlauf als treppenförmiges Signal ersetzen. Der Taktmaximalpegel fällt i.d.R. höher aus als der Mittelungspegel L_{Am} und nimmt mit der Impulshaltigkeit des Geräusches weiter zu. Ein zusätzlicher Impulszuschlag ist deshalb nicht mehr zu berücksichtigen.

L_{AFmax} **Kurzzeitige Geräuschspitzen** sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

L_r Der **Beurteilungspegel** L_r einer gemessenen oder berechneten Geräuschkategorie dient dem Vergleich mit den Immissionswerten (Grenz-, Richt- und Orientierungswerte). Wie auch der Mittelungspegel bezieht er sich auf abgegrenzte Zeiträume, z.B. eine achtstündige Arbeitsschicht, die Tageszeit von 06 Uhr bis 22 Uhr (16 Stunden) oder die Nachtzeit von 22 Uhr bis 06 Uhr (8 Stunden bzw. lauteste Stunde).
Im Gegensatz zum Mittelungspegel kann man den Beurteilungspegel nicht direkt durch Messungen ermitteln. Er kommt nämlich durch bewertende Pegelzuschläge (auch Abschläge) zustande, welche messtechnisch nicht abzuleiten sind, sondern gemäß den in den verschiedenen Regelwerken getroffenen Vereinbarungen angebracht werden. Pegelzuschläge ergeben sich so beispielsweise für die größere Lärmlästigkeit während festgelegter Ruhezeiten oder für die Ton- und Impulshaltigkeit von Geräuschen und durch die meteorologische Korrektur. Beim Straßenverkehrslärm kennt man einen die erhöhte Störwirkung nahe gelegener ampelgeregelter Kreuzungen berücksichtigenden Pegelzuschlag, welcher sich auf der Grundlage vergleichender Messungen allerdings nicht zwingend ergeben würde.

L_{WA} Der **Schalleistungspegel** L_{WA} kennzeichnet die Geräuschentwicklung, die z.B. durch eine Geräuschquelle unter spezifischen Betriebsbedingungen hervorgerufen wird. Die abgestrahlte Schalleistung einer Geräuschquelle kann durch die Messung des Schalldrucks an mehreren Stellen einer geschlossenen Hüllfläche bestimmt werden. Während der Schalldruckpegel die Größe des Schalldruckes eines Schallfeldes für einen bestimmten Ort beschreibt, gibt der Schalleistungspegel die Geräuschemission einer Quelle an. Sind die Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand von der Quelle bekannt, kann hieraus die Schalleistung einer Quelle berechnet werden.

Tabelle A1: Emissionsangaben

A1.1 Punktquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Einwirkzeit		Freq. (Hz)	Höhe (m)		Koordinaten		
		Tag	Nacht	Tag	Nacht				X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)	(min)	(min)				(m)	(m)	(m)
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, LM-Discounter	TALärm	89.2	89.2	60.00	0.00	500	1.00	r	2516784.08	5744162.98	1.00
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, Elektrofachmarkt	TALärm	90.0	90.0	60.00	0.00	500	1.00	r	2516789.85	5744165.45	1.00
Getränke/Leergut, Anlieferung/Abholung	TALärm	88.0	88.0	60.00	0.00	500	1.00	r	2516861.64	5744135.24	1.00
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Parkplatz	TALärm	92.2	97.0	60.00	0.00	500	1.00	r	2516859.01	5744109.11	1.00
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt	TALärm	92.2	97.0	60.00	0.00	500	1.00	r	2516843.93	5744104.13	1.00
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm	92.2	97.0	60.00	0.00	500	1.00	r	2516811.18	5744181.45	1.00
Einkaufswagensammelbox, LM-Discounter	TALärm	72.2	72.2	960.00	0.00	500	0.50	r	2516861.34	5744148.55	0.50
Zuluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516818.96	5744152.76	6.00
Fortluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516815.30	5744151.58	6.00
Zuluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516827.16	5744129.98	6.00
Fortluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516823.69	5744128.69	6.00
Abluft Kältetechnik über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516797.40	5744128.59	6.00
Abluft Kühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516795.19	5744127.86	6.00
Abluft Tiefkühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516796.17	5744124.83	6.00
Abluft Backvorbereitung über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	1.00	g	2516798.38	5744125.65	6.00
Verflüssiger mit 3 Lüftern , Wandbefestigung an der Seite der Ladehalle, LM-Discounter	TALärm	60.0	60.0	960.00	60.00	500	2.00	r	2516796.92	5744112.14	2.00

A1.2 Linienquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw'		Einwirkzeit		Freq.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	
		(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter	TALärm	57.9	57.9	960.00	0.00	500
Lkw Anlieferung Eingang LM-Discounter (Getränke)	TALärm	51.0	51.0	960.00	0.00	500
Lkw Anlieferung Rampe Elektrofachmarkt	TALärm	59.0	59.0	960.00	0.00	500
Lkw Anlieferung kleintl. Einzelhandel	TALärm	59.0	59.0	960.00	0.00	500
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90	60.9	57.9	960.00	0.00	500
Lkw Anlieferung Rampe Elektromarkt, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90	62.0	59.0	960.00	0.00	500
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	RLS90	74.4	54.6	960.00	60.00	500
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	aTALärm	73.7	0.0	960.00	0.00	500
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90	58.0	47.6	960.00	60.00	500
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank, Vorbelastung	aTALärm	55.0	0.0	960.00	0.00	500

A1.3 Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw'		Einwirkzeit		Freq.
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	
Parkplatz Neumarkt	RLS90	98.0	77.5	64.0	43.5	960.00	60.00	500
Parkplatz Neumarkt	aTALärm	96.6	0.0	62.6	-34.0	960.00	0.00	500
Parkplatz Fa. Deichmann	RLS90	85.7	75.3	57.7	47.3	960.00	60.00	500
Parkplatz Fa. Deichmann, Vorbelastung	aTALärm	85.4	73.4	57.4	45.4	960.00	60.00	500
Lüftungsöffnung Tiefgarage 1	TALärm	72.7	52.9	65.8	46.0	960.00	60.00	500
Lüftungsöffnung Tiefgarage 2	TALärm	72.8	53.0	65.8	46.0	960.00	60.00	500
Lüftungsöffnung Tiefgarage 3	TALärm	72.7	52.9	65.8	46.0	960.00	60.00	500
Lüftungsöffnung Tiefgarage 4	TALärm	68.8	49.0	65.8	46.0	960.00	60.00	500
Lüftungsöffnung Tiefgarage 5	TALärm	68.8	49.0	65.8	46.0	960.00	60.00	500

A1.4 vert. Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw		Schalleistung Lw''		Einwirkzeit		Freq.
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	
Tor Ladehalle LM-Discounter		TALärm	93.7	93.7	81.9	81.9	60.00	0.00	500
Tor Ladehalle Elektrofachmarkt		TALärm	95.4	95.4	83.6	83.6	60.00	0.00	500
Tor Tiefgarage Vorhaben		RLS90	81.1	61.3	68.8	49.0	960.00	60.00	500
Tor Tiefgarage Vorhaben	~	aTALärm	80.5	10.4	68.1	-2.0	960.00	0.00	500
Tor Tiefgarage Deutsche Bank		RLS90	64.7	54.3	52.4	42.0	960.00	60.00	500
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	~	aTALärm	61.8	10.4	49.4	-2.0	960.00	0.00	500

A1.5 Straße

Bezeichnung	ID	Lme		genaue Zählraten			
		Tag	Nacht	M		p (%)	
		(dBA)	(dBA)	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Q1: Neuer Steinweg westl. TG	RLS90	57.1	47.0	286.0	18.0	2.4	6.3
Q2: Neuer Steinweg östl. TG	RLS90	57.0	47.3	277.0	18.0	2.5	7.0
Q3: Neuer Steinweg östl. Parkplatz	RLS90	56.9	48.9	264.0	17.0	2.6	13.1

Tabelle A2: Geräuschmissionen Gesamtlärm

A2.1 Mittelungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Ld (dBA)	Ln (dBA)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IP1	65.4	54.4	5.60	r	2516773.66	5744172.99	5.60
IP2	64.0	54.5	5.60	r	2516843.99	5744209.36	5.60
IP3	61.1	49.4	5.60	r	2516872.34	5744200.60	5.60
IP4	62.3	42.2	5.60	r	2516879.45	5744110.71	5.60
IP5	45.4	27.6	5.60	r	2516810.87	5744079.21	5.60
IP6	58.8	41.5	2.80	r	2516776.02	5744138.78	2.80
IP6	59.6	42.7	5.60	r	2516776.02	5744138.78	5.60
IP7	61.8	45.1	2.80	r	2516775.88	5744145.37	2.80
IP7	61.3	45.5	5.60	r	2516775.88	5744145.37	5.60

A2.2 Teilpegel – Tag

Teilpegel Gesamtlärm Ld	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6-EG	IP6-OG	IP7-EG	IP7-OG
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, LM-Discounter	TALärm	45.3	28.4	13.4	3.6	15.0	40.6	40.8	43.3	43.0
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, Elektrofachmarkt	TALärm	44.5	30.1	13.4	4.7	6.0	30.5	32.4	37.5	38.0
Getränke/Leergut, Anlieferung/Abholung kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Parkplatz	TALärm	3.6	27.2	28.7	38.1	7.9	4.4	4.4	4.3	4.3
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt	TALärm	6.7	12.9	18.5	45.6	34.7	8.4	8.4	8.1	8.2
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm	8.0	8.0	9.4	40.6	38.7	9.7	9.8	9.3	9.3
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm	39.7	38.1	33.3	7.8	6.9	15.7	16.3	22.2	27.4
Einkaufswagensammelbox, LM-Discounter	TALärm	0.3	25.3	27.3	30.3	2.2	0.6	0.6	0.7	0.7
Zuluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	5.6	-4.7	-0.7	-5.1	-7.4	-4.8	-3.3	-5.4	-2.9
Fortluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	3.0	-5.1	0.7	-5.0	-8.5	-4.7	-3.5	-4.5	-3.1
Zuluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-3.5	-5.8	-6.1	-0.8	-3.6	-6.1	-4.3	-6.2	-4.4
Fortluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-4.1	-5.9	-5.8	-0.3	-5.4	-6.1	-4.6	-6.3	-4.8
Abluft Kältetechnik über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-11.5	-12.8	-11.3	17.6	24.2	24.0	23.0	22.9
Abluft Kühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-10.7	-12.0	-10.2	17.6	24.7	24.6	23.4	23.3
Abluft Tiefkühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-10.9	-12.1	-9.9	18.2	23.9	23.8	22.5	22.4
Abluft Backvorbereitung über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-11.7	-12.9	-11.1	18.2	23.4	23.3	22.2	22.1
Verflüssiger mit 3 Lüftern, Wandbefestigung an der Seite der Ladehalle, LM-Discounter	TALärm	13.5	-13.5	-14.3	-11.0	-0.7	20.2	21.2	18.2	19.9
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter	TALärm	35.1	16.7	1.0	-6.2	2.8	28.3	29.5	32.9	32.6
Lkw Anlieferung Eingang LM-Discounter (Getränke)	TALärm	14.7	33.1	34.6	38.7	18.0	1.9	2.1	2.1	2.4
Lkw Anlieferung Rampe Elektrofachmarkt	TALärm	34.9	17.2	1.4	-4.5	-3.2	18.9	21.3	27.2	28.6
Lkw Anlieferung kleintl. Einzelhandel	TALärm	22.7	41.1	42.6	46.7	26.0	9.9	10.1	10.1	10.4
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90	50.1	26.9	26.3	4.3	19.7	34.2	36.1	38.8	40.0
Lkw Anlieferung Rampe Elektromarkt, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90	51.1	29.8	28.1	5.6	19.9	36.1	38.1	40.3	41.8
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	RLS90	56.8	35.9	27.7	15.9	35.5	56.7	57.2	60.4	59.4
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	aTALärm									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90	40.5	19.6	11.4	-0.5	19.1	40.3	40.7	43.9	42.9
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank, Vorbelastung	aTALärm									
Parkplatz Neumarkt	RLS90	39.0	57.9	58.5	61.9	41.9	26.2	26.3	26.5	26.7
Parkplatz Neumarkt	aTALärm									
Parkplatz Fa. Deichmann	RLS90	19.1	42.0	49.7	40.5	16.5	12.2	13.4	12.5	13.6
Parkplatz Fa. Deichmann, Vorbelastung	aTALärm									
Lüftungsöffnung Tiefgarage 1	TALärm	26.9	-0.3	-1.2	1.3	13.3	33.7	35.6	31.7	33.7
Lüftungsöffnung Tiefgarage 2	TALärm	24.3	-1.2	-1.8	2.2	25.7	29.1	30.6	27.8	29.1
Lüftungsöffnung Tiefgarage 3	TALärm	23.4	-1.6	-2.2	3.1	31.8	27.6	28.9	26.4	27.5
Lüftungsöffnung Tiefgarage 4	TALärm	-3.5	-4.4	-3.9	26.3	15.9	-0.9	-0.9	-1.4	-1.3
Lüftungsöffnung Tiefgarage 5	TALärm	-4.0	-2.7	-1.3	30.5	25.0	-2.0	-2.0	-2.3	-2.3
Tor Ladehalle LM-Discounter	TALärm	45.5	24.0	10.7	15.2	22.8	40.8	41.0	44.6	44.5
Tor Ladehalle Elektrofachmarkt	TALärm	46.1	17.5	11.3	17.4	21.4	35.9	36.4	39.1	39.3
Tor Tiefgarage Vorhaben	RLS90	43.3	12.5	10.9	11.1	17.9	52.6	53.8	51.6	52.4
Tor Tiefgarage Vorhaben	aTALärm									
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90	26.9	-3.9	-5.5	-5.2	1.5	36.9	38.5	35.7	37.0
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	aTALärm									
Q1: Neuer Steinweg westl. TG	RLS90	61.0	32.9	38.0	19.1	26.1	24.9	25.7	43.6	43.8
Q2: Neuer Steinweg östl. TG	RLS90	61.2	54.0	47.6	31.2	27.9	46.4	48.5	51.1	52.5
Q3: Neuer Steinweg östl. Parkplatz	RLS90	42.2	62.0	56.1	40.1	19.3	21.1	22.7	21.4	23.3

A2.3 Teilpegel - Nacht

Teilpegel Gesamtlärm Ln	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6-EG	IP6-OG	IP7-EG	IP7-OG
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, LM-Discounter	TALärm									
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, Elektrofachmarkt	TALärm									
Getränke/Leergut, Anlieferung/Abholung	TALärm									
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Parkplatz	TALärm									
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt	TALärm									
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm									
Einkaufswagensammelbox, LM-Discounter	TALärm									
Zuluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	5.6	-4.7	-0.7	-5.1	-7.4	-4.8	-3.3	-5.4	-2.9
Fortluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	3.0	-5.1	0.7	-5.0	-8.5	-4.7	-3.5	-4.5	-3.1
Zuluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-3.5	-5.8	-6.1	-0.8	-3.6	-6.1	-4.3	-6.2	-4.4
Fortluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-4.1	-5.9	-5.8	-0.3	-5.4	-6.1	-4.6	-6.3	-4.8
Abluft Kältetechnik über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-11.5	-12.8	-11.3	17.6	24.2	24.0	23.0	22.9
Abluft Kühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-10.7	-12.0	-10.2	17.6	24.7	24.6	23.4	23.3
Abluft Tiefkühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-10.9	-12.1	-9.9	18.2	23.9	23.8	22.5	22.4
Abluft Backvorbereitung über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-11.7	-12.9	-11.1	18.2	23.4	23.3	22.2	22.1
Verflüssiger mit 3 Lüftern, Wandbefestigung an der Seite der Ladehalle, LM-Discounter	TALärm	13.5	-13.5	-14.3	-11.0	-0.7	20.2	21.2	18.2	19.9
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter	TALärm									
Lkw Anlieferung Eingang LM-Discounter (Getränke)	TALärm									
Lkw Anlieferung Rampe Elektrofachmarkt	TALärm									
Lkw Anlieferung kleintl. Einzelhandel	TALärm									
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter, Rangieren im öffetl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90									
Lkw Anlieferung Rampe Elektromarkt, Rangieren im öffetl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	RLS90	37.0	16.1	7.9	-3.9	15.7	36.9	37.4	40.6	39.6
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	aTALärm									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90	30.1	9.2	1.0	-10.9	8.7	29.9	30.3	33.5	32.5
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank, Vorbelastung	aTALärm									
Parkplatz Neumarkt	RLS90	18.5	37.4	38.0	41.4	21.4	5.7	5.8	6.0	6.2
Parkplatz Neumarkt	aTALärm									
Parkplatz Fa. Deichmann	RLS90	8.7	31.6	39.3	30.1	6.1	1.8	3.0	2.1	3.2
Parkplatz Fa. Deichmann, Vorbelastung	aTALärm									
Lüftungsöffnung Tiefgarage 1	TALärm	7.1	-20.1	-21.0	-18.5	-6.5	13.9	15.8	11.9	13.9
Lüftungsöffnung Tiefgarage 2	TALärm	4.5	-21.0	-21.6	-17.6	5.9	9.3	10.8	8.0	9.3
Lüftungsöffnung Tiefgarage 3	TALärm	3.6	-21.4	-22.0	-16.7	12.0	7.8	9.1	6.6	7.7
Lüftungsöffnung Tiefgarage 4	TALärm	-23.3	-24.2	-23.7	6.5	-3.9	-20.7	-20.7	-21.2	-21.1
Lüftungsöffnung Tiefgarage 5	TALärm	-23.8	-22.5	-21.1	10.7	5.2	-21.8	-21.8	-22.1	-22.1
Tor Ladehalle LM-Discounter	TALärm									
Tor Ladehalle Elektrofachmarkt	TALärm									
Tor Tiefgarage Vorhaben	RLS90	23.5	-7.3	-8.9	-8.7	-1.9	32.8	34.0	31.8	32.6
Tor Tiefgarage Vorhaben	aTALärm									
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90	16.5	-14.3	-15.9	-15.6	-8.9	26.5	28.1	25.3	26.6
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	aTALärm									
Q1: Neuer Steinweg westl. TG	RLS90	50.9	22.9	27.9	9.0	16.0	14.8	15.6	33.5	33.7
Q2: Neuer Steinweg östl. TG	RLS90	51.5	44.2	37.8	21.5	18.1	36.7	38.8	41.4	42.7
Q3: Neuer Steinweg östl. Parkplatz	RLS90	34.2	54.0	48.1	32.1	11.3	13.1	14.7	13.4	15.3

Tabelle A3: Geräuschimmissionen TA Lärm

A3.1 Mittelungspegel

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Ld (dBA)	Ln (dBA)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IP1	53.9	24.3	5.60	r	2516773.66	5744172.99	5.60
IP2	56.8	29.7	5.60	r	2516843.99	5744209.36	5.60
IP3	57.9	37.4	5.60	r	2516872.34	5744200.60	5.60
IP4	60.9	28.3	5.60	r	2516879.45	5744110.71	5.60
IP5	44.2	24.4	5.60	r	2516810.87	5744079.21	5.60
IP6	56.2	30.7	2.80	r	2516776.02	5744138.78	2.80
IP6	57.7	30.7	5.60	r	2516776.02	5744138.78	5.60
IP7	58.2	29.3	2.80	r	2516775.88	5744145.37	2.80
IP7	58.2	29.5	5.60	r	2516775.88	5744145.37	5.60

A3.2 Teilpegel – Tag

Teilpegel TA Lärm Ld	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6-EG	IP6-OG	IP7-EG	IP7-OG
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, LM-Discounter	TALärm	45.3	28.4	13.4	3.6	15.0	40.6	40.8	43.3	43.0
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, Elektrofachmarkt	TALärm	44.5	30.1	13.4	4.7	6.0	30.5	32.4	37.5	38.0
Getränke/Leergut, Anlieferung/Abholung kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Parkplatz	TALärm	3.6	27.2	28.7	38.1	7.9	4.4	4.4	4.3	4.3
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt	TALärm	6.7	12.9	18.5	45.6	34.7	8.4	8.4	8.1	8.2
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm	8.0	8.0	9.4	40.6	38.7	9.7	9.8	9.3	9.3
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm	39.7	38.1	33.3	7.8	6.9	15.7	16.3	22.2	27.4
Einkaufswagensammelbox, LM-Discounter	TALärm	0.3	25.3	27.3	30.3	2.2	0.6	0.6	0.7	0.7
Zuluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	5.6	-4.7	-0.7	-5.1	-7.4	-4.8	-3.3	-5.4	-2.9
Fortluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	3.0	-5.1	0.7	-5.0	-8.5	-4.7	-3.5	-4.5	-3.1
Zuluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-3.5	-5.8	-6.1	-0.8	-3.6	-6.1	-4.3	-6.2	-4.4
Fortluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-4.1	-5.9	-5.8	-0.3	-5.4	-6.1	-4.6	-6.3	-4.8
Abluft Kältetechnik über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-11.5	-12.8	-11.3	17.6	24.2	24.0	23.0	22.9
Abluft Kühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-10.7	-12.0	-10.2	17.6	24.7	24.6	23.4	23.3
Abluft Tiefkühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-10.9	-12.1	-9.9	18.2	23.9	23.8	22.5	22.4
Abluft Backvorbereitung über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-11.7	-12.9	-11.1	18.2	23.4	23.3	22.2	22.1
Verflüssiger mit 3 Lüftern, Wandbefestigung an der Seite der Ladehalle, LM-Discounter	TALärm	13.5	-13.5	-14.3	-11.0	-0.7	20.2	21.2	18.2	19.9
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter	TALärm	35.1	16.7	1.0	-6.2	2.8	28.3	29.5	32.9	32.6
Lkw Anlieferung Eingang LM-Discounter (Getränke)	TALärm	14.7	33.1	34.6	38.7	18.0	1.9	2.1	2.1	2.4
Lkw Anlieferung Rampe Elektrofachmarkt	TALärm	34.9	17.2	1.4	-4.5	-3.2	18.9	21.3	27.2	28.6
Lkw Anlieferung kleintl. Einzelhandel	TALärm	22.7	41.1	42.6	46.7	26.0	9.9	10.1	10.1	10.4
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90									
Lkw Anlieferung Rampe Elektromarkt, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	aTALärm	48.2	17.6	13.2	12.7	29.7	53.4	55.4	56.6	56.3
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank, Vorbelastung	aTALärm	30.4	5.0	-4.8	-5.6	12.7	36.6	37.0	39.9	38.7
Parkplatz Neumarkt	RLS90									
Parkplatz Neumarkt	aTALärm	37.6	56.5	57.1	60.5	40.5	24.8	24.9	25.1	25.3
Parkplatz Fa. Deichmann	RLS90									
Parkplatz Fa. Deichmann, Vorbelastung	aTALärm	18.8	41.7	49.4	40.2	16.2	11.9	13.1	12.2	13.3
Lüftungsöffnung Tiefgarage 1	TALärm	26.9	-0.3	-1.2	1.3	13.3	33.7	35.6	31.7	33.7
Lüftungsöffnung Tiefgarage 2	TALärm	24.3	-1.2	-1.8	2.2	25.7	29.1	30.6	27.8	29.1
Lüftungsöffnung Tiefgarage 3	TALärm	23.4	-1.6	-2.2	3.1	31.8	27.6	28.9	26.4	27.5
Lüftungsöffnung Tiefgarage 4	TALärm	-3.5	-4.4	-3.9	26.3	15.9	-0.9	-0.9	-1.4	-1.3
Lüftungsöffnung Tiefgarage 5	TALärm	-4.0	-2.7	-1.3	30.5	25.0	-2.0	-2.0	-2.3	-2.3
Tor Ladehalle LM-Discounter	TALärm	45.5	24.0	10.7	15.2	22.8	40.8	41.0	44.6	44.5
Tor Ladehalle Elektrofachmarkt	TALärm	46.1	17.5	11.3	17.4	21.4	35.9	36.4	39.1	39.3
Tor Tiefgarage Vorhaben	RLS90									
Tor Tiefgarage Vorhaben	aTALärm	42.6	11.8	10.2	10.5	17.3	51.9	53.1	51.0	51.8
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90									
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	aTALärm	24.0	-6.9	-8.5	-8.2	-1.4	33.9	35.5	32.8	34.0
Q1: Neuer Steinweg westl. TG	RLS90									
Q2: Neuer Steinweg östl. TG	RLS90									
Q3: Neuer Steinweg östl. Parkplatz	RLS90									

A3.3 Teilpegel - Nacht

Teilpegel TA Lärm Ln	ID	IP1	IP2	IP3	IP4	IP5	IP6-EG	IP6-OG	IP7-EG	IP7-OG
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, LM-Discounter	TALärm									
akustische Rückfahrwarneinrichtungen, Elektrofachmarkt	TALärm									
Getränke/Leergut, Anlieferung/Abholung kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Parkplatz	TALärm									
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neumarkt	TALärm									
kleintl. Einzelhandel, Anlieferung/Abholung, Bereich Neuer Steinweg	TALärm									
Einkaufswagensammelbox, LM-Discounter	TALärm									
Zuluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	5.6	-4.7	-0.7	-5.1	-7.4	-4.8	-3.3	-5.4	-2.9
Fortluft Lüftungsanlage, Elektrofachmarkt	TALärm	3.0	-5.1	0.7	-5.0	-8.5	-4.7	-3.5	-4.5	-3.1
Zuluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-3.5	-5.8	-6.1	-0.8	-3.6	-6.1	-4.3	-6.2	-4.4
Fortluft Lüftungsanlage, LM-Discounter	TALärm	-4.1	-5.9	-5.8	-0.3	-5.4	-6.1	-4.6	-6.3	-4.8
Abluft Kältetechnik über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-11.5	-12.8	-11.3	17.6	24.2	24.0	23.0	22.9
Abluft Kühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.8	-10.7	-12.0	-10.2	17.6	24.7	24.6	23.4	23.3
Abluft Tiefkühlraum über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-10.9	-12.1	-9.9	18.2	23.9	23.8	22.5	22.4
Abluft Backvorbereitung über Dachfläche, LM-Discounter	TALärm	17.3	-11.7	-12.9	-11.1	18.2	23.4	23.3	22.2	22.1
Verflüssiger mit 3 Lüftern, Wandbefestigung an der Seite der Ladehalle, LM-Discounter	TALärm	13.5	-13.5	-14.3	-11.0	-0.7	20.2	21.2	18.2	19.9
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter	TALärm									
Lkw Anlieferung Eingang LM-Discounter (Getränke)	TALärm									
Lkw Anlieferung Rampe Elektrofachmarkt	TALärm									
Lkw Anlieferung kleintl. Einzelhandel	TALärm									
Lkw Anlieferung Rampe LM-Discounter, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90									
Lkw Anlieferung Rampe Elektromarkt, Rangieren im öffentl. Verkehrsraum (Neuer Steinweg)	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Vorhaben	aTALärm									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90									
Rampe Zufahrt Tiefgarage Deutsche Bank, Vorbelastung	aTALärm									
Parkplatz Neumarkt	RLS90									
Parkplatz Neumarkt	aTALärm									
Parkplatz Fa. Deichmann	RLS90									
Parkplatz Fa. Deichmann, Vorbelastung	aTALärm	6.8	29.7	37.4	28.2	4.2	-0.1	1.1	0.2	1.3
Lüftungsöffnung Tiefgarage 1	TALärm	7.1	-20.1	-21.0	-18.5	-6.5	13.9	15.8	11.9	13.9
Lüftungsöffnung Tiefgarage 2	TALärm	4.5	-21.0	-21.6	-17.6	5.9	9.3	10.8	8.0	9.3
Lüftungsöffnung Tiefgarage 3	TALärm	3.6	-21.4	-22.0	-16.7	12.0	7.8	9.1	6.6	7.7
Lüftungsöffnung Tiefgarage 4	TALärm	-23.3	-24.2	-23.7	6.5	-3.9	-20.7	-20.7	-21.2	-21.1
Lüftungsöffnung Tiefgarage 5	TALärm	-23.8	-22.5	-21.1	10.7	5.2	-21.8	-21.8	-22.1	-22.1
Tor Ladehalle LM-Discounter	TALärm									
Tor Ladehalle Elektrofachmarkt	TALärm									
Tor Tiefgarage Vorhaben	RLS90									
Tor Tiefgarage Vorhaben	aTALärm									
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	RLS90									
Tor Tiefgarage Deutsche Bank	aTALärm									
Q1: Neuer Steinweg westl. TG	RLS90									
Q2: Neuer Steinweg östl. TG	RLS90									
Q3: Neuer Steinweg östl. Parkplatz	RLS90									

Bild A1: Lageplan

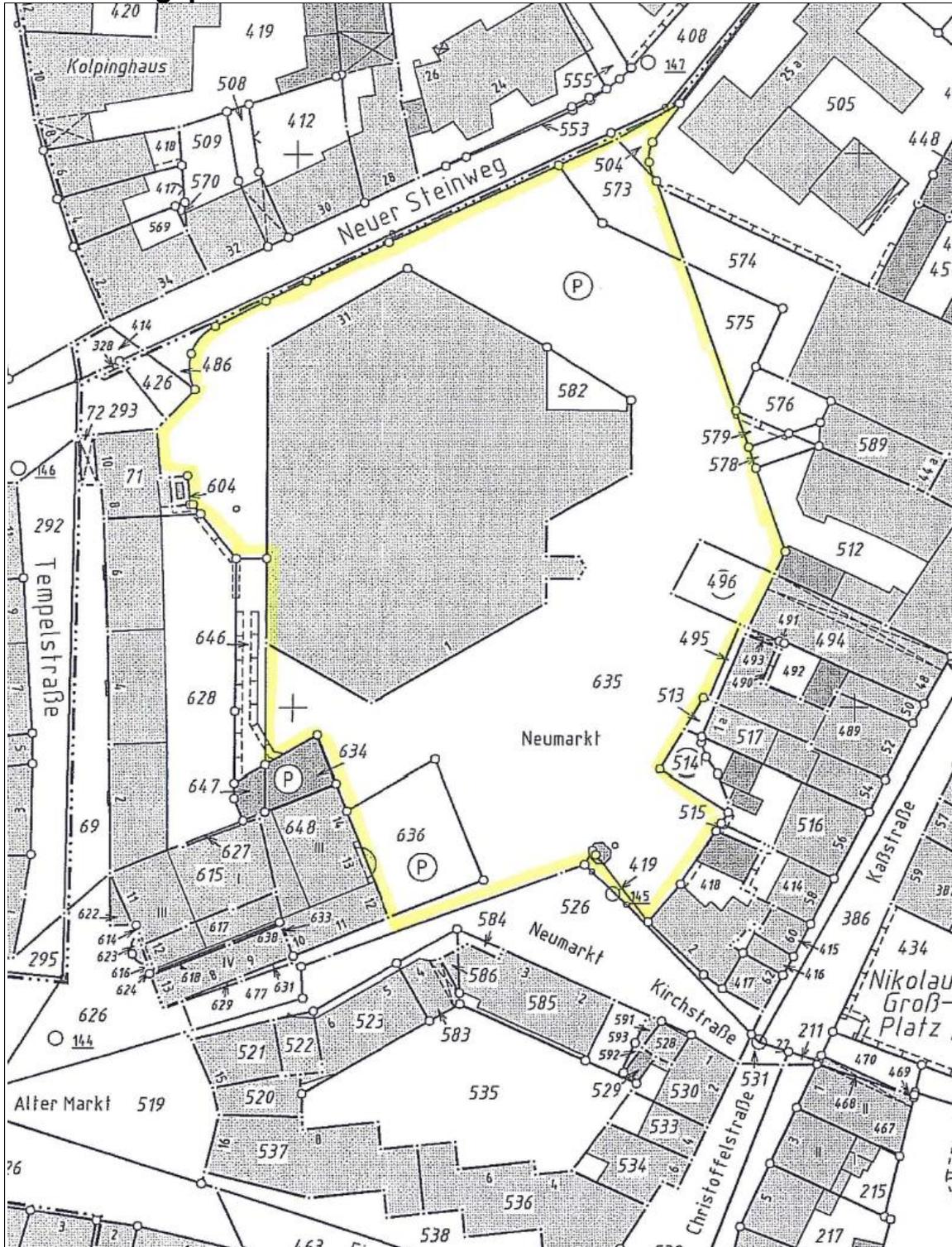


Bild A2: Luftbild



Bild A3: Lageplan Vorhaben



Bild A4: Auszug Bebauungsplanentwurf E 18/13

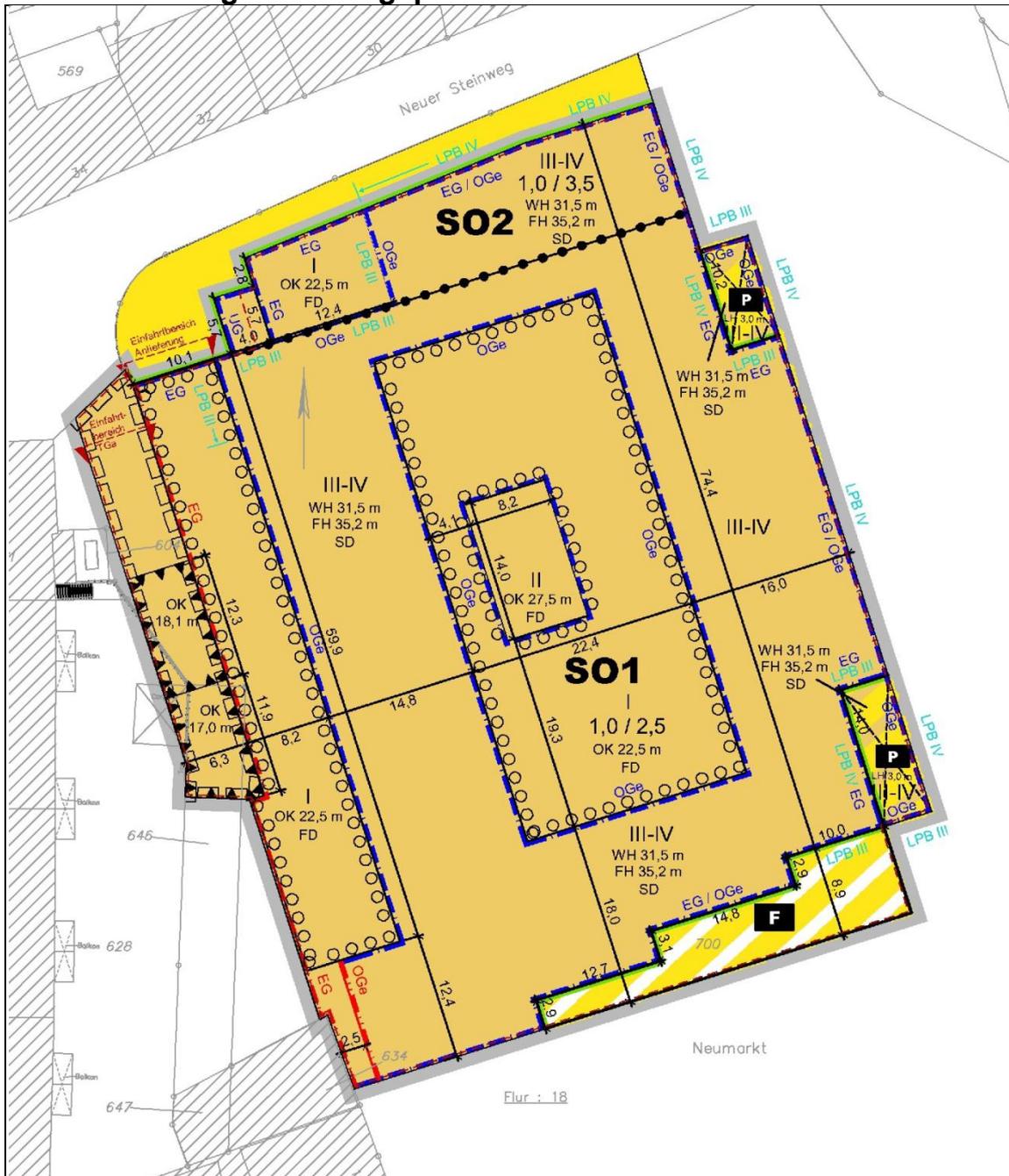


Bild A5: Lageplan Quellen und Immissionspunkte - Gesamtlärm

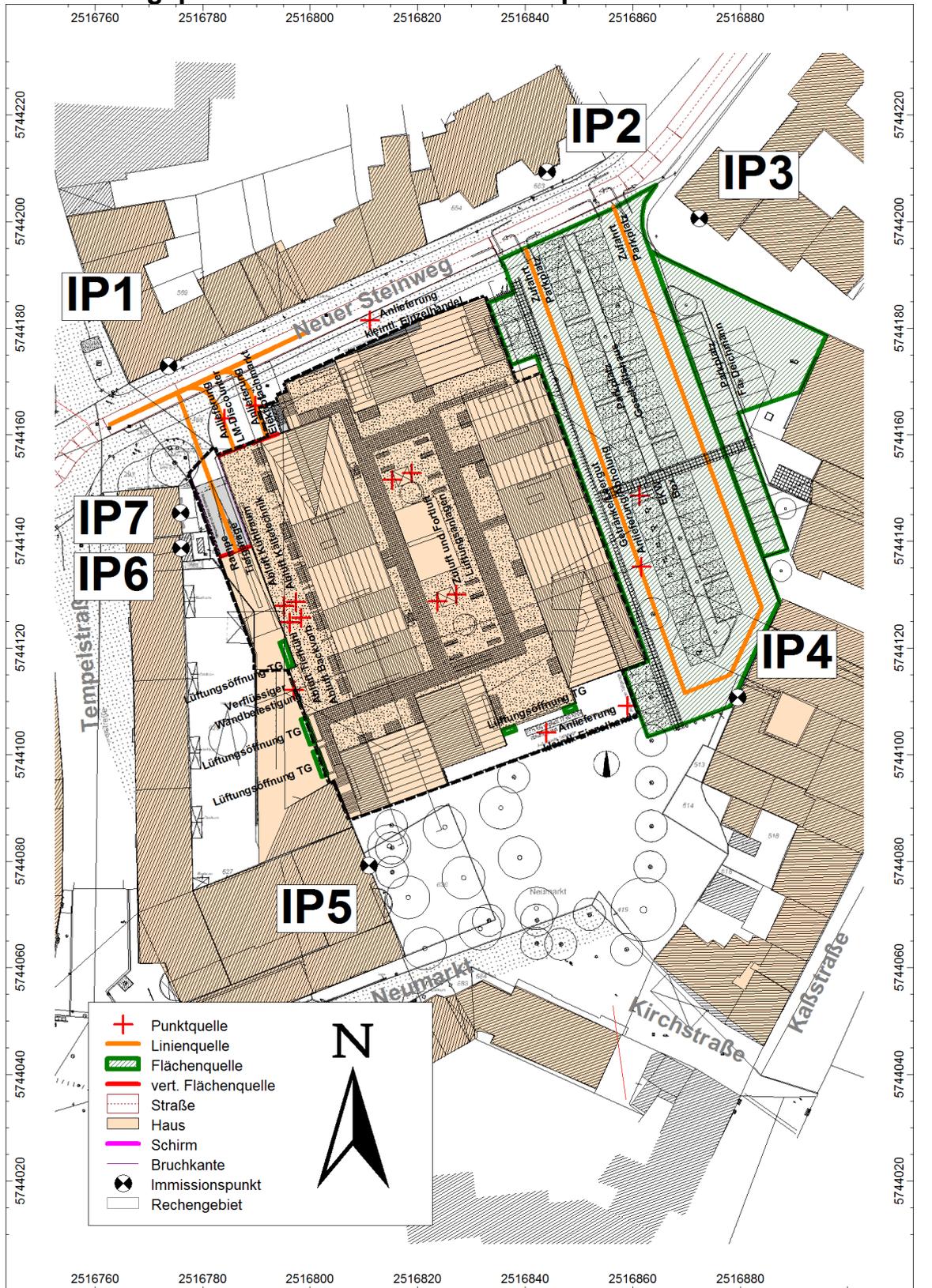


Bild A7: Lageplan Quellen und Immissionspunkte – TA Lärm

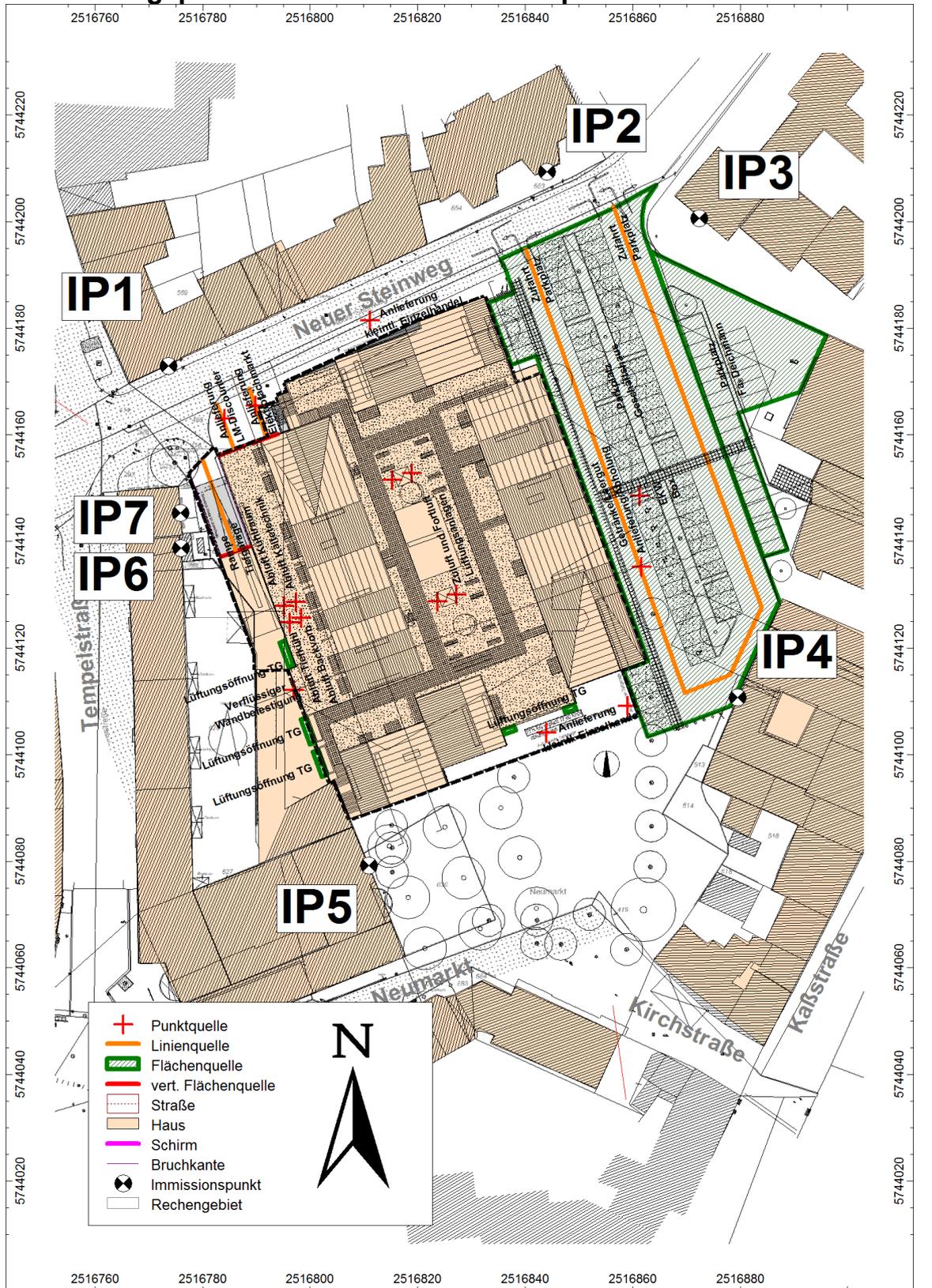


Bild A9: Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Tag

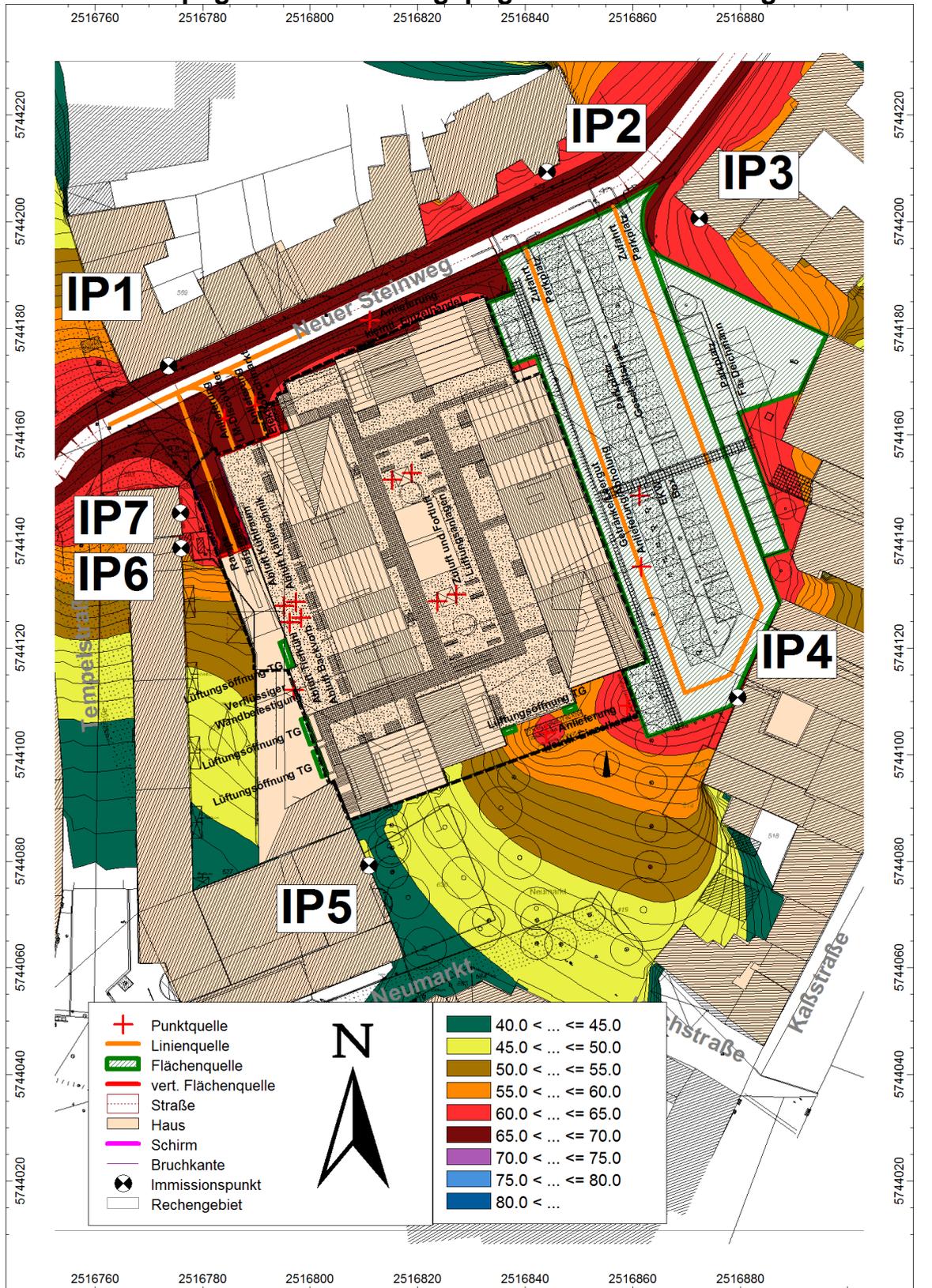


Bild A10: Lärmpegelkarte Mittelungspegel Gesamtlärm - Nacht

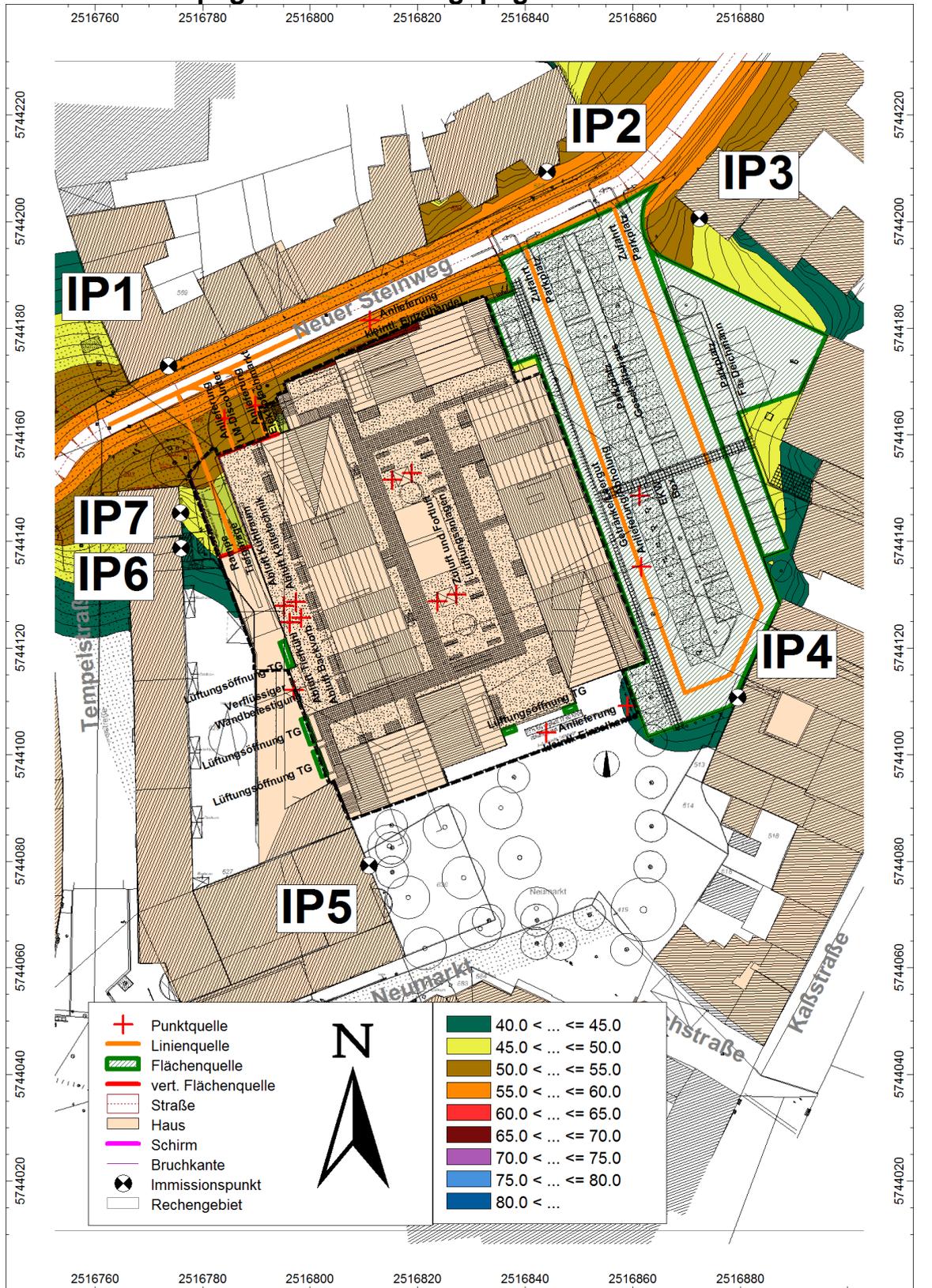


Bild A14: 3D-Visualisierung Lärmpegelbereiche (LPB) DIN 4109 – Tag

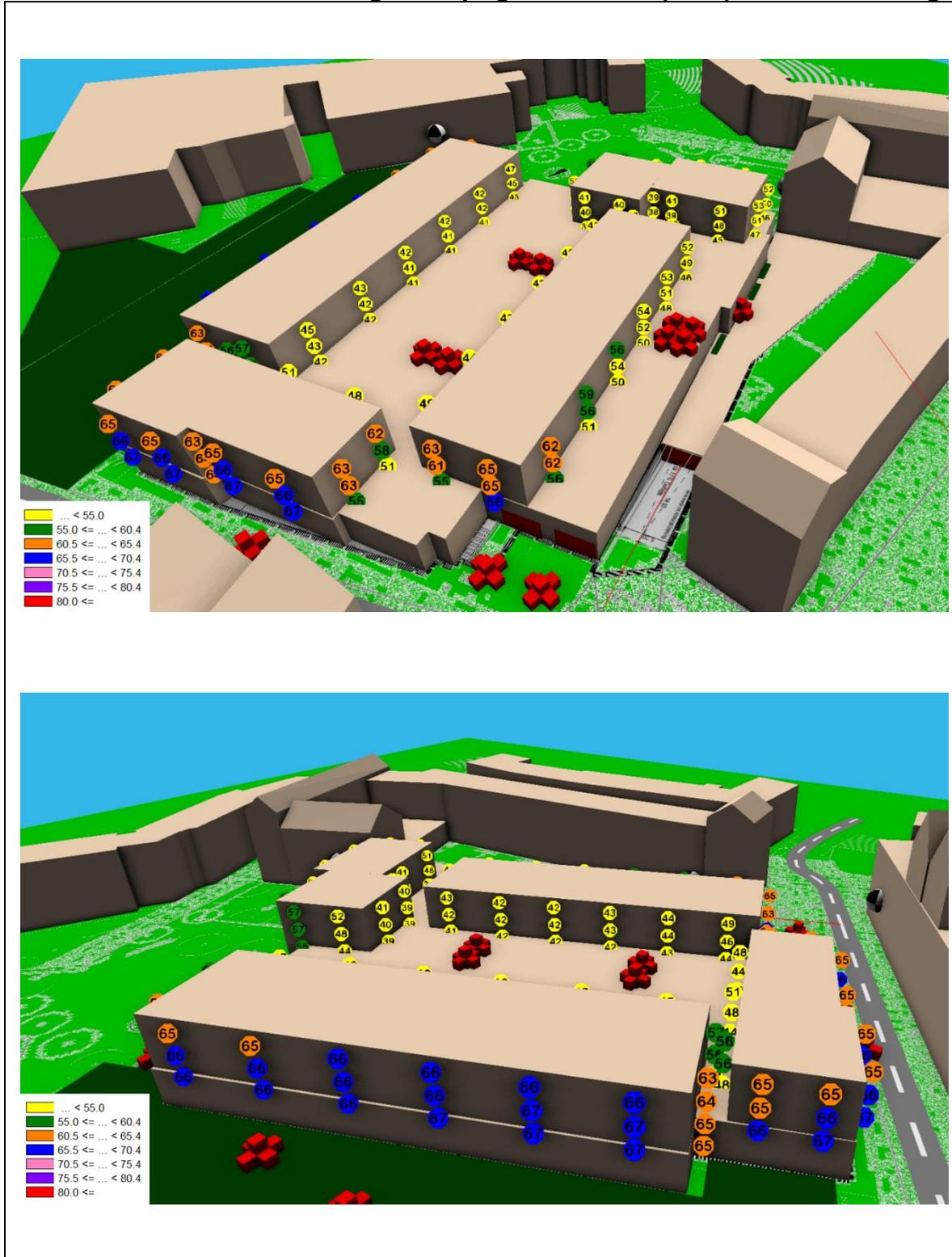


Bild A15: Lärmpegelkarte Mittelungspegel TA Lärm - Tag

