

Schalltechnische Untersuchung zur
Errichtung des Seniorenwohnheimes
Beethovenstift im Rahmen des
Bebauungsplans Bo 18 der
Stadt Bornheim

Projekt-Nr.: 16 02 003/01 vom 19. Mai 2016

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon 02241 25773-0
Fax 02241 25773-29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Latz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- ▀ Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- ▀ Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- ▀ Software-Entwicklung
- ▀ Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)



Schalltechnische Untersuchung zur Errichtung des Seniorenwohnheimes Beethovenstift im Rahmen des Bebauungsplans Bo 18 der Stadt Bornheim

| | |
|----------------------|---|
| Auftraggeber | Senioren - Wohnstift Beethoven Betriebs GmbH Siefenfeldchen 39 53332 Bornheim |
| Auftrag vom | 06.02.2016 |
| Bestell-Nr. | |
| Projektleiter | Jens-Uwe Schlüter 02241 25773-14 ju.schlueter@kramer-schalltechnik.de |
| Anschrift | Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin |
| Projekt-Nr. | 16 02 003/01 |
| Bericht vom | 19. Mai 2016 |
| Seitenanzahl | 43 15 davon Anhang |



Inhalt

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Sachstand und Aufgabenstellung | 5 |
| 2 | Beschreibung des Untersuchungsbereiches | 5 |
| 3 | Gewerbegeräuschsituation vom gegenüberliegenden Netto-Markt mit Back-Shop auf das geplante Seniorenstift Beethoven..... | 8 |
| 3.1 | Immissionsorte am geplanten Seniorenstift für die von außerhalb auf das Plangebiet einwirkende Geräuschsituation | 8 |
| 3.2 | Immissionsrichtwerte nach TA Lärm | 9 |
| 3.3 | Geräuschquellen, Einwirkzeiten u. Schallemissionswerte | 10 |
| 3.4 | Ermittlung der Immissionspegel durch den Betrieb des Netto-Marktes und Back-Shops | 11 |
| 3.5 | Beurteilung der Geräuschsituation | 13 |
| 4 | Gewerbegeräusche durch den Betrieb des geplanten Seniorenstifts Beethoven .. | 16 |
| 4.1 | Immissionsorte..... | 18 |
| 4.2 | Immissionsrichtwerte nach TA Lärm | 19 |
| 4.3 | Geräuschquellen, Einwirkzeiten u. Schallemissionswerte | 20 |
| 4.4 | Ermittlung der Immissionspegel durch den geplanten Betrieb des Seniorenstifts | 21 |
| 4.5 | Beurteilung der Geräuschsituation | 22 |
| 4.6 | Verkehrsgerausche auf öffentlichen Verkehrsflächen | 26 |
| 5 | Zusammenfassung | 27 |



| | | |
|----------------|--|----|
| Anhang A: | Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen..... | 29 |
| Anhang B: | Berechnungen..... | 31 |
| Anhang B 1: | Grundlagen..... | 31 |
| Anhang B 1.1 | Berechnungsgrundlagen..... | 31 |
| Anhang B 1.2 | Angaben zur Prognosesicherheit..... | 33 |
| Anhang B 1.3 | Angaben zum Berechnungsprogramm..... | 33 |
| Anhang B 2: | Akustisches Modell für die Geräuschsituation auf das Plangebiet | 34 |
| Anhang B 3: | Akustisches Modell für die Geräuschsituation durch das geplante .. Seniorenstift aus dem Plangebiet | 35 |
| Anhang B 4: | Emissions- und Immissionsberechnungen | 36 |
| Anhang B 4.1 | Ausgangsspektren (Emissionen) | 36 |
| Anhang B 4.2 | Schallemission..... | 36 |
| Anhang B 4.3 | Schallimmission | 38 |
| Anhang B 4.3.1 | Schallimmission auf das Plangebiet (tagsüber, werktags)..... | 38 |
| Anhang B 4.3.2 | Schallimmission auf das Plangebiet (nachts) | 40 |
| Anhang B 4.3.3 | Schallimmission durch das geplante Seniorenstift (tagsüber, werktags)..... | 41 |
| Anhang B 4.3.4 | Schallimmission durch das geplante Seniorenstift (tagsüber, sonn- und feiertags)..... | 42 |



1 Sachstand und Aufgabenstellung

In Bornheim soll im Rahmen des Bebauungsplans Bo 18 der Stadt Bornheim das Seniorenwohnheim Beethovenstift errichtet werden.

Gemäß den Angaben des Rhein-Sieg-Kreises (Schreiben 61.2-Fi vom 14.01.2016) ist die Geräuschsituation gewerblicher Nutzung außerhalb des Plangebietes auf die Schutzbedürftigkeit des geplanten Seniorenwohnheims nach TA Lärm zu betrachten.

Weiterhin ist die Geräuschsituation, die innerhalb des Plangebietes durch den Betrieb des Seniorenwohnheimes entsteht (z.B. Anlieferverkehr, Pkw-Verkehr, Parkgeschehen, etc.) auf die angrenzende Wohnbebauung nach TA Lärm zu untersuchen.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereiches

In Bornheim an der Königsstraße ist der Bau des Seniorenwohnstifts Beethoven geplant. Für das Plangebiet existiert derzeit kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Zurzeit steht hier noch das Gebäude eines evangelischen Gemeindezentrums. Im Osten, Westen und Norden befinden sich um das Plangebiet Wohnnutzungen. Der Flächennutzungsplan weist in der 4. Änderung für das Plangebiet eine gemischte Baufläche aus. Für die Bereiche östlich und westlich wird ebenfalls durch den Flächennutzungsplan eine Mischfläche ausgewiesen. Der nördliche Bereich wird hingegen als Wohnbaufläche dargestellt. Im Umfeld des geplanten Seniorenstifts befinden sich gewerbliche Einrichtungen. Hier ist als Hauptgeräuschquelle der südlich, auf der gegenüberliegenden Straßenseite (Königsstraße), befindliche Netto-Markt mit angegliedertem Backshop zu nennen.

Zukünftig soll in dem Seniorenwohnstift eigenständiges Wohnen für ca. 58 Bewohner angeboten werden. Das geplante Gebäude wird in Massivbauweise mit 3 Vollgeschossen und einem zusätzlichen Staffelgeschoss errichtet. Nördlich des geplanten Seniorenwohnstifts ist ein Parkplatz mit ca. 18 Stellplätzen vorgesehen. Die Zufahrt zum Parkplatz erfolgt von der Königstraße aus und führt an der westlichen Gebäudeseite vorbei. Die Fenster der Wohneinheiten befinden sich in den unteren 3 Vollgeschossen an der Ost- und Westfassade des Gebäudes. Für das Staffelgeschoss sind auch Fenster/Türen in Richtung Süden zur Königstraße vorgesehen.

Nähere Einzelheiten können den folgenden Bildern 2.1 und 2.2 entnommen werden.



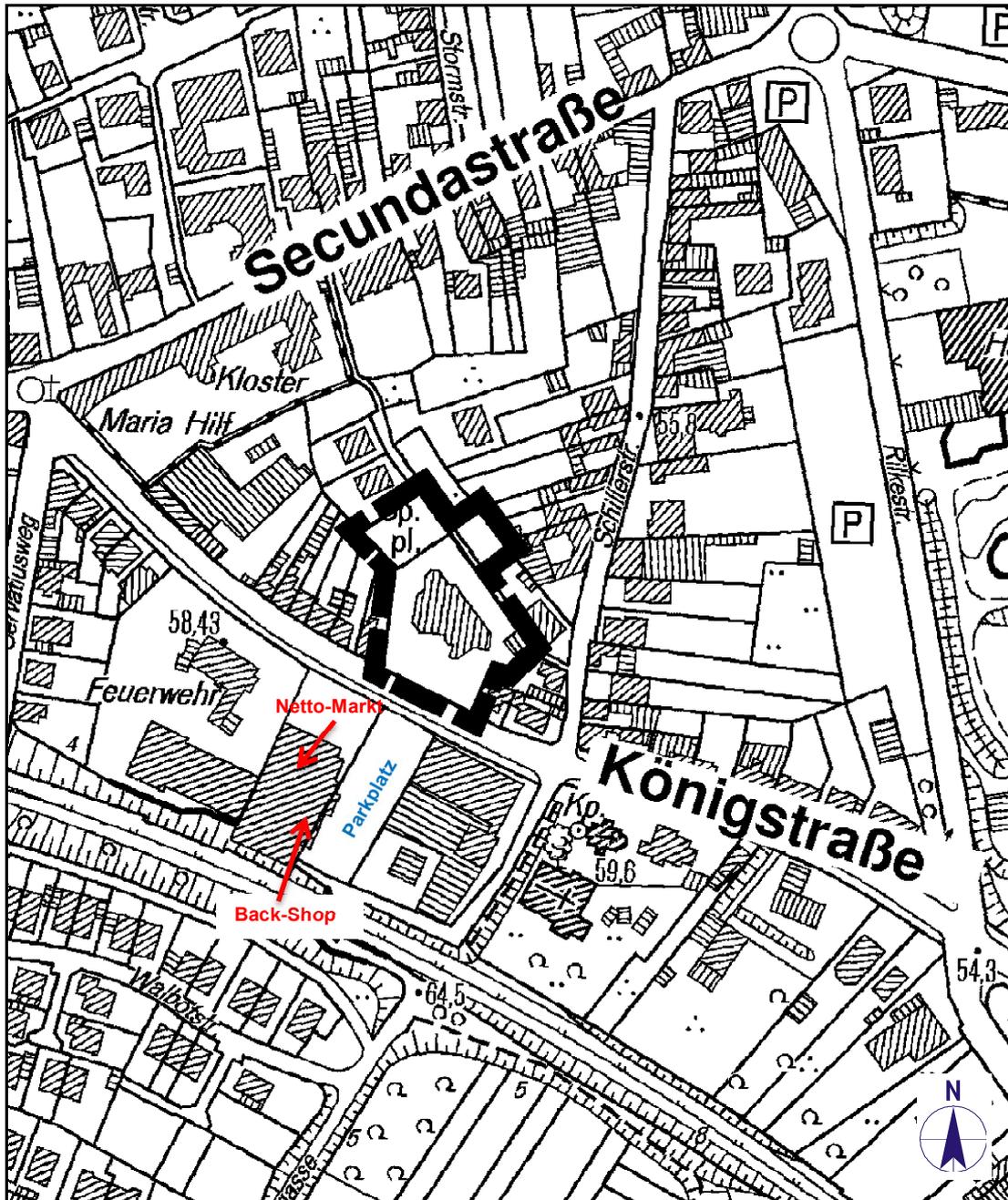


Bild 2.1 **Übersichtsplan des Plangebietes (gestrichelte schwarze Linie),
Maßstab 1:2.500**





Bild 2.2 **Lageplan des geplanten Seniorenstifts an der Königstraße 24 in Bornheim und Immissionsorte, Maßstab 1:800**



3 Gewerbegeräuschsituation vom gegenüberliegenden Netto-Markt mit Back-Shop auf das geplante Seniorenstift Beethoven

3.1 Immissionsorte am geplanten Seniorenstift für die von außerhalb auf das Plangebiet einwirkende Geräuschsituation

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation werden die dem Netto-Markt mit Back-Shop nächstgelegenen Wohnungen bzw. Büros des geplanten Gebäudes ausgewählt. Die Berechnung der Geräuschimmissionen bezieht sich jeweils auf das „ungünstigste“ Geschoss. Die entsprechenden Schutzansprüche stammen vom Bebauungsplan Bo 18 der Stadt [10].

Tabelle 3.1: Immissionsorte mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung

| Immissionsort | | maximale Geschoßhöhe | Schutzanspruch/ Gebietsausweisung |
|---------------|--|----------------------|--------------------------------------|
| IO 1 | Seniorenstift Westfassade | 1. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 2 | Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss | 3. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 3 | Seniorenstift Südfassade Staffelgeschoss | 3. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 4 | Seniorenstift Südfassade | 1. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 5 | Seniorenstift Ostfassade | 1. OG | Mischgebiet (MI) |



3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die Geräuschsituation des Betriebes des Netto-Marktes und des Backshops werden nach TA Lärm [2] beurteilt. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr sowie Nacht von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde) und gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [2].

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm
(Einstufung der Immissionsorte siehe blaue Kennzeichnung)

| Gebietsausweisung bzw. Nutzung | Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A) | |
|--|--|--------|
| | tags | nachts |
| Industriegebiete (GI) | 70 | 70 |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Kerngebiete, Dorfgebiete und Misch- gebiete (MK, MD, MI) | 60 | 45 |
| Allgemeine Wohngebiete und Klein- siedlungsgebiete (WA, WS) | 55 | 40 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |
| Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 | 35 |

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.



3.3 Geräuschquellen, Einwirkzeiten u. Schallemissionswerte

Die Betriebsbeschreibungen wurden bei dem Ortstermin am 26. Februar 2016 bei dem Marktleiter des Netto-Marktes und Leiterin des Back-Shops eingeholt. Dabei wird eine Betriebszeit von 06.45 bis 21.15 Uhr (An- und Abfahrt der Mitarbeiter) bei ausgewiesener Öffnungszeit von 07.00 bis 21.00 Uhr zugrunde gelegt. Die für die Geräuschemission relevanten Quellen lassen sich wie folgt unterteilen und beziehen sich überwiegend auf die Nutzung werktags zur Tageszeit. Für die Nachtzeit werden eine Anlieferung des Backshops und die Anfahrt von 2 Mitarbeitern mit Pkw berücksichtigt:

Netto-Markt:

- Für die 60 Stellplätze werden nach Parkplatzlärmstudie [6] bei ca. 799 m² Nettoverkaufsfläche ca. 1.902 Pkw-Bewegungen innerhalb der Betriebszeit (06.45 Uhr - 21.15 Uhr) tagsüber an Werktagen angesetzt. Der Parkplatz ist asphaltiert, weswegen ein Zuschlag für die Oberflächenbeschaffenheit nicht angesetzt wird [6].
- 1.902 Pkw-Fahrten mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 92,5$ dB(A) und einer Geschwindigkeit von 25 km/h im Bereich der Zufahrt.
- 2 Warenanlieferungen einschließlich Müllabtransport zur Tageszeit zwischen 08.00 Uhr und 12.30 Uhr mit schwerem Lkw. Für die Lkw werden dabei 30 Minuten geräuschintensive Ladezeit mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 98$ dB(A) sowie 3 Minuten Rangierzeit (rückwärts von der Königsstraße an die Laderampe anfahren) mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 99$ dB(A) und 3 Minuten Standlaufzeit mit einer Schalleistung $L_{WA} = 94$ dB(A) nach Erreichen der Parkposition angesetzt.

Back-Shop zur Tageszeit:

- 1 Warenanlieferungsfahrten zwischen 11.00 Uhr und 12.00 Uhr mit einem Lieferwagen mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 100$ dB(A) und einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Für die Lieferwagen werden dabei ca. 10 Minuten geräuschintensive Ladezeit mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 98$ dB(A) angesetzt.

Back-Shop zur Nachtzeit (lauteste Nachtstunde):

- 1 Warenanlieferungsfahrt um ca. 05.45 Uhr mit einem Lieferwagen mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 100$ dB(A) und einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Für die Lieferwagen werden dabei ca. 10 Minuten geräuschintensive Ladezeit mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 98$ dB(A) angesetzt.
- 2 Pkw-Anfahrten von Mitarbeitern um ca. 05.30 Uhr an mit einer Schalleistung von $L_{WA} = 92$ dB(A) und einer Geschwindigkeit von 25 km/h.



- 2 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz durch Mitarbeiter in der Zeit um ca. 05.30 Uhr.

Hinsichtlich des Pkw-Parkplatzes wird der Schallemissionspegel gemäß Parkplatzlärmstudie [6] für Parkplätze an Einkaufszentren mit asphaltierten Fahrwegen ermittelt.

Angaben hinsichtlich der Lkw-Verladung einschließlich Rangieren und Standlauf sind den entsprechenden Technischen Berichten [7], [8] entnommen worden.

Weitere Einzelheiten können dem akustischen Modell im Anhang B 2 und den Ausgangsspektren im Anhang B 3.1 entnommen werden.

3.4 Ermittlung der Immissionspegel durch den Betrieb des Netto-Marktes und Back-Shops

Im Folgenden wird ausschließlich die Geräuschsituation werktags betrachtet. Zwar wird der Backshop auch sonn- und feiertags in der Zeit von 07.30 Uhr bis 12.00 Uhr betrieben, jedoch liegt sonntags insgesamt eine wesentlich geringere Geräuscentwicklung durch den Gesamtbetrieb als werktags vor (und ist somit schalltechnisch unkritischer).

Die Berechnung des Immissionspegels gemäß TA Lärm [2] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [3] ist für die Immissionsorte IO 1 - Seniorenstift Westfassade, IO 2 - Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss und IO 4 - Seniorenstift Südfassade für alle Beurteilungszeiträume aus dem Anhang B 4.3.1 ersichtlich. Alle Berechnungsgrundlagen, das digitale Berechnungsmodell und Angaben zur Prognosesicherheit können dem Anhang B 1.2 und B 1.3 entnommen werden.

Für die Nachtzeit werden die o.g. Ankunft der zwei Mitarbeiter und eine Anlieferung des Back-Shops betrachtet.



Tabelle 3.3: Immissionspegel zur Tages- und Nachtzeit („lauteste“ Nachtstunde) an Werktagen

| Immissionsort | | Immissionspegel Tageszeit an Werktagen in dB(A) | Immissionspegel Nachtzeit („lauteste“ Nachtstunde) in dB(A) |
|---------------|--|---|--|
| IO 1 | Seniorenstift Westfassade | 53,3 | 31,2 |
| IO 2 | Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss | 48,5 | 25,7 |
| IO 3 | Seniorenstift Südfassade Staffelgeschoss | 46,3 | 24,5 |
| IO 4 | Seniorenstift Südfassade | 55,4 | 33,5 |
| IO 5 | Seniorenstift Ostfassade | 42,0 | 20,6 |



3.5 Beurteilung der Geräuschsituation

3.5.1 Beurteilungsgrundlage

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [2] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen.

Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung

Durch die zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (Tag, Nacht bzw. lauteste Nachtstunde).

Die zeitliche Bewertung erfolgte bereits im Rahmen der Ausbreitungsrechnung durch Bezug auf die für die jeweiligen Quellen relevanten Einwirkzeiten auf die einzelnen Bezugszeiträume.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK-, MD-, MI-, GE- und GI-Gebiete.

Aufgrund des vorliegenden Schutzanspruches (MI) wird kein Zuschlag angesetzt.

Zuschlag für Einzeltöne

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 3 dB oder 6 dB.

Ein Zuschlag ist hier nicht erforderlich und wird nicht angesetzt.



Zuschlag für Impulse

Nach TA Lärm [2] ist bei Messungen der äquivalente Dauerschallpegel L_{AFeq} zu bestimmen und ggf. ein Zuschlag für Impulse hinzuzufügen. Der Zuschlag beträgt nach Auffälligkeit der Impulse 3 dB oder 6 dB oder wird aus der Differenz $L_{AFTeq} - L_{AFeq}$ ermittelt.

Ein Zuschlag ist bereits in den Schallemissionswerten ausreichend berücksichtigt. Ein gesonderter Zuschlag wird hier nicht angesetzt.

Meteorologische Korrektur C_{met}

Gemäß TA Lärm [2] bzw. DIN ISO 9613-2 [3] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

Bei den prognostizierten Geräuschimmissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt.

3.5.2 Beurteilung

In den nachfolgenden Tabellen 3.4 und 3.5 werden die gemäß den Beurteilungsgrundlagen ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb des Netto-Marktes mit Back-Shop in Bornheim an der Königsstraße aufgeführt und mit den Immissionsrichtwerten aus Kapitel 3.2 verglichen.

Tabelle 3.4: Beurteilungspegel zur Tageszeit an Werktagen

| Immissionsort | | Beurteilungspegel Tageszeit an Werktagen in dB(A) | Immissionsrichtwert zur Tageszeit in dB(A) |
|---------------|--|---|--|
| IO 1 | Seniorenstift Westfassade | 53 | 60 |
| IO 2 | Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss | 49 | 60 |
| IO 3 | Seniorenstift Südfassade Staffelgeschoss | 46 | 60 |
| IO 4 | Seniorenstift Südfassade | 55 | 60 |
| IO 5 | Seniorenstift Ostfassade | 52 | 60 |



Tabelle 3.5: Beurteilungspegel zur Nachtzeit (lauteste Nachtstunde)

| Immissionsort | | Beurteilungspegel zur Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) in dB(A) | Immissionsrichtwert zur Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) in dB(A) |
|---------------|--|--|--|
| IO 1 | Seniorenstift Westfassade | 31 | 45 |
| IO 2 | Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss | 26 | 45 |
| IO 3 | Seniorenstift Südfassade Staffelgeschoss | 25 | 45 |
| IO 4 | Seniorenstift Südfassade | 34 | 45 |
| IO 5 | Seniorenstift Ostfassade | 21 | 45 |

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb des Netto-Marktes und des angeschlossenen Back-Shops mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen Immissionsorten und Beurteilungszeiträumen eingehalten bzw. am Tage um mindestens 5 dB sowie zur Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) um mindestens 11 dB unterschritten werden.

Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die einen geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten, sind aufgrund der Ansätze für Maximalpegel am südöstlichen Parkplatzrand gemäß Parkplatzlärmstudie [6] und der hier vorliegenden Abstände nicht zu erwarten. Auch zur Nachtzeit sind kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die einen geltenden Immissionsrichtwert um nicht mehr als 20 dB überschreiten, durch die Verladung des Lieferwagens bei üblichen Betriebsgeschehen nicht zu erwarten.



4 Gewerbegeräusche durch den Betrieb des geplanten Seniorenstifts Beethoven

Im folgenden Bild 4.1 kann die Position der Immissionsorte, die für die Berechnung und Beurteilung der vom Seniorenstift hervorgerufenen Geräuschsituation ausgewählt wurden, entnommen werden.

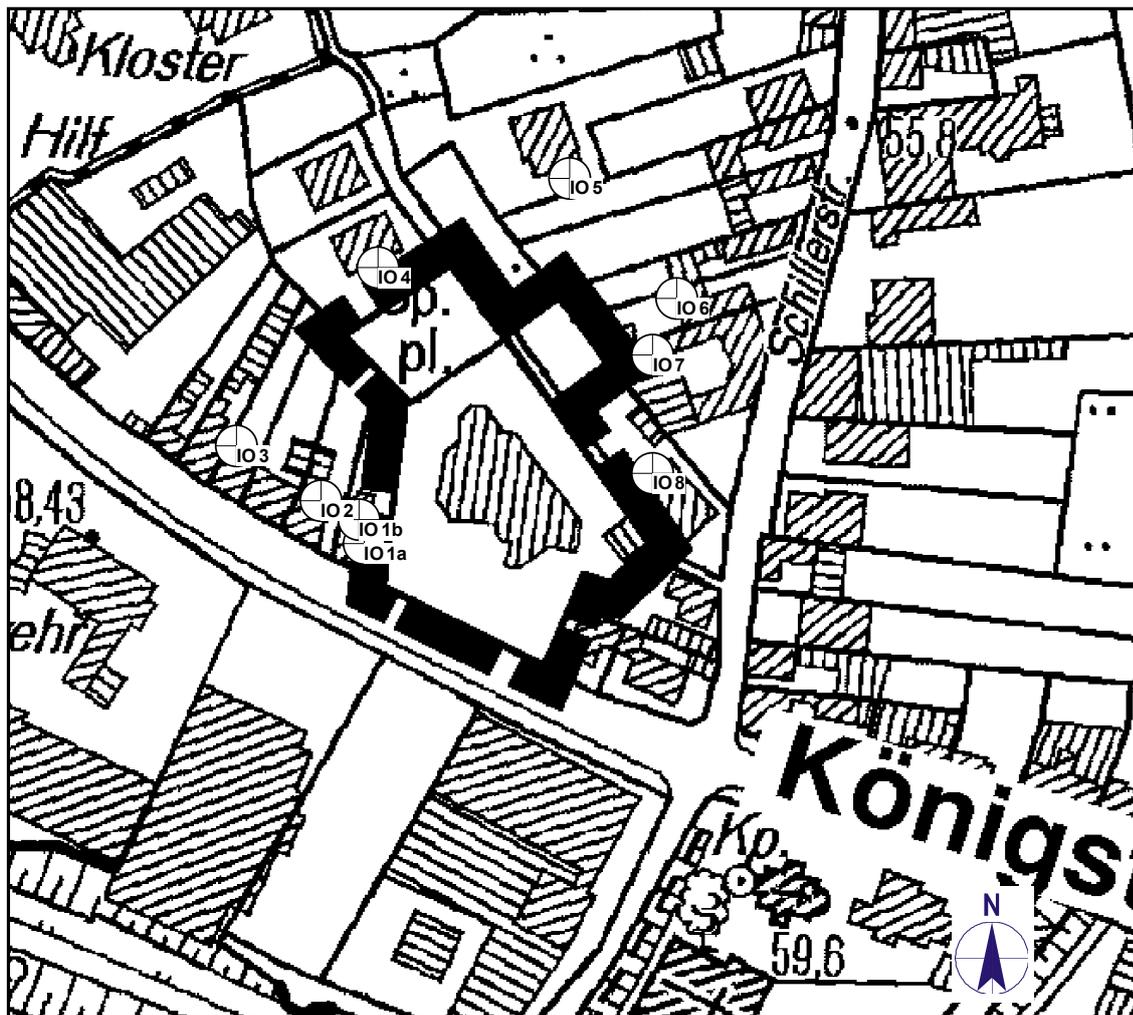


Bild 4.1 **Übersichtsplan des Plangebietes (gestrichelte schwarze Linie),
und Immissionsorte, Maßstab 1:1.500**



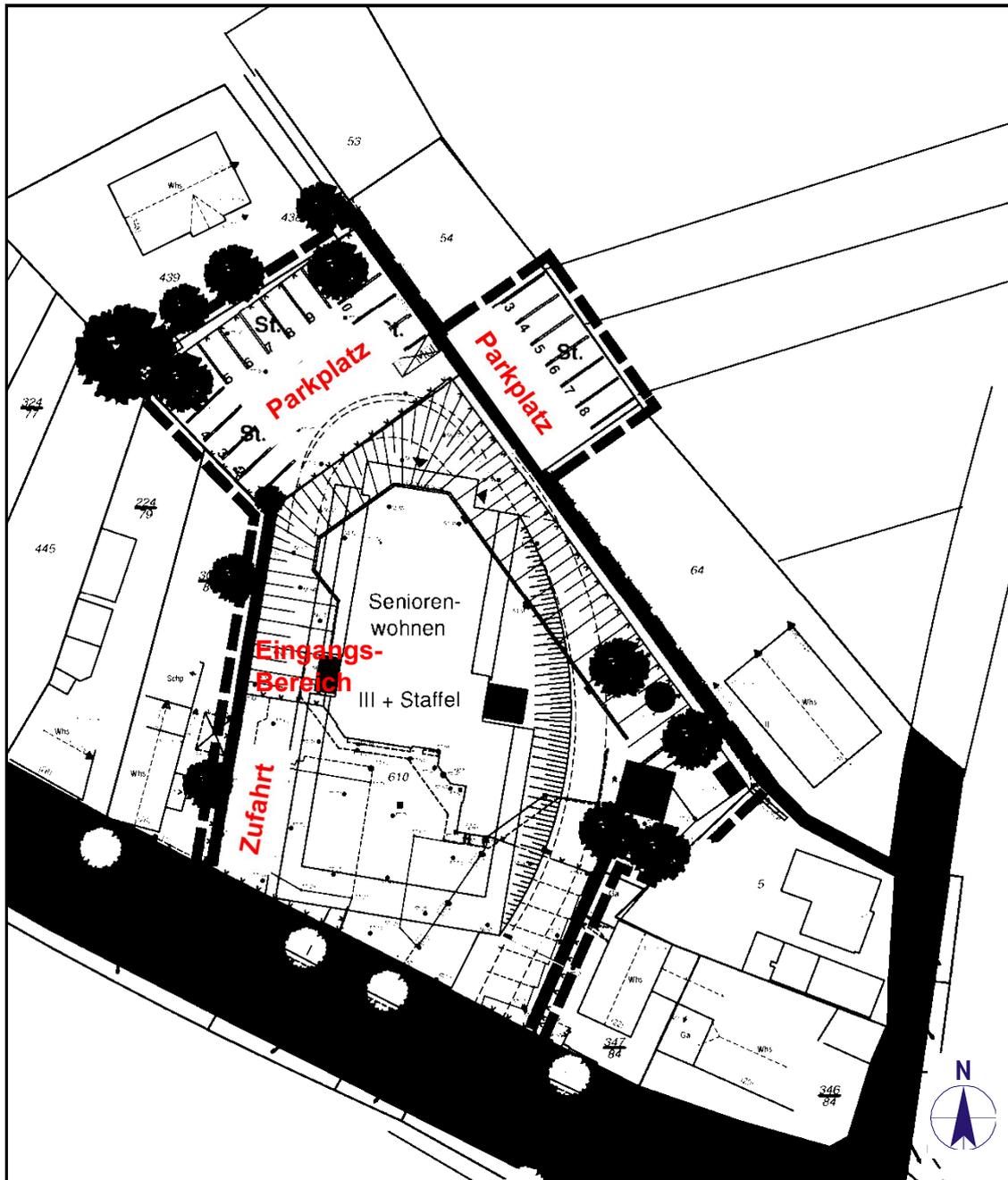


Bild 4.2 Lageplan des geplanten Seniorenstifts mit Zufahrts-, Eingangs- und Parkbereichen, unmaßstäblich



4.1 Immissionsorte

Für die Berechnung und Beurteilung der Geräuschsituation werden die dem geplanten Seniorenstift Beethoven nächstgelegenen Wohnungen ausgewählt. Die Berechnung der Geräuschimmissionen bezieht sich jeweils auf das „ungünstigste“ Geschoss. Die entsprechenden Schutzansprüche stammen vom Bebauungsplan Bo 18 der Stadt Bornheim [10] sowie von der Stadt Bornheim [13].

Tabelle 4.1: Immissionsorte mit Bezugshöhe und Gebietsausweisung

| Immissionsort | maximale Geschoßhöhe | Schutzanspruch/ Gebietsausweisung |
|-------------------------|---------------------------------|--|
| IO 1a Königstraße 26 | 1. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 1b Königstraße 26 | 2. OG/DG | Mischgebiet (MI) |
| IO 2 Königstraße 28 | 1. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 3 Königstraße 32 | 1. OG | Mischgebiet (MI) |
| IO 4 Königstraße 34a | 1. OG/DG | Allgemeines Wohngebiet (WA) |
| IO 5 Schillerstraße 17a | 1. OG | Allgemeines Wohngebiet (WA) |
| IO 6 Schillerstraße 9 | 1. OG | Allgemeines Wohngebiet (WA) |
| IO 7 Schillerstraße 7 | 1. OG | Allgemeines Wohngebiet (WA) |
| IO 8 Schillerstraße 3 | 1. OG | Allgemeines Wohngebiet (WA) |



4.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die Geräuschsituation des geplanten Betriebes des Seniorenstifts Beethoven an der Königstraße 24 in Bornheim werden nach TA Lärm [2] beurteilt. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr sowie Nacht von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde) und gelten für die Gesamtbelastung eines Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [2].

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm
(Einstufung der Immissionsorte siehe blaue Kennzeichnung)

| Gebietsausweisung bzw. Nutzung | Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A) | |
|--|--|--------|
| | tags | nachts |
| Industriegebiete (GI) | 70 | 70 |
| Gewerbegebiete (GE) | 65 | 50 |
| Kerngebiete, Dorfgebiete und Misch- gebiete (MK, MD, MI) | 60 | 45 |
| Allgemeine Wohngebiete und Klein- siedlungsgebiete (WA, WS) | 55 | 40 |
| Reine Wohngebiete (WR) | 50 | 35 |
| Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 | 35 |

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.



4.3 Geräuschquellen, Einwirkzeiten u. Schallemissionswerte

Die Betriebsbeschreibungen wurden vom Auftraggeber [12], [15], [16] bereitgestellt. Für den 24 Stunden-Betrieb des Seniorenstifts sind Mitarbeiter in Früh-, Spät- und Nachtdienst in verschiedener Anzahl aktiv. Der Frühdienst beginnt um 06.30 Uhr, der Spätdienst um 13.30 Uhr und der Nachtdienst 20.30 Uhr. Mit Beginn der nächsten Schicht endet mit zeitlicher Überschneidung die vorherige Schicht. Für den Frühdienst sind insgesamt 12 Mitarbeiter aus Pflege- und Präsenzkraften vorgesehen. In den Morgenstunden kommen dann die Pflegedienstleitung, Reinigungspersonal sowie ein Mitarbeiter für die Waschküche dazu. Für die Spätschicht werden insgesamt wieder 12 Mitarbeiter der Pflege- und Präsenzkraften benötigt. Der Nachtdienst wird mit 2 Mitarbeitern bestritten. Zusätzlich wird eine mögliche Arzt-Visite, die jedoch nach Bedarf stattfindet, täglich berücksichtigt. Darüber hinaus gibt es vormittags Anlieferungen der Küche und gelegentlich Getränke- sowie Pflegemittelanlieferungen, die mit einem Lieferwagen (z.B. vom Typ VW-Caravelle) durchgeführt werden. Nach Auftraggeberangaben [15] kommen die Reinigungskräfte in der Regel nicht mit dem eigenen Pkw zur Arbeit, wodurch diese in den Bewegungszahlen nicht berücksichtigt werden. Die Besucherfrequenz für die Bewohner des Seniorenstifts wird gemäß [15] mit durchschnittlich 1 Besuch pro Bewohner und Woche in der Zeit von ca. 10.00 Uhr bis 18.00 Uhr angegeben, wobei für die Angehörigen keine Zeitvorgaben existieren. Der Betrieb an Sonn- und Feiertagen unterscheidet sich nur unwesentlich von dem an Werktagen. Aufgrund der o.g. Dienstzeiten gibt es auf dem Parkplatzbereich keinen plangegebenen nächtlichen Pkw-Wechsel. Klima- und/oder Kühlanlagen mit Außen-einheiten sehen die Planungen nicht vor. Die für die Geräuschemission relevanten Quellen lassen sich mit den o.g. Zeiten und Anzahlen wie folgt unterteilen und beziehen sich auf die Nutzung zur Tageszeit an Werktagen wie auch an Sonn- und Feiertagen:

Seniorenstift tagsüber:

- Mit den o.g. Mitarbeiter- und Besucheranzahlen und Zeiten ergibt sich für den Parkplatz nach Parkplatzlärmstudie [6] eine Bewegungshäufigkeit 0,257 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zur Tageszeit (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr). Das entspricht 74 Bewegungen am Tag. Für die Parkfläche wird hier sicherheitshalber ein Zuschlag für die Oberflächenbeschaffenheit (Betonsteinpflaster) von 0,5 dB angesetzt.
- 74 Pkw-Fahrten mit einer Schallleistung von $L_{WA} = 92,5$ dB(A) und einer Geschwindigkeit von 15 km/h im Bereich der Zufahrt.



- 3 Warenanlieferungen mit einem Lieferwagen zur Tageszeit (z.B. vom Typ VW-Caravelle) und einer Schalleistung von $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$ mit einer Geschwindigkeit von 10 km/h und einer geräuschintensiven Verladung von 15 Minuten und einer Schalleistung von $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$ im Bereich des westlichen Eingangs (nur werktags).

Weitere Einzelheiten können dem akustischen Modell im Anhang B 3 und den Ausgangsspektren im Anhang B 4.1 entnommen werden.

4.4 Ermittlung der Immissionspegel durch den geplanten Betrieb des Seniorenstifts

Im Folgenden wird ausschließlich die Geräuschsituation zur Tageszeit betrachtet.

Die Berechnung des Immissionspegels gemäß TA Lärm [2] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [3] ist für die Immissionsorte IO 1a - Königstraße 26 (Westfassade), IO 1b - Königstraße (Nordfassade) und IO 4 - Königstraße 34 für alle Beurteilungszeiträume aus dem Anhang B 4.3.3 ersichtlich. Alle Berechnungsgrundlagen, das digitale Berechnungsmodell und Angaben zur Prognosesicherheit können dem Anhang B 1.2 und B 1.3 entnommen werden.



Tabelle 4.3: Immissionspegel zur Tageszeit an Werktagen sowie an Sonn- und Feiertagen

| Immissionsort | | Immissionspegel Tageszeit an Werktagen in dB(A) | Immissionspegel Tageszeit an Sonn- und Feiertagen in dB(A) |
|---------------|------------------------------|---|---|
| IO 1a | Königstraße 26 (Westfassade) | 51,9 | 41,6 |
| IO 1b | Königstraße 26 (Nordfassade) | 51,5 | 39,4 |
| IO 2 | Königstraße 28 | 46,3 | 35,6 |
| IO 3 | Königstraße 32 | 42,3 | 33,0 |
| IO 4 | Königstraße 34a | 44,3 | 39,9 |
| IO 5 | Schillerstraße 17a | 36,0 | 34,7 |
| IO 6 | Schillerstraße 9 | 34,9 | 34,1 |
| IO 7 | Schillerstraße 7 | 36,0 | 35,3 |
| IO 8 | Schillerstraße 3 | 31,8 | 31,1 |

4.5 Beurteilung der Geräuschsituation

4.5.1 Beurteilungsgrundlage

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [2] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln und den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen.

Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:



Zeitliche Bewertung

Durch die zeitliche Bewertung wird berücksichtigt, dass die einzelnen Geräusche in den Beurteilungszeiträumen nur zeitweise einwirken. Damit werden die „Immissionspegel“ auf die zeitlichen Mittelungspegel der Geräusche im Beurteilungszeitraum umgerechnet (Tag, Nacht bzw. lauteste Nachtstunde).

Die zeitliche Bewertung erfolgte bereits im Rahmen der Ausbreitungsrechnung durch Bezug auf die für die jeweiligen Quellen relevanten Einwirkzeiten auf die einzelnen Bezugszeiträume.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK-, MD-, MI-, GE- und GI-Gebiete.

Aufgrund des vorliegenden Schutzanspruches (MI) für die Immissionsorte IO 1a bis IO 3 wird kein Zuschlag angesetzt. Für die übrigen Immissionsorte IO 4 bis IO 8 wird ein Zuschlag von 1,9 dB an Werktagen und 3,6 dB an Sonn- und Feiertagen für einen maximalen Betrieb von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr angesetzt.

Zuschlag für Einzeltöne

Wenn sich aus dem Anlagengeräusch mindestens ein Einzelton deutlich hörbar heraushebt, ist die dadurch hervorgerufene erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag zu dem jeweiligen Mittelungspegel der dafür infrage kommenden Teilzeiten zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag beträgt je nach Auffälligkeit des Tons 3 dB oder 6 dB.

Ein Zuschlag ist hier nicht erforderlich und wird nicht angesetzt.

Zuschlag für Impulse

Nach TA Lärm [2] ist bei Messungen der äquivalente Dauerschallpegel L_{AFeq} zu bestimmen und ggf. ein Zuschlag für Impulse hinzuzufügen. Der Zuschlag beträgt nach Auffälligkeit der Impulse 3 dB oder 6 dB oder wird aus der Differenz $L_{AFTeq} - L_{AFeq}$ ermittelt.

Ein Zuschlag ist bereits in den Schallemissionswerten ausreichend berücksichtigt. Ein gesonderter Zuschlag wird hier nicht angesetzt.



Meteorologische Korrektur C_{met}

Gemäß TA Lärm [2] bzw. DIN ISO 9613-2 [3] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

Bei den prognostizierten Geräuschimmissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsrechnung berücksichtigt.

4.5.2 Beurteilung

In den nachfolgenden Tabellen 4.4 und 4.5 werden die gemäß den Beurteilungsgrundlagen ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb des Seniorenwohnstifts in Bornheim an der Königsstraße aufgeführt und mit den Immissionsrichtwerten aus Kapitel 4.2 verglichen.

Tabelle 4.4: Beurteilungspegel zur Tageszeit an Werktagen

| Immissionsort | Beurteilungspegel Tageszeit an Werktagen in dB(A) | Immissionsrichtwert zur Tageszeit in dB(A) |
|------------------------------------|---|--|
| IO 1a Königstraße 26 (Westfassade) | 52 | 60 |
| IO 1b Königstraße 26 (Nordfassade) | 52 | 60 |
| IO 2 Königstraße 28 | 46 | 60 |
| IO 3 Königstraße 32 | 42 | 60 |
| IO 4 Königstraße 34a | 46 | 55 |
| IO 5 Schillerstraße 17a | 38 | 55 |
| IO 6 Schillerstraße 9 | 37 | 55 |
| IO 7 Schillerstraße 7 | 38 | 55 |
| IO 8 Schillerstraße 3 | 34 | 55 |



Tabelle 4.5: Beurteilungspegel zur Tageszeit an Sonn- und Feiertagen

| Immissionsort | Beurteilungspegel Tageszeit an Sonn- und Feiertagen in dB(A) | Immissionsrichtwert zur Tageszeit in dB(A) |
|------------------------------------|---|--|
| IO 1a Königstraße 26 (Westfassade) | 42 | 60 |
| IO 1b Königstraße 26 (Nordfassade) | 39 | 60 |
| IO 2 Königstraße 28 | 36 | 60 |
| IO 3 Königstraße 32 | 33 | 60 |
| IO 4 Königstraße 34a | 44 | 55 |
| IO 5 Schillerstraße 17a | 38 | 55 |
| IO 6 Schillerstraße 9 | 38 | 55 |
| IO 7 Schillerstraße 7 | 39 | 55 |
| IO 8 Schillerstraße 3 | 35 | 55 |

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb des Seniorenstifts in Bornheim mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen Immissionsorten und Beurteilungszeiträumen eingehalten bzw. am Tage an Werktagen um mindestens 8 dB, an Sonn- und Feiertagen um mindestens 11 dB unterschritten werden.

Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die einen geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten, sind aufgrund der geforderten Abstände gemäß Parkplatzlärmstudie [6] von 1 m zur Tageszeit und der hier vorliegenden Abstände bei üblichen Betriebsgeschehen nicht zu erwarten.



Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] einwirken können (Vorbelastung), ist für den hier untersuchten Betrieb des Seniorenstifts eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] (Gesamtbelastung) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält. Die Betrachtung der Vorbelastung kann gemäß TA Lärm [2] entfallen, wenn unter alleiniger Berücksichtigung der Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschritten werden.

Dieses ist hier an allen Immissionsorten zur Tageszeit an Werktagen sowie an Sonntagen und Feiertagen gegeben, womit eine weitere Betrachtung der Vorbelastung entfällt.

4.6 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sind gemäß TA Lärm [2], Kapitel 7.4, zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens um 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Tabelle 4.6: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV

| Gebietsausweisung / Schutzbedürftigkeit | Immissionsgrenzwerte in dB(A) | |
|--|--|---------------|
| | tags | nachts |
| An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen | 57 | 47 |
| In reinen und allgemeinen Wohnge- bieten und Kleinsiedlungsgebieten | 59 | 49 |
| In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten | 64 | 54 |
| In Gewerbegebieten | 69 | 59 |



Wenn alle drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind, sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen soweit wie möglich vermindert werden. Dies gilt nicht für GE- und GI-Gebiete.

Durch den An- und Abfahrverkehr des geplanten Vorhabens (ca. 80 Kfz-Bewegungen tagsüber) auf öffentlichen Verkehrsflächen werden die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [4]) von tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten sowie von tags 64 dB(A) und nachts 54 dB(A) in Dorf- und Mischgebieten weder erstmals oder weitergehend überschritten.

Die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen (hier: Königstraße) sind somit für das Vorhaben nicht beurteilungsrelevant.

5 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurden für die Errichtung des Seniorenheimes Beethovenstift im Rahmen des Bebauungsplans BO 18 der Stadt Bornheim die Geräuschsituation außerhalb des Plangebietes auf die Schutzbedürftigkeit des geplanten Seniorenwohnheims sowie die Geräuschsituation, die innerhalb des Plangebietes durch den Betrieb des Seniorenwohnheimes entsteht auf die angrenzende Wohnbebauung nach TA Lärm untersucht und prognostiziert.

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb des Netto-Marktes und des angeschlossenen Back-Shops mit den Immissionsrichtwerten zeigt, dass diese an allen Immissionsorten und Beurteilungszeiträumen eingehalten bzw. am Tage um mindestens 5 dB sowie zur Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) um mindestens 11 dB unterschritten werden.

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die einen geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten, sind aufgrund der Ansätze für Maximalpegel am südöstlichen Parkplatzrand gemäß Parkplatzlärmstudie und der hier vorliegenden Abstände nicht zu erwarten. Auch zur Nachtzeit sind kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die einen geltenden Immissionsrichtwert um nicht mehr als 20 dB überschreiten, durch die Verladung des Lieferwagens bei üblichen Betriebsgeschehen nicht zu erwarten.

Der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel durch den Betrieb des Seniorenstifts in Bornheim mit den Immissionsrichtwerten zeigt, dass diese an allen Immissionsorten und Beurteilungszeiträumen eingehalten bzw. am Tage an Werktagen um mindestens



8 dB, an Sonn- und Feiertagen um mindestens 11 dB unterschritten werden. Dies gilt insbesondere für die Parkflächen, die bei einer üblichen Tagesnutzung die Immissionschutzanforderung einhält.

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse, die einen geltenden Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB überschreiten, sind aufgrund der geforderten Abstände gemäß Parkplatzlärmstudie von 1 m zur Tageszeit und der hier vorliegenden Abstände bei üblichen Betriebsgeschehen nicht zu erwarten.

Das betriebsbezogene Verkehrsaufkommen durch den An- und Abfahrverkehr des geplanten Seniorenstifts auf der öffentlichen Straße (hier: Königstraße) ist nicht beurteilungsrelevant.

Somit kann das Vorhaben aus schalltechnischer Sicht wie geplant realisiert werden.

KRAMER Schalltechnik GmbH


Jens-Uwe Schlüter
(Projektleiter)




Dipl.-Ing. Jörn Latz
(Messtellenleiter)



Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der derzeit gültigen Fassung
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutz-gesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503 515
- [3] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutz-gesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990
- [5] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau
- [6] „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, August 2007
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995
- [8] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemission durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005
- [9] Deutsche Grundkarte (Auszug), Maßstab 1:5.000
- [10] Stadt Bornheim Bebauungsplan BO 18, Darlegung der allgemeinen Ziele und Zwecke, Bornheim September 2015
- [11] Präsentationunterlagen der Einwohnerversammlung vom 09.12.2015
- [12] E-Mail vom 22.01.2016 Planungsbüro Ursula Lanzerath mit Anlage geplanter Personaleinsatz
- [13] Telefonat am 16.03.2016 mit der Stadt Bornheim
- [14] Telefonat am 17.03.2016 mit der Stadt Bornheim

[15] E-Mail vom 07. April 2016 Senioren-Wohnstift Beethoven Betrieb GmbH, Angaben über Dienstzeiten und Anlieferungen

[16] Telefonat am 18. Mai 2016 Senioren-Wohnstift Beethoven Betrieb GmbH, Bestätigung der Dienst

Anhang B: Berechnungen

Anhang B 1: Grundlagen

Anhang B 1.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der Schalleistungspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz). Die bei der Emissionsberechnung verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sind, haben folgende Bedeutung:

Rechnerausdruck Emission:

| | |
|----------------|---|
| Nr. | Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle |
| Kommentar | Benennung der Schallquelle |
| Emission-Nr. | Datensatz-Nr. des Emissionsspektrums aus der Datenbank (optional) |
| Emission | Gesamtpegel (Schalldruck oder Schalleistung) in dB(A) |
| num. Add. | Korrekturgröße zur Berücksichtigung unterschiedlicher Pegel für ein Spektrum in dB (hier: Anzahl der Vorgänge) |
| Messfl. (S) | Messfläche in m ² |
| R'-Nr. | Datensatz-Nr. für ein Schalldämmspektrum aus der Datenbank |
| R + 6 | effektive Minderungswirkung in dB für den A-bewerteten Gesamtpegel durch ein Bauteil |
| MM | Schallminderung der Schallquelle in dB (optional) |
| Einw.T | Einwirkzeit der Geräuschquellen in h (Zeitangaben in Sekunden durch negative Werte gekennzeichnet: z.B. 200 s = - 2.00). Falls Spalte leer, wird 16 h am Tage bzw. 1 h nachts berücksichtigt. |
| v | Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge in km/h |
| h _Q | Höhe der Schallquelle über Geländenniveau in m |
| L _w | Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A) |

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz) nach DIN ISO 9613-2. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel als Näherungswerte angegeben. Die verwendeten Größen, von denen die hier relevanten in den nachfolgenden Tabellen ausgedruckt sind, haben folgende Bedeutung:

Rechnerausdruck Immission:

| | |
|------------|---|
| Nr. | Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle |
| Kommentar | Benennung der Schallquelle |
| L_W | Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A) |
| D_T | Abzug für zeitliche Bewertung in dB |
| MM | Schallminderung der Schallquelle in dB (optional) |
| D_o | Richtwirkungsmaß D_Ω in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel) |
| C_{met} | Meteorologische Korrektur in dB ($C_o = 2$ dB) |
| d_p | Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle) |
| D_l | Richtwirkungsmaß in dB |
| A_{bar} | Abschirmung in dB |
| A_{div} | Geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB |
| A_{atm} | Luftabsorption in dB |
| A_{gr} | Bodeneffekt in dB |
| Refl.-Ant. | Reflektierter Anteil in dB |
| L_{AT} | Immissionspegel am Immissionsort in dB(A) |

Anhang B 1.2 Angaben zur Prognosesicherheit

In der vorliegenden schalltechnischen Prognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Berechnung, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z. B. betriebsbezogener Fahrzeugverkehr und allgemeines Freiflächengeschehen, werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen.
- Detaillierte Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2.
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen.
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.
- Eine maximale Auslastung des Vorhabens, sowohl seitens des Kfz-Verkehrs als auch der Betriebszeiten bzw. Öffnungszeiten.
- In der Parkplatzlärmstudie wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagene Berechnungsverfahren mit dem Zuschlag K_1 berechneten Beurteilungspegel über die entsprechenden Messergebnisse liegen.
- Eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik sowie durch die detaillierte Erfassung der Geräuschquelleneigenschaften vor Ort.
- Ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software SAOS-NP.

Aufgrund dieser pessimalen Abschätzung ist für die ermittelten Beurteilungspegel davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte in einem Bereich von 0 bis -3 dB um die angegebenen Werte liegen werden.

Anhang B 1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem SAOS-NP, Version 2015.02.

Anhang B 2: Akustisches Modell für die Geräuschsituation auf das Plangebiet

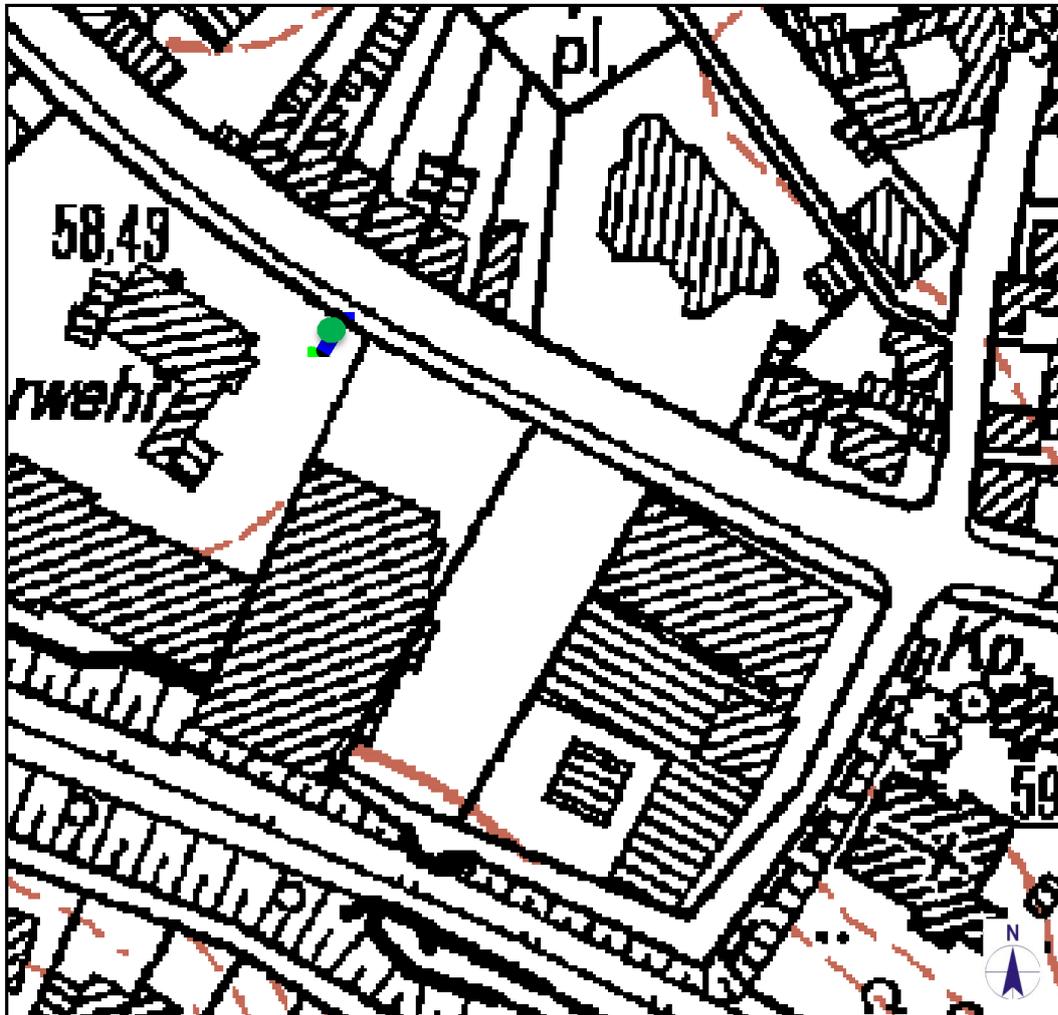


Bild B.1: Akustisches Modell zur Tageszeit an Werktagen auf das Plangebiet,
Maßstab 1:1.200

mit:

- | | |
|---|---|
|  | <i>grau mit grüner Randlinie</i> - waagerechte Flächenschallquelle (Lkw und Lieferwagenbeladung, Parkplatz,) |
|  | <i>grüner Punkt</i> - Punktschallquelle (Motorstandlauf) |
|  | <i>blaue Linie</i> - Linienschallquelle (Kraftfahrzeug-Fahrspuren, Rangieren) |

Anhang B 3: Akustisches Modell für die Geräuschsituation durch das geplante Seniorenstift aus dem Plangebiet



Bild B.2: Akustisches Modell zur Tageszeit an Werktagen durch das geplante Seniorenstift aus dem Plangebiet, Maßstab 1:800

mit:

- 

grau mit grüner Randlinie
- waagerechte Flächenschallquelle (Lieferwagenbeladung, Parkplatz,)

- 

blaue Linie
- Linienschallquelle (Kraftfahrzeug-Fahrspuren)

Anhang B 4: Emissions- und Immissionsberechnungen

Anhang B 4.1 Ausgangsspektren (Emissionen)

| Kommentar | 63 Hz | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz | Ges. |
|-----------------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pkw | 73.6 | 77.9 | 80.5 | 85.9 | 88.3 | 85.5 | 81.4 | 74.9 | 92.5 |
| Lieferwagen Verladung | 84.0 | 86.0 | 88.0 | 92.0 | 93.0 | 90.0 | 86.0 | 76.0 | 98.0 |
| Lkw Standlauf | 80.0 | 82.0 | 84.0 | 88.0 | 89.0 | 86.0 | 82.0 | 72.0 | 94.0 |
| Lkw Rangieren | 85.0 | 87.0 | 89.0 | 93.0 | 94.0 | 91.0 | 87.0 | 77.0 | 99.0 |
| Spitzenpegel | | | | | | | | | |
| Max Pkw | 81.1 | 85.4 | 88.0 | 93.4 | 95.8 | 93.0 | 88.9 | 82.4 | 100.0 |

Emission Parkplätze

| Kommentar | Berechnungs-Art | Lw Tag dB(A) | Lw Nacht dB(A) | P- typ | Bew./ (B+h) Tag | Bew./ (B+h) Nacht | B | f | KStrO dB |
|----------------------------------|-----------------|--------------|----------------|--------|-----------------|-------------------|-----|------|----------|
| Netto-Parkplatz | 2 | 96.1 | | 2 | 0.170 | | 799 | 0.11 | |
| Back-Shop (lauteste Nachtstunde) | 2 | | 73.8 | 1 | | 0.030 | 60 | 1.00 | |
| Parkplatz Wohnstift | 2 | 76.5 | | 1 | 0.257 | | 18 | 1.00 | 0.5 |

Anhang B 4.2 Schallemission

Anhang B 4.2.1 Schallemissionen auf das Plangebiet (tagsüber, werktags)

| Kommentar | Emis-sion (Nr.) | Emis-sion dB(A) | Bez. Abst m | num. Add. dB | Messfl. (m ²) Anzahl | Einw.T h (-s/100) | v km/ h | hQ m | Lw (LmE) dB(A) |
|---|-----------------|-----------------|-------------|--------------|----------------------------------|-------------------|---------|------|----------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Werktag tagsüber | | | | | | | | | |
| Lkw-Verladung | 4.0 | 98.0 | | | 2.0 | 0.50 | | 1.0 | 101.0 |
| Lkw-Standlauf | 5.0 | 94.0 | | | 2.0 | -1.80 | | 1.0 | 97.0 |
| Lkw-Rangieren | 6.0 | 99.0 | | | 2.0 | -1.80 | | 1.0 | 102.0 |
| ZS | | | | | | | | | 105.2 |
| Lieferwagen Backshop | 2.0 | 100.0 | | | 2.0 | -0.07 | 25.0 | 0.5 | 103.0 |
| Back-Shop Verladung | 4.0 | 98.0 | | | 1.0 | -0.17 | | 0.5 | 98.0 |
| Pkw-Fahrten | 3.0 | 92.5 | | | 1902.0 | -0.05 | 25.0 | 0.5 | 125.3 |
| ZS | | | | | | | | | 125.3 |
| Parkplatz | 1.0 | 103.8 | | -0.6 | | | | | 103.8 |
| ZS | | | | | | | | | 103.8 |
| GS | | | | | | | | | 125.4 |

Anhang B 4.2.2 Schallemissionen auf das Plangebiet (nachts)

| Kommentar | Emis- sion (Nr.) | Emis- sion dB(A) | Bez. Abst m | num. Add. dB | Messfl. (m ²) Anzahl | Einw.T h (-s/100) | v km/ h | hQ m | Lw (LmE) dB(A) |
|--|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|--|----------------------|---------|------|----------------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Nacht (Lauteste Nacht- stunde) | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Backshop | 2.0 | 100.0 | | | 2.0 | -0.07 | 25.0 | 0.5 | 103.0 |
| Back-Shop Verladung | 4.0 | 98.0 | | | 1.0 | -0.17 | | 0.5 | 98.0 |
| Pkw-Fahrten | 3.0 | 92.5 | | | 2.0 | -0.05 | 25.0 | 0.5 | 95.5 |
| ZS | | | | | | | | | 104.8 |
| Parkplatz | 2.0 | 73.8 | | | | | | | 73.8 |
| ZS | | | | | | | | | 73.8 |
| GS | | | | | | | | | 104.8 |

**Anhang B 4.2.3 Schallemissionen durch das geplante Seniorenstift (tags-
über, werktags)**

| Kommentar | Emis- sion (Nr.) | Emis- sion dB(A) | Bez. Abst m | num. Add. dB | Messfl. (m ²) Anzahl | Einw.T h (-s/100) | v km/ h | hQ m | Lw (LmE) dB(A) |
|--|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|--|----------------------|---------|------|----------------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 2.0 | 74.7 | | | | | | 0.5 | 74.7 |
| Pkw-Zufahrt | 1.0 | 92.5 | | | 74.0 | -0.12 | 15.0 | 0.5 | 111.2 |
| Lieferwagen-Anfahrt | 2.0 | 100.0 | | | 6.0 | -0.28 | 10.0 | 0.5 | 107.8 |
| Verladung | 3.0 | 98.0 | | | 3.0 | 0.25 | | 0.5 | 102.8 |
| ZS | | | | | | | | | 113.3 |
| GS | | | | | | | | | 113.3 |

Anhang B 4.2.4 Schallemissionen durch das geplante Seniorenstift (tagsüber, sonn- und feiertags)

| Kommentar | Emis- sion (Nr.) | Emis- sion dB(A) | Bez. Abst m | num. Add. dB | Messfl. (m ²) Anzahl | Einw.T h (-s/100) | v km/ h | hQ m | Lw (LmE) dB(A) |
|--|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|--|----------------------|---------|------|----------------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | |
| Sonn- und Feiertage tagsüber | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 2.0 | 74.7 | | | | | | 0.5 | 74.7 |
| Pkw-Zufahrt | 1.0 | 92.5 | | | 74.0 | -0.12 | 15.0 | 0.5 | 111.2 |
| ZS | | | | | | | | | 111.2 |
| GS | | | | | | | | | 111.2 |

Anhang B 4.3 Schallimmission

Anhang B 4.3.1 Schallimmission auf das Plangebiet (tagsüber, werktags)

Immissionsort IO 1 - Seniorenstift Westfassade

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Ref. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|--------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Werktag tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Lkw-Verladung | 101.0 | 15.1 | | | 44.0 | | 0.2 | 43.9 | 0.3 | | 37.7 | 43.1 |
| Lkw-Standlauf | 97.0 | 25.1 | | | 38.8 | | | 42.8 | 0.3 | -0.1 | 22.4 | 29.9 |
| Lkw-Rangieren | 102.0 | 25.1 | | | 26.2 | | | 39.4 | 0.2 | -0.4 | 27.8 | 38.2 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 44.5 |
| Lieferwagen Backshop | 103.0 | 38.9 | | | 42.2 | | 1.1 | 43.5 | 0.3 | | 5.2 | 19.4 |
| Back-Shop Verladung | 98.0 | 35.3 | | 0.3 | 64.3 | | | 47.2 | 0.5 | 0.7 | 11.0 | 15.9 |
| Pkw-Fahrten | 125.3 | 40.6 | | | 37.0 | | 1.7 | 42.4 | 0.3 | 0.2 | 27.5 | 40.5 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 40.5 |
| Parkplatz | 96.1 | | | | 38.0 | | 1.3 | 42.6 | 0.3 | 0.1 | 45.7 | 52.4 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 52.4 |
| GS | | | | | | | | | | | | 53.3 |

Immissionsort IO 2 - Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Werktag tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| ZS | Lkw-Verladung | 101.0 | 15.1 | | 48.5 | | 0.4 | 44.7 | 0.4 | | 36.9 | 42.1 |
| | Lkw-Standlauf | 97.0 | 25.1 | | 42.9 | | 0.4 | 43.6 | 0.3 | -0.1 | 21.7 | 28.7 |
| | Lkw-Rangieren | 102.0 | 25.1 | | 32.5 | | 1.6 | 41.2 | 0.3 | -0.4 | 26.4 | 34.9 |
| | | | | | | | | | | | | 43.0 |
| ZS | Lieferwagen Backshop | 103.0 | 38.9 | | 46.8 | | 6.3 | 44.4 | 0.2 | 0.4 | 6.1 | 13.6 |
| | Back-Shop Verladung | 98.0 | 35.3 | | 69.0 | | 2.9 | 47.8 | 0.4 | 1.5 | 7.0 | 11.9 |
| | Pkw-Fahrten | 125.3 | 40.6 | | 39.2 | | 7.3 | 42.9 | 0.2 | 0.8 | 22.8 | 34.0 |
| | | | | | | | | | | | | 34.1 |
| ZS | Parkplatz | 96.1 | | | 47.3 | | 4.6 | 44.5 | 0.3 | 0.7 | 40.8 | 46.9 |
| | | | | | | | | | | | | 46.9 |
| GS | | | | | | | | | | | | 48.5 |

Immissionsort IO 4 - Seniorenstift Südfassade

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Werktag tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| ZS | Lkw-Verladung | 101.0 | 15.1 | | 51.0 | | 0.2 | 45.1 | 0.4 | 0.1 | 38.2 | 42.3 |
| | Lkw-Standlauf | 97.0 | 25.1 | | 47.5 | | 0.2 | 44.5 | 0.3 | 0.1 | 24.0 | 28.7 |
| | Lkw-Rangieren | 102.0 | 25.1 | | 35.5 | | | 42.0 | 0.2 | -0.2 | 30.9 | 36.4 |
| | | | | | | | | | | | | 43.4 |
| ZS | Lieferwagen Backshop | 103.0 | 38.9 | | 24.1 | | | 38.6 | 0.2 | -0.5 | 17.4 | 26.1 |
| | Back-Shop Verladung | 98.0 | 35.3 | 0.2 | 60.3 | | | 46.6 | 0.4 | 0.7 | 9.8 | 16.0 |
| | Pkw-Fahrten | 125.3 | 40.6 | | 20.3 | | | 37.2 | 0.2 | -0.4 | 39.3 | 48.2 |
| | | | | | | | | | | | | 48.2 |
| ZS | Parkplatz | 96.1 | | | 32.2 | | 1.2 | 41.2 | 0.3 | -0.1 | 46.7 | 54.1 |
| | | | | | | | | | | | | 54.1 |
| GS | | | | | | | | | | | | 55.4 |

Anhang B 4.3.2 Schallimmission auf das Plangebiet (nachts)

Immissionsort IO 1 - Seniorenstift Westfassade

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Ref. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|-------|-------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|--------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Nacht (Lauteste Nachtstunde) | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Backshop | 103.0 | 38.9 | | | 42.2 | | 1.1 | 43.5 | 0.3 | | 5.2 | 19.4 |
| Back-Shop Verladung | 98.0 | 35.3 | | 0.3 | 64.3 | | | 47.2 | 0.5 | 0.7 | 11.0 | 15.9 |
| Pkw-Fahrten | 95.5 | 40.6 | | | 37.0 | | 1.7 | 42.4 | 0.3 | 0.2 | -2.3 | 10.7 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 21.4 |
| Parkplatz | 73.8 | | | | 38.0 | | 0.7 | 42.6 | 0.3 | 0.1 | 24.0 | 30.7 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 30.7 |
| GS | | | | | | | | | | | | 31.2 |

Immissionsort IO 2 - Seniorenstift Westfassade Staffelgeschoss

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Ref. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|-------|-------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|--------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Nacht (Lauteste Nachtstunde) | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Backshop | 103.0 | 38.9 | | | 46.8 | | 6.3 | 44.4 | 0.2 | 0.4 | 6.1 | 13.6 |
| Back-Shop Verladung | 98.0 | 35.3 | | | 69.0 | | 2.9 | 47.8 | 0.4 | 1.5 | 7.0 | 11.9 |
| Pkw-Fahrten | 95.5 | 40.6 | | | 39.2 | | 7.3 | 42.9 | 0.2 | 0.8 | -7.0 | 4.2 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 16.1 |
| Parkplatz | 73.8 | | | | 47.3 | | 4.0 | 44.5 | 0.3 | 0.7 | 19.1 | 25.2 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 25.2 |
| GS | | | | | | | | | | | | 25.7 |

Immissionsort IO 4 - Seniorenstift Südfassade

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Gewerbegeräusche von außerhalb Nacht (Lauteste Nachtstunde) | | | | | | | | | | | | |
| Lieferwagen Backshop | 103.0 | 38.9 | | | 24.1 | | | 38.6 | 0.2 | -0.5 | 17.4 | 26.1 |
| Back-Shop Verladung | 98.0 | 35.3 | | 0.2 | 60.3 | | | 46.6 | 0.4 | 0.7 | 9.8 | 16.0 |
| Pkw-Fahrten | 95.5 | 40.6 | | | 20.3 | | | 37.2 | 0.2 | -0.4 | 9.5 | 18.4 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 27.1 |
| Parkplatz | 73.8 | | | | 32.2 | | 0.6 | 41.2 | 0.3 | -0.1 | 25.0 | 32.4 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 32.4 |
| GS | | | | | | | | | | | | 33.5 |

Anhang B 4.3.3 Schallimmission durch das geplante Seniorenstift (tagsüber, werktags)**Immissionsort IO 1a - Königstraße 26 (Westfassade)**

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|-------|-------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 76.5 | | | | 43.6 | | 3.7 | 43.8 | 0.4 | 1.3 | 25.3 | 29.4 |
| Pkw-Zufahrt | 111.2 | 36.7 | | | 13.9 | | | 33.9 | 0.1 | 0.1 | 35.6 | 41.3 |
| Lieferwagen-Anfahrt | 107.8 | 33.1 | | | 16.7 | | | 35.5 | 0.1 | | 35.0 | 40.2 |
| Verladung | 102.8 | 18.1 | | | 16.3 | | | 35.3 | 0.1 | 0.3 | 47.1 | 51.2 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 51.9 |
| GS | | | | | | | | | | | | 51.9 |

Immissionsort IO 1b - Königstraße 26 (Nordfassade)

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 76.5 | | | | 40.2 | | 2.0 | 43.1 | 0.4 | 1.1 | 26.9 | 31.7 |
| Pkw-Zufahrt | 111.2 | 36.7 | | | 17.6 | | 0.8 | 35.9 | 0.1 | 0.3 | 33.5 | 38.6 |
| Lieferwagen-Anfahrt | 107.8 | 33.1 | | | 21.0 | | 0.5 | 37.5 | 0.1 | 0.2 | 33.0 | 37.8 |
| Verladung | 102.8 | 18.1 | | | 15.4 | | 0.2 | 34.8 | 0.1 | 0.3 | 45.8 | 51.0 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 51.5 |
| GS | | | | | | | | | | | | 51.5 |

Immissionsort IO 4 - Königstraße 34a

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|-------|-------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 76.5 | | | | 19.8 | | | 36.9 | 0.2 | 0.4 | 27.5 | 39.0 |
| Pkw-Zufahrt | 111.2 | 36.7 | | | 31.7 | | | 41.0 | 0.3 | 0.8 | 24.7 | 32.8 |
| Lieferwagen-Anfahrt | 107.8 | 33.1 | | | 24.2 | | | 38.7 | 0.2 | 0.4 | 26.0 | 35.7 |
| Verladung | 102.8 | 18.1 | | | 43.6 | | | 43.8 | 0.3 | 1.3 | 36.9 | 41.3 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 44.3 |
| GS | | | | | | | | | | | | 44.3 |

Anhang B 4.3.4 Schallimmission durch das geplante Seniorenstift (tagsüber, sonn- und feiertags)**Immissionsort IO 1a - Königstraße 26 (Westfassade)**

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|-------|-------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 76.5 | | | | 43.6 | | 3.7 | 43.8 | 0.4 | 1.3 | 25.3 | 29.4 |
| Pkw-Zufahrt | 111.2 | 36.7 | | | 13.9 | | | 33.9 | 0.1 | 0.1 | 35.6 | 41.3 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 41.6 |
| GS | | | | | | | | | | | | 41.6 |

Immissionsort IO 1b - Königstraße 26 (Nordfassade)

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 76.5 | | | | 40.2 | | 2.0 | 43.1 | 0.4 | 1.1 | 26.9 | 31.7 |
| Pkw-Zufahrt | 111.2 | 36.7 | | | 17.6 | | 0.8 | 35.9 | 0.1 | 0.3 | 33.5 | 38.6 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 39.4 |
| GS | | | | | | | | | | | | 39.4 |

Immissionsort IO 4 - Königstraße 34a

| Kommentar | Lw (LmE) dB(A) | DT dB | Do dB | Cmet dB | dp m | DI dB | Abar dB | Adiv dB | Aatm dB | Agr dB | Refl. Ant. dB | LAT dB(A) |
|--|----------------------|----------|----------|------------|------|-------|------------|------------|------------|-----------|---------------------|--------------|
| Seniorenwohnheim Beethovenstift Königstraße 24 53332 Bornheim | | | | | | | | | | | | |
| Werktags tagsüber | | | | | | | | | | | | |
| Parkplatz 18SP | 76.5 | | | | 19.8 | | | 36.9 | 0.2 | 0.4 | 27.5 | 39.0 |
| Pkw-Zufahrt | 111.2 | 36.7 | | | 31.7 | | | 41.0 | 0.3 | 0.8 | 24.7 | 32.8 |
| ZS | | | | | | | | | | | | 39.9 |
| GS | | | | | | | | | | | | 39.9 |