GRANER+PARTNER
INGENIEURE
BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30- 0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

19.05.2011 sc A1021 110519 sgut-1

Dipl.-Ing. Ganz - 15

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Mühlengraben Quartier in Siegburg

Projekt: **Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen** im Zusammenhang mit der geplanten Nutzung auf dem Areal am Mühlengraben in Siegburg und Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen

Auftraggeber: **LIDL Dienstleistung GmbH & Co. KG**
Rötelstr. 30
74166 Neckarsulm

Planung: **Merten Architekten**
Bergische Str. 33
53773 Hennef

Projekt-Nr.: **A1021**

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	5
3.1	Allgemeines	5
3.2	Orientierungswerte der DIN 18005	5
3.3	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	6
3.4	Maximalpegel	6
3.5	Vor-Zusatz-Gesamtbelastung	7
3.6	Verkehr auf öffentlichen Straßen	7
4.	Situationsbeschreibung	8
4.1	Bestand	8
4.2	Planung	9
4.3	Immissionspunkte	10
5.	Ansatz der Schallemissionen	10
5.1	Bewegungshäufigkeiten	10
5.2	Ebenerdige Parkplätze	11
5.3	Pkw-Fahrstrecken	12
5.4	Lkw-Fahrstrecken	13
5.5	Verkehr auf öffentlichen Straßen	14
6.	Berechnung der Schallimmissionen	16
7.	Prognoseverfahren	18
8.	Berechnungsergebnisse	19
8.1	Beurteilungspegel nach TA Lärm	19
8.2	Maximalpegel nach TA Lärm	20
9.	Schallschutzmaßnahmen	20
9.1	Technische Anlagen	20
10.	Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet	21
10.1	Berechnungsergebnisse Straßenverkehr	21
10.2	Vergleich Straßenverkehr Bestand-Prognose	22
10.3	Fluglärm	23
10.4	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109	23
10.5	Passive Schallschutzmaßnahmen	23
10.6	Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan	24
11.	Qualität der Prognose	25
12.	Zusammenfassung	26

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

Das derzeit brachliegende ehemals gewerblich genutzte Areal nördlich der Wilhelmstraße und westlich der Straße "Zum Hohen Ufer" wird im Auftrag der LIDL Dienstleistung GmbH & Co. KG nach den Plänen des Architekturbüros Merten überplant. Inhalt der Planungen ist die Realisierung eines Fachmarktzentrums mit ebenerdiger Parkplatzanlage im südlichen Plangebietsbereich sowie der Neubau von 4 neuen Wohngebäuden im nördlichen Plangebietsbereich. In diesem Zusammenhang wird derzeit ein vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt. Die Anbindung des Plangebietes erfolgt über das öffentliche Straßennetz im südöstlichen Plangebietsbereich über einen neu zu erstellenden Kreisverkehr an der Straße "Zum Hohen Ufer".

Da in der Nachbarschaft teilweise schutzbedürftige Wohnnutzungen bestehen, sind im Rahmen des Bauleitplanverfahrens schallimmissionsschutztechnische Belange zu berücksichtigen und die Frage zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen der Betrieb der geplanten Nutzungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz möglich ist. Darüber hinaus sind die einwirkenden Geräuschimmissionen auf die geplanten schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes zu ermitteln und geeignete Vorgaben zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsplatzverhältnissen zu erarbeiten.

Hierzu sind auf Grundlage der einschlägigen DIN-Normen und Verwaltungsvorschriften Prognoseberechnungen durchgeführt worden, deren Ergebnisse im vorliegenden Schalltechnischen Gutachten dokumentiert werden.

2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

Technische Grundlagen:

- Lageplandarstellung der Architekten im Maßstab 1:500, Stand 21.04.2011 inklusive Höhenangaben
- Verkehrsuntersuchung für die geplanten Nutzungen; Entwurf Ergebnisbericht vom 14.04.2011
- Ortstermin vom 24.03.2011
- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Lageplandarstellung des neu geplanten Kreisverkehrs des Ingenieurbüros Stelter im Maßstab 1:250, Stand November 2003

Vorschriften und Richtlinien:

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
VDI 3726	Schallschutz bei Gaststätten und Kegelbahnen, Januar 1991
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, November 1989
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

3. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

3.1 Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

3.2 Orientierungswerte der DIN 18005

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{Am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Bei-blatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1- = Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

Tabelle 1:

Gebietsart	*Orientierungswert*	
	tags	*nachts*
in allgemeinen Wohngebieten (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm Schiene / Straße zu berücksichtigen ist.

3.3 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist.
Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (s. Anlage 1) ist die Gebietseinstufung Mischgebiet zu berücksichtigen und somit gemäß Ziffer 6.1 der TA-Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte einzuhalten:

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
In allgemeinen Wohngebieten (WA)	55	40
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MI)	60	45

Diese Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten.

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

3.4 Maximalpegel

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte um nicht mehr als

tags	30 dB(A)
nachts	20 dB(A)

überschreiten.

3.5 Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2-5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Im vorliegenden Fall besteht nach der Realisierung des Objektes für die maßgeblichen Immissionspunkte (siehe Anlage 1) keine relevante Vorbelastung im Sinne der TA Lärm, so dass die Immissionsrichtwerte durch das Fachmarktzentrum ausgeschöpft werden können.

3.6 Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht

- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr

und

- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten kumulativ, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist zu berechnen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Ausgabe 1990.

Einzuhalten sind die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die für Mischgebiete mit

L_r = 64 dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)
und
L_r = 54 dB(A) nachts (22.00 -06.00 Uhr)

sowie für reine/allgemeine Wohngebiete mit

L_r = 59 dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr)
und
L_r = 49 dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr)

festgesetzt sind.

4. Situationsbeschreibung

4.1 Bestand

Das Plangebiet befindet sich in zentraler Lage von Siegburg an der in Anlage A dargestellten Position und wird von folgenden Straßenzügen begrenzt:

- von der Augustastraße im Norden
- von der Straße "Zum Hohen Ufer" im Osten
- von der Wilhelmstraße im Süden
- von der Brückbergstraße im Westen

Das Gelände wurde bis vor kurzem durch ein Holzvertriebszentrum gewerblich genutzt und liegt nunmehr nach Abriss der Gewerbeaufbauten brach.

Die nächstliegenden Wohnnutzungen befinden sich jenseits der Brückbergstraße sowie jenseits der Wilhelmstraße / "Zum Hohen Ufer" / Augustastraße. Das Plangebiet selbst ist als relativ eben zu bezeichnen, ohne relevante topografische Gegebenheiten, die wesentlichen Einfluss auf die Schallausbreitung haben. Außerhalb des Plangebietes steigt das Gelände jenseits des Mühlengrabens in nördliche Richtung an.

Für die nächstliegenden Wohnhäuser besteht kein rechtskräftiger Bebauungsplan, gemäß örtlicher Inaugenscheinnahme kann die Gebietseinstufung westlich der Brückbergstraße bzw. nördlich des Plangebietes entsprechend einem allgemeinen Wohngebiet angenommen werden, die Wohnnutzungen jenseits der Wilhelmstraße / "Zum Hohen Ufer" / Augustastraße sind aufgrund der zentralen Innenstadtlage entsprechend der Gebietseinstufung Misch-/Kerngebiet anzunehmen. Die Geräuschsituation im Umfeld des Plangebietes ist derzeit gekennzeichnet durch den Straßenverkehr auf den umliegenden Straßenzügen. Relevante gewerbliche Vorbelastungen sind für die nächstliegenden schutzbedürftigen Bereiche im Sinne der TA Lärm nicht zu berücksichtigen.

4.2 Planung

Die derzeitigen Planungen sehen die Etablierung folgender Nutzungen auf dem Plangebiet vor (siehe Anlage A):

- Lebensmittel-Discounter
- Getränke-Markt
- Fachmarkt Einrichtungsbedarf
- Fachmarkt Bürobedarf
- Elektrofachmarkt
- Fachmarkt Heimtierbedarf und Tiernahrung
- Wohnnutzung

Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes erfolgt über einen neu zu erstellenden Kreisverkehr im östlichen Plangebietsbereich in Anbindung an die Straße "Zum Hohen Ufer". Von hieraus werden sämtliche gewerblich genutzten Bereiche des Fachmarktzentrums angefahren. Das Fachmarktzentrum selbst wird als geschlossener Gebäudekörper an der in Anlage A dargestellten Position geplant. Aus schalltechnischer Sicht wird hierdurch ein Schallriegel von südwestlicher bis nordöstlicher Richtung angeordnet, so dass sämtliche betrieblichen Tätigkeiten in dieser Richtung bestmöglich abgeschirmt werden. Im südlichen Bereich des Plangebietes wird die ebenerdige, offene Stellplatzanlage mit insgesamt ca. 226 Pkw-Parkplätzen geplant, wobei zunächst von einer gepflasterten Oberfläche ausgegangen wird. Die Anlieferungsbereiche für das Fachmarktzentrum werden allesamt über diesen Parkplatzbereich angefahren und verlassen. Die eigentliche Entladung der Waren erfolgt innerhalb des geschlossenen Gebäudekörpers, so dass relevante Schallimmissionen in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden können.

Im nördlichen Plangebiet wird dem Verlauf des Mühlengrabens folgend der Neubau von insgesamt 4 dreigeschossigen Wohngebäuden mit Staffelgeschoss geplant. Für die Bewohner wird eine Tiefgarage mit ca. 35 Stellplätzen vorgesehen, die über die Brückbergstraße erschlossen werden soll. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, parallel zum Mühlengraben die Wohngebäude per Kfz zu erreichen.

4.3 Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die folgenden nächstliegenden Immissionspunkte durch Einzelpunktberechnungen berücksichtigt (siehe Anlage 1):

IP 1: Wilhelmstr. 155 - 157

IP 2: Wilhelmstr. 149

IP 3: Zum Hohen Ufer 39

IP 4: Zum Hohen Ufer 37

IP 5: Zum Hohen Ufer 33

IP 6: Friedrich-Ebert-Str. 16

IP 7: Zum Hohen Ufer 31

5. Ansatz der Schallemissionen

5.1 Bewegungshäufigkeiten

Die zu erwartende Verkehrsentwicklung durch die geplanten Nutzungen innerhalb des Plangebietes wurden in einer Verkehrsuntersuchung der Ingenieurgesellschaft Stolz mbH ermittelt. Im Ergebnis wurden als maßgebender Quell- und Zielverkehr 2170 Kfz/d durch die neuen Nutzungen prognostiziert. Die Kfz-Bewegungen finden dabei schwerpunktmäßig während des Tageszeitraumes (06.00 - 22.00 Uhr) statt, während des Nachtzeitraumes (22.00 - 06.00 Uhr) sind allenfalls untergeordnete Bewegungshäufigkeiten durch abfließenden Kundenverkehr nach Ladenschluss anzunehmen (in der Verkehrsuntersuchung nicht näher ermittelt).

Für den Lkw-Verkehr wird als Maximalabschätzung im Rahmen der Verkehrsuntersuchung von 35 Lkws pro Tag ausgegangen, wobei dies ausschließlich während des Tageszeitraumes zwischen 06.00 und 22.00 Uhr anzunehmen ist.

5.2 Ebenerdige Parkplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkplatzes wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der **Parkplatzart**, der **Parkplatzgröße**, der **Stellplatzanzahl**, der **Bewegungshäufigkeit** und den **geometrischen Verhältnissen** prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte **"zusammengefasste Verfahren"** folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S / 1\ m^2)$$

$L_{w''}$ = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{wo} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34; hier K_{PA} = 5 dB(A)

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34; hier K_I = 4 dB(A)

K_D = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

$K_D = 2{,}5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ [dB(A)];

$f \cdot B \geq 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$

f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen; hier K_{StrO} = 0,5 dB(A)

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze = 226)

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

Auf Basis der in der Verkehrsuntersuchung ermittelten Bewegungshäufigkeiten sind folgende Frequentierungen angesetzt worden:

$$N = \frac{2170 \cdot 2}{226 \cdot 16} = 1{,}2 \ \frac{\text{Bewegungen}}{\text{STPL} \cdot \text{h}}$$ (tagsüber 06.00 – 22.00 Uhr)

$$N = 0{,}1 \ \frac{\text{Bewegungen}}{\text{STPL} \cdot \text{h}}$$ (nachts, entsprechend der Annahme, dass 10 % Stellplätze geräumt werden.)

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
(hier $226 \cdot 1{,}2 = 271{,}2$ Bewegungen/h)

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

5.3 Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die Zu-/Abfahrten der Parkplätze sowie für die Tiefgaragenzu-/Ausfahrt der neugeplanten Wohnhäuser wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradiente der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können. Der Emissionspegel wird nach den RLS 90 wie folgt berechnet:

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

wobei

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,

Zu-/Ausfahrt + Fahrspur Parkplatz $= \frac{4340}{16}$ = 271,3 Kfz/h tags
= 22,6 Kfz/h nachts

+ Fahrspur Tiefgarage = 5,25 Kfz/h tags
= 3,15 Kfz/h nachts

p = Lkw-Anteil in %, hier p = 0 %

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
(hier: V = 30 km/h)

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier = 0 dB(A) für ebenen Fahrbahnbelag]

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: Parkplätze EKZ mit0 dB(A), Tiefgaragenrampe mit 3 dB(A) für 10 % Steigung/Gefälle)]

D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mit Hilfe des EDV-Programms anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Drive-Spur sowie der Ein- und Ausfahrt bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 1).

5.4 Lkw-Fahrstrecken

Auf dem Betriebsgelände wurde zur Berücksichtigung der Geräusche durch den Lkw-Fahrverkehr eine Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 ab der Einfahrt auf das Betriebsgelände inklusive Umfahrt des kompletten Parkplatzes bis wieder zur Ausfahrt angesetzt.

Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung basiert auf den Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt / Heft 192 / Heft 3 (Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen) und geht von folgenden Emissionswerten aus:

Fahrstrecke Lkw (nach T.B.z.U. der Lkw- und Ladegeräusche nach Ziffer 5.1 Seite 24) als Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2:

$L_{WAr} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1\,m - 10 \lg (Tr / 1\,h)$

L_{WAr} = Schallleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit

$L_{WA`,1h}$ = zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m Wegstrecke, $L_{WA',1h}$ = 63 dB(A)

n = Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r (hier: 35 Lkws tagsüber)

T_r = Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)

l = Länge der Fahrstrecke in m (die Aufteilung der Fahrstrecken in Streckenabschnitte zur exakten Berechnung der Immissionspegel erfolgt programmintern)

Zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums gemäß TA-Lärm wurde auf der Fahrstrecke ein Maximalpegel von L_{wAmax} = 108 dB(A) für "Entlüftungsgeräusche der Betriebsbremse" angesetzt.

Aufgrund der geplanten Entladebereiche innerhalb des geschlossenen Gebäudekörpers findet keine relevante Schallemission in Richtung der nächstliegenden schutzbedürftigen Bereiche statt, so dass die Geräusche durch die Anliefervorgänge im vorliegenden Fall unrelevant sind.

5.5 Verkehr auf öffentlichen Straßen

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen wird nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) durchgeführt, herausgegeben und eingeführt am 10.04.1990 durch den Bundesminister für Verkehr. Die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS-90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradiente berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Wälle, Gebäude, Geländeerhebungen oder durch Tieflage der Straße) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr

und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS-90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$ = Emissionspegel

D_S = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

D_{BM} = Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{STr.O} + D_{StG} + D_E$$

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten

$D_{Str.O}$ = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle

D_E = Korrektur für **Reflexionen / Abschirmungen** durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die **Approximation auf 1 m** Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen geschieht entsprechend der RLS 90.

Verkehrsaufkommen der Straßen

Die bei den Schallausbreitungsberechnungen angesetzte Verkehrsbelastung auf den öffentlichen Straßen wurde ebenfalls der Verkehrsuntersuchung der Ingenieurgesellschaft Stolz mbH entnommen. Hier wurden die im Bestand vorhandenen Verkehrsbelastungen ermittelt und die Verkehrsbelastung für den Prognosefall unter Berücksichtigung des planinduzierten Mehrverkehrs hochgerechnet.

Die Berechnungsparameter für die bei den Schallausbreitungsberechnungen angesetzten Straßen werden nachfolgend tabellarisch aufgeführt:

Straße	*DTV (Kfz / 24 h)*	*Lkw-Anteil (%) Tag/Nacht*	*zul. Höchst-geschwindigkeit (km/h)*	*Straßen-oberfläche*	*$L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht*
Augustastraße BESTAND	6880	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	61,9/51,7
Augustastraße PROGNOSE	8100	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	62,6/52,4
Zum Hohen Ufer Nord BESTAND	15900	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	65,6/55,3
Zum Hohen Ufer Nord PROGNOSE	18890	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	66,3/56,1
Zum Hohen Ufer Süd BESTAND	13490	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	64,8/54,6
Zum Hohen Ufer Süd PROGNOSE	16150	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	65,6/55,4
Wilhelmstraße BESTAND	10770	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	63,9/53,6
Wilhelmstraße PROGNOSE	12020	10/3	50	nicht geriffelter Gussasphalt	64,3/54,1

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

$L_{fT}(DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div}:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm}:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
A_{gr}:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB (Berechnung mit schallhartem Boden G = 0)
A_{bar}:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc}:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
L_{AT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA-Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT}\,(LT) = L_{AT}\,(DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot (1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp})$$

mit

C_0: Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

hs: Höhe der Schallquelle in Metern

hr: Höhe des Immissionspunktes in Metern

dp: Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ gesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "IMMI 2010" der Fa. Wölfel.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannter Schallquellen als Summenpegel berechnet.

Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen.

Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 sowie der bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks. Eine Etage entspricht ≈ h = 2,80 m.

8. Berechnungsergebnisse

8.1 Beurteilungspegel nach TA-Lärm

Die durch den Betrieb des Fachmarktzentrums in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel sind als farbige Schallausbreitungsmodelle in der Anlage 2 (Tageszeitraum 06.00 – 22.00 Uhr) sowie in Anlage 3 (ungünstigste Nachtstunde im Zeitraum 22.00 – 06.00 Uhr) dargestellt. Zusätzlich sind für die Immissionspunkte IP1 – IP7 (siehe Anlage 1) Einzelpunktberechnungen durchgeführt worden, wonach folgende Ergebnisse ermittelt wurden.

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm:

Immissions-punkt	*Beurteilungspegel L_r in dB(A)*		*zul. Immissionsrichtwert gemäß TA-Lärm in dB(A)*		*Differenz L_r - IRW in dB*	
	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)	tags (06.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-06.00 Uhr)
IP 1	51,6	37,8	60	45	-8,4	-7,2
IP 2	57,7	43,7	60	45	-2,3	-1,3
IP 3	56,7	43,2	60	45	-3,3	-1,8
IP 4	55,5	41,9	60	45	-4,5	-3,1
IP 5	52,9	39,3	60	45	-7,1	-5,7
IP 6	52,4	38,9	60	45	-7,6	-6,1
IP 7	45,0	31,6	60	45	-15,0	-13,4

Die prognostizierten Beurteilungspegel zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm an den nächstliegenden schutzbedürftigen Nutzungen sowohl während des Tages- als auch während des Nachtzeitraumes unterschritten, also eingehalten werden. Die farbigen Schallausbreitungsmodelle zeigen, dass die vorhandene Wohnnutzung entlang der Brückbergstraße sowie die neu geplanten Wohnhäuser innerhalb des Plangebietes durch den geplanten Gebäudekörper des Fachmarktzentrums sehr gut abgeschirmt werden, so dass in diesen Bereichen die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete tags und nachts deutlich unterschritten, also eingehalten werden. Die detaillierten Berechnungsergebnisse der Schallausbreitung sind in den Anlagen 10 ff. aufgeführt.

8.2 Maximalpegel nach TA-Lärm

Die innerhalb des Betriebsablaufes zu erwartenden Maximalpegel sind ebenfalls durch Einzelpunktberechnungen ermittelt worden, hiernach ergeben sich folgende Einwirkungen:

Maximalpegel gemäß TA Lärm:

Immissions-punkt	*einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A)*		*zul. Maximalpegel gemäß TA-Lärm in dB(A)*		*Bewertung*
	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	tags (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)	
IP 1	58,4	60,0	90	65	**erfüllt**
IP 2	66,7	64,5	90	65	**erfüllt**
IP 3	64,6	63,4	90	65	**erfüllt**
IP 4	65,3	59,1	90	65	**erfüllt**
IP 5	65,1	54,8	90	65	**erfüllt**
IP 6	69,0	55,0	90	65	**efüllt**
IP 7	61,2	44,0	90	65	**erfüllt**

Die an den Immissionspunkten einwirkenden Maximalpegel zeigen, dass das Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm ebenfalls tags und nachts eingehalten wird.

9. Schallschutzmaßnahmen

9.1 Technische Anlagen

Die Standorte für die technischen Geräte sollten so gewählt werden, dass größtmögliche Abstände zu den nächstliegenden schutzbedürftigen Wohnraumfenstern entstehen. Darüber hinaus können günstige Abschirmwirkungen durch vorhandene / geplante Gebäudeteile genutzt werden.

Im Rahmen der weiteren Planungen sind die nach außen schallemittierenden technischen Anlagen so zu planen und zu dimensionieren, dass im Zusammenhang mit dem Betrieb der technischen Anlagen die Immissionsrichtwerte tags und nachts in summatorischer Betrachtung nicht überschritten werden.

Die Geräuschemissionen der technischen Geräte muss einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 sein und darf zu keinen belästigenden tieffrequenten Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 führen. Nach Erfordernis kann zu gegebener Zeit auf Grundlage der konkreten haustechnischen Planung ein schalltechnischer Nachweis geführt werden.

10. Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

10.1 Berechnungsergebnisse Straßenverkehr

Die Ergebnisse der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche sind in den Anlagen 4 - 8 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum bezogen auf das 1. OG dokumentiert.

Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

Anlage 4: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr BESTAND
tagsüber bezogen auf das 1. OG

Anlage 5: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr BESTAND
nachts bezogen auf das 1. OG

Anlage 6: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr PROGNOSE
tagsüber bezogen auf das 1. OG

Anlage 7: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr PROGNOSE
nachts bezogen auf das 1. OG

Anlage 8: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 PROGNOSE
bezogen auf das 1. OG

Bewertung der Berechnungsergebnisse:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die geplanten Wohnhäuser innerhalb des Plangebietes mit Schalldruckpegeln von tagsüber ≈ 48 - 68 dB(A) und nachts ≈ 38 - 58 dB(A) beaufschlagt.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete werden somit teilweise/ zeitweise überschritten, so dass von einem geräuschmäßig vorbelasteten Plangebiet gesprochen werden muss. An den von der Straße abgewandten Fassadenbereichen werden die Orientierungswert im Wesentlichen eingehalten.

10.2 Vergleich Straßenverkehr Bestand – Prognose

Zusätzlich wurden zur Ermittlung der zu erwartenden Pegeldifferenzen zwischen Bestand und Prognose Einzelpunktberechnungen an den Immissionspunkten IP1 – IP7 (siehe Anlage 1) durchgeführt.

Danach ergeben sich folgende Einwirkungen:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 BESTAND in dB(A)		Beurteilungspegel nach RLS 90 PROGNOSE in dB(A)		Differenz Prognose – Bestand in dB	
	tags 06.00-22.00 Uhr	nachts 22.00-06.00 Uhr	tags 06.00-22.00 Uhr	nachts 22.00-06.00 Uhr	tags 06.00-22.00 Uhr	nachts 22.00-06.00 Uhr
IP 1	71,0	60,8	72,0	61,8	+1,0	+1,0
IP 2	71,7	61,5	72,1	61,8	+0,4	+0,3
IP 3	70,9	60,6	71,1	60,9	+0,2	+0,3
IP 4	72,6	62,4	71,4	61,2	-1,2	-1,2
IP 5	71,2	61,0	69,2	59,0	-2,0	-2,0
IP 6	72,3	62,1	70,9	60,7	-1,4	-1,4
IP 7	73,7	63,5	74,6	64,4	+0,9	+0,9

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Bereich der Immissionspunkte IP1, IP2, IP3 und IP7 (außerhalb des Einwirkungsbereiches des neu geplanten Kreisverkehrs) geringfügige Erhöhungen der bestehenden Verkehrslärmeinwirkungen von ≤ 1 dB zu verzeichnen sind. Diese Erhöhungen ergeben sich aus dem planinduzierten Mehrverkehr sowie durch Reflexionseinwirkungen der EKZ-Fassade. Nach den allgemeinen Erkenntnissen der Akustik ist eine solche geringfügige Erhöhung des Dauerschallpegels für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar.

An den Immissionspunkten IP4 – IP6 reduzieren sich die Verkehrslärmeinwirkungen im Vergleich zum Bestand um ≤ 2 dB, so dass im Nahbereich des geplanten Kreisverkehrs zukünftig geringere Verkehrslärmpegel prognostiziert werden. Dieser Effekt ist auf einen flüssigeren Verkehrsablauf bei Kreisverkehren im Vergleich zu einer lichtsignalgesteuerten Kreuzung zurückzuführen. Durch den Neubau des Kreisverkehrs wird somit die bestehende Verkehrslärmsituation verbessert.

10.3 Flugverkehr

Das Plangebiet befindet sich gemäß Landesentwicklungsplan zum Schutz vor Fluglärm außerhalb der Lärmschutzzonen A, B und C. Darüber hinaus liegt das Plangebiet außerhalb der Lärmschutzbereiche nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn.

Die Ergebnisse der Lärmkartierung nach Umgebungslärmrichtlinie (gemäß www.umgebungslaerm-kartierung.nrw.de) weisen für das Plangebiet ebenfalls keine konkreten Fluglärmbelastungen aus. Ableitend aus den Ergebnissen der Umgebungslärmkartierung kann jedoch für den Bereich des Plangebietes während des Nachtzeitraumes ein Mittelungspegel von ca. 45 dB(A) sowie während des Tageszeitraumes von ca. 50 dB(A) abgeleitet werden.

Die zu erwartenden Fluglärmimmissionen liegen somit innerhalb der Orientierungswerte für Mischgebiete gemäß DIN 18005.

10.4 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Aus den Prognoseergebnissen ergibt sich unter Berücksichtigung der Regelungen gemäß DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – je nach Lage im Plangebiet die Einstufung in die Lärmpegelbereiche I bis V (siehe Anlage 8).

Im Hinblick auf die Schallschutzmaßnahmen gemäß

DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau -

und der

DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau -

muss von einem teilweise geräuschmäßig vorbelasteten Plangebiet ausgegangen werden, da die Orientierungswerte für Mischgebiete teilweise überschritten werden.

10.5 Passive Schallschutzmaßnahmen

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel zur Sicherung von gesunden akustischen Verhältnissen in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

In Abhängigkeit vom Außenlärm werden für die Festlegungen von Mindestwerten der Schalldämmung von Außenbauteilen Pegelbereiche I- VII festgelegt.

Im vorliegenden Fall ergeben sich durch die Verkehrslärmeinwirkungen die Lärmpegelbereiche I-V (gemäß DIN 4109, je nach Lage im Plangebiet siehe Anlage 8).

Tabelle 8: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen
(erf. $R'_{w,res.}$ = resultierende Schalldämmung vorliegender Bezugsflächen)

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

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

[2] Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

10.6 Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9, Abs. 1, Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden. Im vorliegenden Falle muss davon ausgegangen werden, dass die Plangrundstücke den

Lärmpegelbereichen I-V

zugeordnet werden müssen (siehe Anlage 8).

Anhand dieser Lärmpegelbereiche (LPB) können dann im konkreten Einzelfall bei dem Neubau eines Gebäudes oder bei einer geplanten baulichen Veränderung eines bestehenden Gebäudes (im nachgeschalteten Baugenehmigungsverfahren) aus den Tabellen 8-10 der DIN 4109 die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile abgeleitet werden. In Abhängigkeit von der jeweiligen Raumnutzung ergeben sich für die Lärmpegelbereiche folgende resultierende Schalldämmmaße:

Im LPB I – II Für Aufenthaltsräume von Wohnungen muss das erforderliche resultierende Schalldämmmaß $R'_{W,res}$ für die Außenbauteile von baulichen Anlagen mindestens 30 dB und für Büroräume mindestens 30 dB betragen.

Im LPB III Für Aufenthaltsräume von Wohnungen muss das erforderliche resultierende Schalldämmmaß $R'_{W,res}$ für die Außenbauteile von baulichen Anlagen mindestens 35 dB und für Büroräume mindestens 30 dB betragen.

Im LPB IV Für Aufenthaltsräume von Wohnungen muss das erforderliche resultierende Schalldämmmaß $R'_{W,res}$ für die Außenbauteile von baulichen Anlagen mindestens 40 dB und für Büroräume mindestens 35 dB betragen.

Im LPB V Für Aufenthaltsräume von Wohnungen muss das erforderliche resultierende Schalldämmmaß $R'_{W,res}$ für die Außenbauteile von baulichen Anlagen mindestens 45 dB und für Büroräume mindestens 40 dB betragen.

Unter Kenntnis der genauen Raumkonfiguration (Raumart, Raumgröße, Fensterflächenanteil, verwendete Baukonstruktion) des jeweiligen Bauvorhabens ergibt sich weitergehend das erforderliche resultierende Schalldämmmaß für die einzelnen Teilflächen der Außenbauteile (Wand, Fenster, Dach usw.).

Hinweise zur Lüftung:
Die baulichen Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur dann voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben. Ein ausreichender Luftwechsel kann während der Tageszeit über die sogenannte "Stoßbelüftung" oder "indirekte Belüftung" über Nachbarräume sichergestellt werden. Während der Nachtzeit sind diese Lüftungsarten nicht praktikabel, so dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) während der Nachtzeit für Schlafräume die Anordnung von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen empfohlen wird.

Da im vorliegenden Fall auch nächtliche Fluglärmimmissionen von über 45 dB(A) nicht ausgeschlossen werden können, wird die Anordnung von schallgedämmten fensterunabhängigen Lüftungselementen für Schlafräume empfohlen.

11. Qualität der Prognose

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen angewandt werden, unter anderem sei hier die Parkplatzlärmstudie genannt, die in der Regel Ergebnisse liefert, die auf der sicheren Seite liegen.

Die Berechnung der Schallausbreitung wurde im vorliegenden Fall ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur Cmet durchgeführt, so dass der ungünstigste Fall dargestellt wurde.

Insgesamt lassen die verwendeten Berechnungsverfahren und Ansätze der Schallemissionen/Frequentierungen auf eine Prognosesicherheit von ≥ 2 dB(A) schließen.

12. Zusammenfassung

Im vorliegenden Schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen untersucht, die im Zusammenhang mit der Nutzung des geplanten Fachmarktzentrums in Siegburg entstehen.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte und die zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft sowohl während des Tages- als auch während Nachtzeitraumes unterschritten, also eingehalten werden.

Als weiteres Ergebnis konnte gezeigt werden, dass im Zusammenhang mit dem planinduzierten Mehrverkehr auf den öffentlichen Straßen keine wahrnehmbaren Verkehrslärmerhöhungen an den bestehenden Wohnhäusern entstehen.

Durch den Neubau des Kreisverkehrs werden im Vergleich zur lichtsignalgesteuerten Kreuzung im Bestand zukünftig geringere Verkehrslärmeinwirkungen im Nahbereich des Knotenpunktes prognostiziert.

Die durchgeführten Prognoseberechnungen über die zu erwartenden Verkehrslärmeinwirkungen an den geplanten schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebietes zeigen, dass es sich um ein geräuschmäßig vorbelastetes Plangebiet handelt. Zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen wurden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 für die Außenbauteile vorgegeben.

Unter Berücksichtigung der angesetzten Randbedingungen kann somit die weitere Planung im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgen.

VMPA SCHALLSCHUTZPRÜFSTELLE NACH DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE

B. Graner i. A. Ganz

GRANER+PARTNER
INGENIEURE
BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

GRANER+PARTNER Lichtenweg 15 51465 Bergisch Gladbach

LIDL Dienstleistung GmbH & Co. KG
über
Lenz und Johlen
Rechtsanwälte Partnerschaft
Frau Dreesen
Kaygasse 5
50463 Köln

vorab per E-Mail:
k.dreesen@lenz-johlen.de

RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30- 0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

19.05.2011 sc A1021 110519 sgut-1

Dipl.-Ing. Ganz - 15

Mühlengraben Quartier, Siegburg

Schalltechnisches Prognosegutachten

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Frau Dreesen,

anbei erhalten Sie zu Ihrer Kenntnisnahme und weiteren Verwendung unser schalltechnisches Prognosegutachten zu o. g. Objekt, in dem das Datum und die Anlage 8 angepasst wurden.

Sollten Sie noch Fragen haben, rufen Sie uns bitte an oder mailen Sie uns, wir nehmen uns gerne Zeit für Sie.

Mit freundlichen Grüßen Anlage
GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E

• i. A. Susanne Schulz •

∅ Merten Architekten

∅ nur per Mail: joerg.beensen@lidl.de
info@stadtplanung-zimmermann.de
hellingrath@cdeb.de

GRANER+PARTNER
INGENIEURE
BERATUNG PLANUNG PRÜFUNG FORSCHUNG

GRANER+PARTNER Lichtenweg 15 51465 Bergisch Gladbach

Merten Architekten
Bergische Str. 33
53773 Hennef

vorab per E-Mail:
mail@mertenarchitekten.de

RAUMAKUSTIK
TONTECHNIK
BAUPHYSIK
SCHALLSCHUTZ
VMPA MESSSTELLE NACH DIN 4109
IMMISSIONSSCHUTZ NACH §§ 26, 28
BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZ

Lichtenweg 15
51465 Bergisch Gladbach
T (02202) 9 36 30- 0
F (02202) 9 36 30-30

Robert-Koch-Str. 34
06886 Luth. Wittenberg
T (03491) 66 16 47
F (03491) 67 00 61

www.graner-ingenieure.de
info@graner-ingenieure.de

19.05.2011 sc A1021 110519 sgut-1

Dipl.-Ing. Ganz -15

KURZMITTEILUNG

Mit der Bitte um: Kenntnisnahme

Objekt: **Mühlengraben Quartier, Siegburg**

Anlage: schalltechnisches Prognosegutachten dreifach mit angepasstem Datum sowie angepasster Anlage 8

Mit freundlichen Grüßen
GRANER + PARTNER
I N G E N I E U R E

• i. A. Susanne Schulz •