GRANER+PARTNER
INGENIEURE

Raumakustik · Tontechnik
Bauphysik · Schallschutz
VMPA Messstelle nach DIN 4109
Immissionsschutz nach §§ 26, 28
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
Tel. +49 (0) 2202 936 30-0
Fax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

wi A2004
130222 sgut-1
Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Cramer, Durchwahl: -12

22.02.2013

SCHALLTECHNISCHES PLANUNGSGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 41/4, Siegburg

Projekt:	Untersuchung und Bewertung der Geräuschimmissionen im Bebauungsplan Nr. 41/4 in Siegburg
Auftraggeber:	Stadtverwaltung Siegburg Nogenter Platz 10 53721 Siegburg
Projekt-Nr.	A2004

1. Situation

Im Innenstadtbereich von Siegburg wird für das in Anlage 1 dargestellte Plangebiet der Bebauungsplan 41/4 mit der Gebietsausweisung "allgemeines Wohngebiet" in geschlossener Bauweise aufgestellt, mit dem Ziel, durch Veränderung der Baumöglichkeiten die vorhandenen städtebaulichen Strukturen zu sichern.

Da das Plangebiet durch Verkehrslärm und Fluglärm betroffen wird, sind schalltechnische Untersuchungen erforderlich und die auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen zu bewerten und zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Anforderungen an den Schallschutz gemäß

DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau -

und

DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau -

erfüllt werden können.

Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt nach den einschlägigen Verwaltungsvorschriften, Ministerialblättern NRW und DIN-Normen und wird im nachfolgenden Schalltechnischen Gutachten erläutert.

2. Grundlagen

BImSchG	-	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974 in der derzeit gültigen Fassung
DIN 18005	-	Schallschutz im Städtebau - 1987 (Ministerialerlass NRW vom 26.08.1988, Nr. 57)
DIN 45641	-	Mittelung von Schallpegeln - Juni 1990
DIN 4109	-	Schallschutz im Hochbau - Ausgabe November 1989
RLS 90	-	Richtlinien für Lärmschutz an Straßen

Planunterlagen:

- Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn (Fluglärmschutzverordnung Köln/Bonn -FluLärmKölnV) (vom 07.12.2011)
- Anlage 1: - Plangebiet (Maßstab 1:1000)

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.

Dies gilt insbesondere bei Neuplanungen dann, wenn (wie im vorliegenden Falle) schutzwürdige Nutzungen in der Nachbarschaft bereits vorhandener Straßen geschaffen werden ("heranrückende Bebauung").

3.2 Bauleitplanung

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 Immissionsvorbelastung 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 Beiblatt (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:
(Auszug aus der DIN 18005)

Gebietsart	*Orientierungswert*	
	tags	*nachts*
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50 dB(A)
Gewerbegebiet (GE)	56 dB(A)	50 dB(A)

4. Beschreibung des Plangebietes

4.1 Allgemeines

Das hier zu bewertende Plangebiet liegt im Blockinnenbereich und ist umgeben von der Gartenstraße im Norden, der Augustastraße im Westen und der Breite Straße im Süden. Östlich grenzt eine bestehende Bebauung an das Plangebiet an.

Im vorliegenden Falle werden farbige Lärmausbreitungsmodelle tags / nachts auf Basis der Geräuscheinwirkungen durch den Straßenverkehr der vorgenannten Straßen dargestellt. Die Ermittlung der Geräuschimmissionen erfolgt auf Basis der einschlägigen Verwaltungsvorschriften und wird nachfolgend beschrieben.

5. Prognoseberechnungen der Verkehrslärmimmissionen

5.1 Allgemeines

Die Berechnung von Straßenverkehrslärm-Immissionen geschieht nach den Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 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 und werden schrittweise berechnet.

Zur Berechnung des Mittelungspegels von einer mehrspurigen Straße wird je eine Schallquelle in 0,5 m Höhe über den Mitten der beiden äußeren Fahrstreifen angenommen. Für diese werden die Mittelungspegel getrennt berechnet und energetisch zum Mittelungspegel L_m zusammengefasst.

5.2 Emissionspegel

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

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

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 = 0 dB(A)
D_E	=	Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Schallschutzwände und Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 4 m Rasterweite ausgelegt wird

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

5.3 Verkehrsaufkommen

Die Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet werden aus dem Verkehrskonzept Siegburg ermittelt und das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (Kfz/24 h) als DTV an Werktagen zugrunde gelegt.

Augustastraße	DTV = 8100 Kfz/24 h
Breite Straße	DTV = 2400 Kfz/24 h
Mittelstraße	DTV = 1200 Kfz/24 h
Gartenstraße	DTV = 700 Kfz/24 h

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
A_{gr}:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar}:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{misc}: dB	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc.)
L_{AT} (DW):	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A)

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

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

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

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 eines pessimalen Ansatzes $C_{met} = 0$ gesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "IMMI 2009" 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 $\approx$ h = 2,80 m.

8. Prognoseergebnisse der Verkehrslärmimmissionen

Die Prognoseergebnisse sind in den Anlagen dargestellt:

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: Beurteilungspegel tags als farbiges Lärmausbreitungsmodell

Anlage 3: Beurteilungspegel nachts als farbiges Lärmausbreitungsmodell

Anlage 4: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

8.1 Bewertung

Im Hinblick auf die Geräuscheinwirkungen muss von einem teilweise geräuschmäßig vorbelasteten Plangebiet ausgegangen werden, da die Orientierungswerte für WA-Gebiete in Teilbereichen überschritten werden, so dass passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen sind.

8.2 Flugverkehr

Die Verordnung über die Festsetzung des Lärmschutzbereiches für den Vekehrsflughafen Köln/Bonn (Fluglärmschutzverordnung Köln/Bonn) vom 07.12.2011 legt zwei Tagschutzzonen und eine Nachtschutzzone fest. Das Plangebiet liegt außerhalb dieser Schutzzonen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm für den Verkehrsflughafen Köln/Bonn.

Die Ergebnisse der Lärmkartierung nach Umgebungsrichtlinie (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.

8.3 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Aus den Prognoseergebnissen Verkehrslärm ergibt sich unter Berücksichtigung der Regelungen gemäß DIN 4109 -Schallschutz im Hochbau- je nach Lage im Plangebiet die Einstufung in die Lärmpegelbereiche I bis VI (siehe Anlage 4).

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 allgemeine Wohngebiete teilweise überschritten werden.

9. 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 in der DIN 4109 Lärmpegelbereiche I - VII in Tabelle 8 festgelegt:

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 Kranken-anstalten und Sanatorien	*Aufenthalts-räume in Wohnungen, Übernachtungs-räume in Beher-bergungsstätten, Unterrichts-räume 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.

Aus der Tabelle 8 der DIN 4109 resultieren die Anforderungen an die Luftschall-dämmung von Außenbauteilen, differenziert nach Nutzungsarten.

Tabelle 9: Korrekturwerte für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß

Spalte/ Zeile	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
1	$S_{(W+F)}/S_G$	2,5	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
2	Korrektur	+ 5	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2	- 3

$S_{(W+F)}$: Gesamtfläche des Außenbauteiles eines Aufenthaltsraumes in m², bezogen auf Wand + Fenster

$S_{(G)}$: Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m².

Hinweise:

Die v. g. Anforderungen gelten auch für Decken und Dächer nach außen.

Vorgenannte Schalldämmmaße in Abhängigkeit vom Außenlärm gelten grundsätzlich nur für schutzbedürftige Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen geeignet sind.

10. 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 das Plangebiet den

Lärmpegelbereichen I - VI (siehe Anlage 4)

zugeordnet werden muss.

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 bis 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 Schalldämm-Maße:

Im LPB I – II Für Aufenthaltsräume von Wohnungen muss das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$ 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 Schalldämm-Maß $R'_{W,res}$ für die Außenbauteile von baulichen Anlagen mindestens 35 dB und für Büroräume mindestens 30 dB betragen.

Anmerkung:
Die Anforderungen gegen Außenlärmeinwirkungen werden in LPB I - III mit Konstruktionen entsprechend dem Stand der Technik inklusive Isolierverglasung erfüllt.

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

Im LPB VI Für Aufenthaltsräume von Wohnungen muss das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß $R'_{W,res}$ für die Außenbauteile von baulichen Anlagen mindestens 50 dB und für Büroräume mindestens 45 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. Zusammenfassung

Im vorliegenden Schalltechnischen Gutachten wurden die Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenverkehr der Augustastraße, Breite Straße, Gartenstraße und Mittelstraße im Gebiet des Bebauungsplans 41/4 in Siegburg untersucht.

Es zeigt sich, dass im Bebauungsplangebiet passive Schallschutzmaßnahmen in den textlichen Festsetzungen zum Schallschutz erforderlich werden, um die Planung im Einklang mit den Immissionsschutzvorschriften weiterzuentwickeln.

VMPA SCHALLSCHUTZPRÜFSTELLE NACH DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
B. Graner i. A. Cramer