

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 A2270
131212 sgut-2

Ansprechpartner:
Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla, Durchwahl: -13

12.12.2013

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Fachmarktzentrum Sankt Augustin - Bebauungsplan 625/1 1. Änderung

Projekt: Neubau eines Fachmarktzentrums
an der Paul-Gerhardt-Straße in
Sankt Augustin-Niederpleis

Auftraggeber: Ten Brinke Projektentwicklung GmbH
Dinxperloer Straße 18 - 20
46399 Bocholt

Projekt-Nr.: A2270



1. Situation und Aufgabenstellung

An der in Anlage 1 dargestellten Position wird derzeit in Sankt Augustin-Niederpleis im Rahmen eines Bebauungsplanes die Entwicklung eines Nahversorgungszentrums geplant.

Hierzu wurde mit Datum vom 06.11.2012 ein schalltechnisches Prognosegutachten vorgelegt, welches laufend an die aktuelle Planung angepasst wurde und im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Geräuschemissionen in der Nachbarschaft untersucht hat. Aufgrund nun geänderter Planungen wird derzeit die erste Änderung des Bebauungsplanes umgesetzt und im vorliegenden Prognosegutachten das Berechnungsmodell an die aktuelle Plangrundlage angepasst und die Berechnungsergebnisse aktualisiert.

Das Plangebiet wird durch die Paul-Gerhardt-Straße im Osten, die Hauptstraße im Süden, die Schulstraße im Westen sowie die Alte Schulstraße im Norden eingegrenzt. Da sich teilweise schutzbedürftige Nutzungen im Umkreis des Nahversorgungszentrums befinden, sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens schalltechnische Belange zu berücksichtigen und die Frage zu prüfen, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Entwicklung des Plangebietes im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgen kann.

Hierzu wurden schalltechnische Prognoseberechnungen durchgeführt, deren Grundlagen sowie wesentlichen Ergebnisse im vorliegenden Gutachten dokumentiert und erläutert werden.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Lageplan-V34, Stand: 13.11.2013 im Maßstab 1:250
- Verkehrsgutachten zum Neubau eines Fachmarktzentrums in Niederpleis-St. Augustin durch die Planersocietät, im Dezember 2013
- Ortstermin vom 19.07.2012
- Angaben des Stadtplanungsamtes der St. Augustin zur Gebietseinstufung der Nachbarschaft

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	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 - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 28. August 1998
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
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche 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, 2006
ZTV-Lsw 06	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

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 im 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:

Tabelle 1:

<i>Gebietsart</i>	<i>Orientierungswert</i>	
	<i>tags</i>	<i>nachts</i>
<i>Reines Wohngebiet (WR)</i>	50 dB(A)	40/35 dB(A)
<i>Allgemeines Wohngebiet (WA)</i>	55 dB(A)	45/40 dB(A)
<i>Mischgebiet (MI)</i>	60 dB(A)	50/45 dB(A)
<i>Gewerbegebiet (GE)</i>	65 dB(A)	55/50 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.

Nach Angabe der Stadt Sankt Augustin grenzt nördlich, südlich und östlich ein Mischgebiet bzw. westlich ein allgemeines Wohngebiet an.

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte (s. Anlage 1) sind somit gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

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

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

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese IRW um nicht mehr als

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

überschreiten.

Darüber hinaus werden für allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

werktags:	06.00 - 07.00 Uhr	sonn- / feiertags:	06.00 - 09.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr		13.00 - 15.00 Uhr
			20.00 - 22.00 Uhr

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 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 ist das geplante Fachmarktzentrum als maßgebliche Geräuschquelle zu bezeichnen, so dass keine Vorbelastungen zu erwarten ist, welche die Immissionsrichtwerte überschreiten.

3.5 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. Das gilt für schutzbedürftige Nutzungen die mindestens innerhalb eines Mischgebietes oder von der Schutzbedürftigkeit höher eingestuftem Gebiet liegen. Schutzbedürftige Nutzungen innerhalb von Gewerbe- oder Industriegebieten sind von dieser Regelung nicht betroffen.

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 Mischgebiet mit

$L_r = 64 \text{ dB(A)}$ tags (06.00 - 22.00 Uhr)
und
 $L_r = 54 \text{ dB(A)}$ nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

festgesetzt sind.

4. Situationsbeschreibung

4.1 Planungskonzept

In Sankt Augustin-Niederpleis wird an der in Anlage 1 dargestellten Position nördlich der Hauptstraße (L 143) derzeit die Entwicklung eines Nahversorgungszentrums geplant.

Die erste Änderung des Bebauungsplanes 625-1 B sieht eine maximal zulässige Verkaufsfläche von 2870 m² auf den unterschiedlichen Grundstücksflächen vor.

Die derzeitige Planung sieht eine Entwicklung von ca. 2858 m² Verkaufs- bzw. Nutzfläche vor. Somit ist im vorliegenden Gutachten von der Planung 2013 (V34) des Verkehrsgutachtens auszugehen, so dass die anzunehmende Pkw-Frequenz entsprechend 2858 m² Verkaufsfläche in Ansatz gebracht wird.

Auf dem Gelände soll nach derzeitigem Planstand neben einem Vollsortimenter ein Drogeriemarkt sowie weitere Fachmärkte und Dienstleistungen angesiedelt werden. Darüber hinaus werden zwischen den geplanten Gebäudekörpern insgesamt ca. 79 Stellplätze sowie 5 Stellplätze nördlich des Drogeriemarktes für Kunden-Pkw vorgesehen. Vier Stellplätze stehen auf dem Grundstück der Kreissparkasse zur Verfügung, so dass insgesamt 88 Pkw-Stellplätze vorhanden sind.

Die Erschließung der Stellplätze kann einerseits über die westliche Grundstücksgrenze in Anbindung an die Schulstraße sowie über die östliche Zufahrt in Anbindung an die Paul-Gerhardt-Straße erfolgen, wobei die Paul-Gerhardt-Straße derzeit nur als Ausfahrt für den Pkw-Verkehr geplant ist. Die zentrale Warenanlieferung befindet sich im östlichen Grundstücksbereich. Die anliefernden Lkw fahren hierzu über die Zufahrt an der westlichen Plangebietsgrenze und verlassen das Grundstück auch über die Anbindung an die Schulstraße.

Im nördlichen Grundstücksbereich ist der geplante Vollsortimenter mit ca. 1400 m² Verkaufsfläche sowie der Drogeriemarkt mit ca. 670 m² Verkaufsfläche und ein Schuhfachmarkt mit 272 m² vorgesehen. Weiterhin wird im südöstlichen Grundstücksbereich ein Fachmarkt mit ca. 480 m² Verkaufsfläche für Textilhandel, ein Zeitschriftenhandel (Lotto Toto) mit 36 m² Verkaufsfläche geplant. Im ersten Obergeschoss des geplanten Fachmarktes im südöstlichen Grundstücksbereich befinden sich darüber hinaus Büroeinheiten mit einer Nutzfläche von 173 m².

Die Betriebszeit wurde auf der sicheren Seite liegend mit 07.00 – 22.00 Uhr angesetzt. Zusätzlich zu den unter Ziffer 9 genannten Schallschutzmaßnahmen wird die Warenanlieferung mit einer Länge von 20 m eingehaust, darüber hinaus wird die bestehende Wand im Bereich des IP 1 auf eine relative Höhe von $h = 2,5$ m erhöht und im Bereich der östlich des IP 1 gelegenen Wohnhäuser verlängert. Hierdurch ist im Vergleich zu der untersuchten Variante eine Verbesserung der Geräuschsituation zu erwarten.

4.2 **Immissionspunkte**

Gemäß Angaben der Stadt Sankt Augustin ist nördlich sowie östlich des Plangebietes mit einer Mischgebietseinstufung zu rechnen, westlich befinden sich schutzbedürftige Nutzungen innerhalb eines allgemeinen Wohngebietes. Die im Rahmen der Prognoseberechnungen berücksichtigten nächstliegenden Immissionspunkte werden nachfolgend aufgeführt:

- | | | |
|-------|----------------------------------|------|
| IP 1: | Wohnnutzung Schulstraße 1 | (MI) |
| | rel. Höhe $h = 5,60$ m (1. OG) | |
| IP 2: | Wohnnutzung Hauptstr. 46 a | (MI) |
| | rel. Höhe $h = 5,60$ m (1. OG) | |
| IP 3: | Wohnnutzung Paul-Gerhardt-Str. 3 | (MI) |
| | rel. Höhe $h = 8,40$ m (2. OG) | |
| IP 4: | Wohnnutzung Alte Schulstraße 14 | (MI) |
| | rel. Höhe $h = 5,60$ m (1. OG) | |

5. **Ansatz der Schallemissionen**

5.1 **Parkplatz**

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 "getrennte Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1 \text{ m}^2)$$

L_w'' = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

L_{w0} = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P + R-Parkplatz

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
 $K_{PA} = 3 \text{ dB(A)}$

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
 $K_I = 4 \text{ dB(A)}$

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
 $B = 88 \text{ Stellplätze}$

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

Die Bewegungshäufigkeit wurde entsprechend dem Verkehrsgutachten angesetzt, welches bereits die maximal zulässige Verkaufsfläche von 2870 m² gemäß B-Plan berücksichtigt. Insgesamt wird von 2458 Pkw-Fahrbewegungen während des Tages ausgegangen. Je Stellplatz und Stunde ergibt sich danach eine Bewegungshäufigkeit von $N = 1,86$.

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

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.

5.2 Pkw-Fahrspur

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die Zu- / Abfahrten des Parkplatzes wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradiente der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können. Der Emissionspegel wird nach der 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,
Fahrspur Parkplatz jeweils für die Ein- und Ausfahrt:
= 79 Kfz-Bewegungen/h
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 = 0 dB(A) für die Ein-/Ausfahrten]

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

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

5.3 Warenanlieferung

Für die Lkw-Warenanlieferungen werden die Berechnungsverfahren nach der Untersuchung des Hessischen Landesamtes für Umwelt -Heft 192/Heft 3- herangezogen, wobei für einen Entladevorgang je Lkw ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$ mit 30-minütiger Einwirkzeit je Entladevorgang berücksichtigt wird.

Die Zu- und Abfahrt wird durch eine Linienschallquelle mit einer längenbezogenen Schallleistung von $L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)}$ für Lkw mit einer Leistung von $\geq 105 \text{ kW}$ als Maximalansatz simuliert.

Zusätzlich wird ein Maximalpegel von $L_{WAmax} = 108 \text{ dB(A)}$ für das "Entlüftungsgeschall der Betriebsbremse" auf der Lkw-Fahrspur angesetzt.

Insgesamt wurde gemäß des Verkehrsgutachtens von 12 Lkw-Anlieferungen im Tagesverlauf ausgegangen, wobei für die Fachmärkte jeweils 6 Lkw-, für den Vollsortimenter 6 Lkw-Anlieferungen angesetzt wurden.

5.4 Verkehrsaufkommen

Im Dezember 2013 wurde durch die Planersocietät das Verkehrsgutachten zum Neubau eines Fachmarktzentrums in Niederpleis, Sankt Augustin aktualisiert. Hierin wurde die derzeitige Situation erfasst und die zu erwartenden Zusatzverkehre durch das Planvorhaben sowie die anzunehmende Verteilung auf den bestehenden öffentlichen Straßen untersucht.

Im Ergebnis werden folgende stündliche Verkehrsbelastungen auf den umliegenden Straßen abgeschätzt:

Straße	MSV in Kfz/h	
	Bestand	Planung 2013 (V34)
Hauptstraße westlich der Schulstraße	1302,6	1340,3
Hauptstraße zwischen Schulstraße und Paul-Gerhardt-Straße	1327,7	1362,3
Hauptstraße östlich der Paul-Gerhardt-Straße	1532,4	1556,6
Schulstraße südlich des Plangebietes	601,2	661,0
Schulstraße nördlich des Plangebietes	601,2	648,4
Paul-Gerhardt-Straße südlich des Plangebietes	86,7	102,4
Paul-Gerhardt-Straße nördlich des Plangebietes	86,7	89,8

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:

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

Hierin bedeuten:

$L_{rT} (DW)$:	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:

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

$$C_{\text{met}} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_s + h_r}{dp} \right)$$

mit

C_0 :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt
h_s :	Höhe der Schallquelle in Metern
h_r :	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 $C_{\text{met}} = 0$ gesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 4.3" der Fa. DataKustik.

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

Die Positionen 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. Berechnungsergebnisse**8.1 Beurteilungspegel nach TA Lärm**

Die Ergebnisse der durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen sind in Anlage 2 als farbiges Schallausbreitungsmodell für den Tageszeit, bezogen auf eine relative Höhe von $h = 5,60$ m (1. OG) dargestellt. Die an den unter Ziffer 4.2 aufgeführten Immissionspunkten ermittelten Beurteilungspegel können nachfolgender Tabelle bzw. den detaillierten Berechnungsergebnissen in Anlage 5 ff entnommen werden.

Beurteilungspegel gemäß TA Lärm:

<i>Immissionspunkt</i>	<i>Beurteilungspegel L_r in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)</i>	<i>zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)</i>	<i>Differenz $L_r - IRW$ in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)</i>
IP 1	58,3	60	-1,7
IP 2	58,0	60	-2,0
IP 3	54,0	60	-6,0
IP 4	51,3	60	-8,7

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Fachmarktzentrums zu erwartenden Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm unterschreiten, also einhalten. Im vorliegenden Fall ist das Bauvorhaben als dominierende Geräuschquelle anzusehen, so dass keine weitere Vorbelastung an den Immissionspunkten IP 1 – IP 4 besteht, welche zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte führt

8.2 Maximalpegel nach TA Lärm

Die im Zusammenhang mit der Nutzung des Fachmarktzentrums zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen wurden im Rahmen der Prognoseberechnungen ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle bzw. in Anlage 5 ff dargestellt.

Maximalpegel gemäß TA Lärm:

<i>Immissionspunkt</i>	<i>einwirkender Maximalpegel L_{AFmax} in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)</i>	<i>zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)</i>	<i>Bewertung</i>
IP 1	79,7	90	erfüllt
IP 2	68,7	90	erfüllt
IP 3	67,9	90	erfüllt
IP 4	74,5	90	erfüllt

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die zu erwartenden kurzzeitigen Geräuschspitzen die zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm in der Nachbarschaft unterschreiten, also einhalten.

8.3 Geräuschimmissionen durch Verkehr auf öffentlichen Straßen

Auf Basis der Verkehrsuntersuchungen (siehe Ziffer 5.4) wurden die Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem planinduzierten Zusatzverkehr auf öffentlichen Straßen ermittelt. Dabei wurden die Einwirkungen für die Bestandssituation und für die zukünftig nach Realisierung des Vorhabens zu erwartende Situation durchgeführt.

Die Ergebnisse der Berechnungen auf Basis der RLS 90 sind als farbige Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 3 und 4 dargestellt.

Anlage 3: farbiges Schallausbreitungsmodell, Straßenverkehr Bestand
(06.00 - 22.00 Uhr)

Anlage 4: farbiges Schallausbreitungsmodell, Straßenverkehr Prognose
(06.00 - 22.00 Uhr)

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen zeigen, dass durch den planinduzierten Zusatzverkehr auf öffentlichen Straßen geringfügige Erhöhungen der Beurteilungspegel zu erwarten sind. Im Einzelnen sind folgende Ergebnisse festzuhalten:

Erhöhung der Beurteilungspegel entlang der Paul-Gerhardt-Straße $\Delta L \leq 2,3 \text{ dB}$

Erhöhung der Beurteilungspegel entlang der Schulstraße $\Delta L \leq 0,4 \text{ dB}$

Erhöhung der Beurteilungspegel entlang der Paul-Gerhardt-Straße $\Delta L \leq 0,1 \text{ dB}$

Somit liegt gemäß Ziffer 7.4 der TA Lärm keine wesentliche Erhöhung der Beurteilungspegel vor, so dass organisatorische Maßnahmen zur Lenkung des Verkehrs nicht erforderlich werden.

9. Schallschutzmaßnahmen

9.1 Parkplatzoberfläche

Die Parkplatzoberfläche muss einen ebenen Fahrbelag aufweisen, z. B. Asphalt oder Betonsteine ohne Fase, damit Klappergeräusche der Einkaufswagen vermieden werden.

9.2 Kühl- und Lüftungsgeräte

Die Geräuschabstrahlung der im Zusammenhang mit der Nutzung des Vollsortimenters erforderlichen Kühl- und Lüftungsgeräte muss so ausgelegt werden, dass die in der Nachbarschaft einzuhaltenden Immissionsrichtwerte nachts erfüllt werden, das Kühl- und Klimageräte temperaturabhängig betrieben werden und in Abhängigkeit von der Witterung auch nachts in Betrieb sein können.

Hierfür eignen sich z. B. Kühlgeräte / Außenverflüssiger (Kondensatoren), die in 5 m Abstand einen Schalldruckpegel von 39 dB(A) bei der Nachtschaltung verursachen.

9.3 Einhausung der Warenanlieferung

Aufgrund der geringen Abstände ist der Warenanlieferbereich mit geeigneten Materialien über eine Länge von ca. 10 m einzuhausen. Zusätzlich ist eine Schallschutz-

wand mit der Höhe $h = 4,0$ m bis zum Ende der Rampe (siehe Anlage 1) vorzusehen, welche bündig an die Einhausung angesetzt wird. Hierzu eignen sich Konstruktionen, welche die Vorschriften und Anforderungen der

ZTV-Lsw06 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen erfüllen.

Das Kriterium der Schalldämmung $D_{LR} \geq 24$ dB (entsprechend Gruppe B3 der DIN EN 1793-2, Tabelle 1) muss erfüllt sein.

9.4 Öffnungszeiten

Aufgrund der Nähe der Parkplätze zu den nächstliegenden schutzbedürftigen Nutzungen und der prognostizierten Maximalpegel gemäß Ziffer 8.2 ist eine Nutzung der Stellplätze nach 22.00 Uhr nicht im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm möglich. Somit ist die Öffnungszeit bis auf 21.30 Uhr festzulegen, so dass nach 22.00 Uhr keine Pkw-Bewegungen mehr auf dem Parkplatz stattfinden.

9.5 Zusatzmaßnahmen

Zusätzlich zu den genannten Schallschutzmaßnahmen wird die Warenanlieferung mit einer Länge von 20 m eingehaust, darüber hinaus wird die bestehende Wand im Bereich des IP 1 auf eine relative Höhe von $h = 2,5$ m erhöht und im Bereich der östlich des IP 1 gelegenen Wohnhäuser verlängert.

10. Qualität der Prognose

Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose vergleichbarer Objekte angewandt werden, u. a. sei hier die Parkplatzlärmstudie genannt, die in der Regel Ergebnisse liefert, die auf der sicheren Seite liegen. Darüber hinaus wurde das Verkehrsaufkommen im Zusammenhang mit der Entwicklung des Fachmarktzentrums detailliert in einem Verkehrsgutachten untersucht, welches als Grundlage für die durchgeführten Berechnungen herangezogen wurde. Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte im vorliegenden Fall ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} , so dass insgesamt der ungünstigste Fall dargestellt wurde.

Insgesamt lassen die verwendeten Berechnungsverfahren auf eine hohe Prognose-sicherheit schließen.

11.

Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die im Zusammenhang mit der geplanten Entwicklung des Nahversorgungszentrums an der Paul-Gerhardt-Straße in Sankt Augustin-Niederpleis zu erwartenden Geräuschemissionen in der Nachbarschaft untersucht.

Es wurde dargestellt, dass die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Fachmarktzentrums zu erwartenden Geräuscheinwirkungen sowohl die Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm unterschreiten, also einhalten.

Zudem wurde gezeigt, dass durch den planinduzierten Verkehr auf öffentlichen Straßen keine wesentliche Erhöhung der Beurteilungspegel zu erwarten ist.

Somit ist zusammenfassend festzustellen, dass der Betrieb des Fachmarktzentrums in Sankt Augustin-Niederpleis im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfolgt.

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE

Akustik

Schallschutz

Bauphysik

B. Graner

i. A. Penkalla