



Erstellung
Gutachten



Messstelle nach § 25b
(ehemals § 26) Bundes-
Immissionsschutzgesetz
(BImSchG)



WMPA-SFG-104-97-HE

Datum: 27.04.2018

Unsere Zeichen:
UT-F2/Sun

Dokument:
T385-Rev1-Plan-93-Friedberg-
April-2018.docx

Das Dokument besteht aus
63 Seiten
Seite 1 von 63

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TUV Technische
Überwachung Hessen GmbH.

Die Prüfgebühren betragen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

GUTACHTEN

Nr. T385 Rev. 1

zu den Geräuschimmissionen
im Rahmen der Bauleitplanung für den
B-Plan Nr. 93 „Faubacher Straße/Dorheimer Straße“
in Friedberg

Auftraggeber:

Fischer Smits & Coll. GmbH
Kurt-Schumacher-Straße 7
65760 Eschborn

Ausgestellt am:

27. April 2018

Anzahl der Ausfertigungen:

3fach Auftraggeber
1fach Auftragnehmer

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) Monika Sundermann

Management
ISO 9001 / ISO 14001
zertifiziert durch:



Handelsregister Darmstadt HRB 4515
USt-ID-Nr. DE 11165790
Informationen gem. § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuv-hessen.de/impressum
Bankverbindung:
Commerzbank AG
BIC: COBDE333
IBAN: DE25 2500 0000 0097 1005 00

Telefon: +49 69 7016-0
Telefax: +49 69 7016-130
www.tuv-hessen.de



TUV Technische
Überwachung Hessen GmbH
Lärmschutz
Erhaltungsschutz
Am Römerhof 15
60488 Frankfurt am Main
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgaben- und Situationsbeschreibung	3
2	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	3
3	Beschreibung der Umgebung und der Planungen	5
4	Immissionswerte und Abwägungshinweise	7
4.1	Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1	7
4.2	Anmerkung zu den Orientierungswerten, Abwägungshinweise	8
5	Grundsätzliches zur Beurteilung von Parkplätzen	10
6	Untersuchung der gewerblichen Lärmimmissionen nach TA Lärm ausgehend vom Planvorhaben	11
6.1	Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm	11
6.1.1	Anmerkung zu den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm	13
6.2	Untersuchte Immissionsorte in der Nachbarschaft	13
6.3	Emissionsansätze und Frequentierungen nach der Parkplatzlärmstudie	15
6.4	Lkw – Bewegungen Anlieferungen	17
6.5	Berechnung der Beurteilungspegel, Ergebnisse	19
7	Lärmtechnische Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen der Planungen auf die Umgebung	20
8	Untersuchung der Straßenverkehrs-lärmimmissionen, die auf das Plangebiet wirken	23
8.1	Immissionsgrenzwerte nach der 16 BImSchV	23
8.2	Verkehrsmengen	24
	Aus diesen Zahlen wurden für die Berechnung nach RLS 90 die Stundenwerte M sowie der Lkw-Anteil p ermittelt.	24
	Tabelle 9: Verkehrszahlen Prognose Planfall 2030	24
8.3	Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung	25
8.4	Akustische Berechnungen und Ergebnisse	26
9	Bauliche Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 zum Schutz gegen Außenlärm	29
9.1	Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach der DIN 4109-2:2018-01	31
9.1.1	Straßenverkehr	31
9.1.2	Gewerbe- und Industrieanlagen	32
9.1.3	Luftverkehr	32
9.1.4	Überlagerung mehrerer Schallimmissionen	33
9.1.5	Anmerkung zum Berechnungsverfahren	33
9.2	Berechnungsergebnisse	34
10	Diskussion	38
10.1	Park- und Fahrvorgänge	38
10.2	Ziel- und Quellverkehr aus dem Plangebiet	38
10.3	Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet	39
11	Anlagenverzeichnis	41

Anlage 6
Geräuschimmissionen



1 Aufgaben- und Situationsbeschreibung

In der Kernstadt Friedberg im Bereich nördlich der Fauerbacher Straße (Bundesstraße B275) und nordwestlich der Dorheimer Straße (Landesstraße L3351) soll die bereits annähernd vollversiegelte Fläche des vormaligen Standortes des Autohauses Kuhl städtebaulich entwickelt werden. Hier soll eine Wohnanlage mit sechs Mehrfamilienhäusern mit zugehöriger Tiefgarage errichtet werden. Weiterhin werden oberirdisch Flächen für den ruhenden Verkehr geschaffen. Die Planung umfasst rund 60 Wohneinheiten in unterschiedlicher Größe sowie kleinteilige Gewerbe- und Einzelhandelsflächen. Um die Bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben zu schaffen, soll der Bebauungsplan Nr. 93 „Fauerbacher Straße / Dorheimer Straße“ aufgestellt werden. Für den Bebauungsplan ist die Ausweisung eines Urbanen Gebietes im Sinne des §6a der BauNVO vorgesehen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH beauftragt, in einem Lärmschutzgutachten die einwirkenden Straßenverkehrslärmbeiträge von den umliegenden Straßen auf das Plangebiet sowie die vom Plangebiet ausgehenden Geräuscheinwirkungen durch den zukünftigen Anwohnerverkehr auf die Nachbarschaft zu untersuchen. Auftragsgemäß wird nur der Straßenverkehr betrachtet. Der Schienenverkehr auf der in ca. 500m Entfernung im Südwesten verlaufenden Bahnlinie durch Friedberg ist nicht Gegenstand der Untersuchung.

Im Gutachten werden die Lärmimmissionen in der Nachbarschaft durch die Parkvorgänge sowie Zu- und Abfahrten der Tiefgarage und der oberirdischen Stellplätze innerhalb des Plangebietes nach TA Lärm betrachtet (Kapitel 5 und 6). Weiterhin werden die Lärmimmissionen in der Nachbarschaft durch Ziel- und Quellverkehre auf den öffentlichen Straßen im Vergleich zum bestehenden Verkehrslärm beurteilt (Kapitel 7). Im Anschluss werden die Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet selbst betrachtet (Kapitel 8) und der maßgebliche Außenlärmpegel für die Ermittlung der Schutzanforderungen an die Außenbauteile der geplanten Bebauung berechnet (Kapitel 9).

2 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Gutachtens wurden folgende Rechts- und Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- Sechzehnte Verordnung der Bundesregierung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) in der Fassung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I, Jahrgang 1990, Seite 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03. November 2017 (BGBl. I S. 3634).



- Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786 Januar 1990 (BGBl. I S. 132),
- DIN 18005-1 vom Juli 2002, Teil 1: Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- DIN 18005-1, Beiblatt 1 vom Mai 1987, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- DIN 18005 Teil 2 vom September 1991, Lärmkarten – Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen
- DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
- DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl 1998 S. 503), die durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm - (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu Top 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. Und 23. März 2017
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990, herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau
- DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- Bayerisches Landesamt für Umwelt; Parkplatzlärmstudie - Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007
- Verkehrsmengen Hessen 2015, Zählraten von Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement, Wiesbaden
- Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen von Eisenbahnen des Bundes – Runde 3 (30.06.2017), Eisenbahn Bundesamt, Bonn, 30.06.2017
Tag-Abend-Nacht-Lärmindex und Nacht-Lärmindex
- Unterlagen vom Auftraggeber:
 - Lageplan mit der geplanten Bebauung im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 93
 - Baubeschreibung
- Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 93 „Fauerbacher Straße / Dorheimer Straße“ in der Stadt Friedberg, erstellt durch Heinz + Feier GmbH in Wiesbaden, 23. Februar 2018



- Liegenschaftskarte aus dem Liegenschaftskataster über „www.dgs.hessen.de
- Gelände und Gebäudedaten aus vorangegangenen Gutachten im Umfeld der Stadt (ALK-Daten und DGM Höhenmodell)
- Topografische Karte für Geländeanpassungen
- Fluglärmkarten des Deutschen Fluglärmdienstes e.V., veröffentlicht unter <http://www.dflid.de/Link.php?URL=Andere/RDF/Anzeige.php?Z=1>
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm Saos_NP in der Version 2016.04 der Kramer Schalltechnik GmbH Sankt Augustin mit Lima-Rechenkern Lima_7.exe vom 03.11.2016 der Stapelfeld Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund
- Berechnungsparameter des Ausbreitungsprogramms:
 - Anzahl der Reflexionen: 2
 - Radius der Reflexionen: 200 m
 - Temperatur: 10 °C
 - Feuchte: 70 %
 - LMINP: 0,01
 - DISIND: 30 m
 - DBFEHLER: 0 dB
 - C₀: 2,0 dB tags / nachts
 - Agf nach ISO 9613-2 Gl. 10 (bzw. VDI 2714 Gl. 7)
- Schallausbreitungsberechnungsprogramm LIMA in der Version 10.02 mit Lima_7m.exe, Lima_7f.exe und Lima_7.exe vom 21.07.2015 der Stapelfeld Ingenieurgesellschaft mbH Dortmund
- Ortstermin am 01.02.2018 in Friedberg zur Inaugenscheinnahme der umliegenden Bebauung sowie Gelände- und Verkehrssituation

3 Beschreibung der Umgebung und der Planungen

Der Geltungsbereich des geplanten B-Planes Nr. 93 „Fauerbacher Straße / Dorheimer Straße“ befindet sich in Friedberg im Ortsteil Fauerbach zwischen den Straßen Fauerbacher Straße, Dorheimer Straße, Am Runden Garten und Zum Sportplatz. Die Fläche umfasst das Gelände des vormaligen Autohauses Kuhl mit den Flurstücken 61/1, 63/4, 66/2, 69/2, 70/3, 72/2, 85/2, 87/2 und 87/3. Die Gebäude, welche sich bisher dort befinden, werden abgebaut.

Die Lage des Plangebietes kann der folgenden Abbildung sowie dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden.



Abb. 1: Lageplan mit Darstellung der geplanten Bebauung.

Die Planung sieht sechs Wohn- und Gewerbe-Gebäude auf der Fläche vor. Die Gebäude 1, 4a, 5 und 6a und 6b sollen über zwei Vollgeschosse und ein Staffelgeschoss, die Gebäude 2, 3 und 4b über drei Vollgeschosse und ein Staffelgeschoss verfügen. Im Gebäude 4 werden neben Wohnungen zwei kleinteilige Gewerbeflächen, wie z.B. eine Kanzlei sowie zwei kleinteilige Einzelhandelsflächen (z.B. Kiosk) vorgesehen. Zwischen den Gebäuden werden 29 Stellplätze für die Bewohner eingerichtet, wovon 5 mal 2 Plätze als Doppelparker gestaltet werden. Weiterhin wird unter dem Gebäude Nr. 4 eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen errichtet. Die Zu- und Abfahrt der Tiefgarage erfolgt innerhalb des Plangebietes über eine Rampe nordwestlich des Gebäudes Nr. 4. Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes erfolgt vollständig über eine Zufahrt von der Straße Am Runden Garten.

Die Planung sieht sechs Wohn- und Gewerbe-Gebäude auf der Fläche vor. Die Gebäude 1, 4a, 5 und 6a und 6b sollen über zwei Vollgeschosse und ein Staffelgeschoss, die Gebäude 2, 3 und 4b über drei Vollgeschosse und ein Staffelgeschoss verfügen. Im Gebäude 4 werden neben Wohnungen zwei kleinteilige Gewerbeflächen, wie z.B. eine Kanzlei sowie zwei kleinteilige Einzelhandelsflächen (z.B. Kiosk) vorgesehen. Zwischen den Gebäuden werden 29 Stellplätze für die Bewohner eingerichtet, wovon 5 mal 2 Plätze als Doppelparker gestaltet werden. Weiterhin wird unter dem Gebäude Nr. 4 eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen errichtet. Die Zu- und Abfahrt der Tiefgarage erfolgt innerhalb des Plangebietes über eine Rampe nordwestlich des Gebäudes Nr. 4. Die verkehrliche Anbindung des Plangebietes erfolgt vollständig über eine Zufahrt von der Straße Am Runden Garten.



4 Immissionswerte und Abwägungshinweise

Der Bebauungsplanentwurf sieht in seinem Geltungsbereich überwiegend die Entwicklung von Wohnraum in der Gebietsausweisung Urbanes Gebiet vor.

4.1 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 enthält schalltechnische Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung. Sie sind eine sachverständige Konkretisierung für die in der Planung zu berücksichtigenden Ziele des Schallschutzes. Diese Ziele sind in allgemeiner Formulierung, z.B. im § 50 Bundes-Immissionschutzgesetz und in § 1 Abs. 5 Baugesetzbuch, enthalten.

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau, folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen.

Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- | | | | |
|--|-----------------|------------------------------------|-----|
| a) Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten | tags
nachts | 50 dB(A)
40 dB(A) bzw. 35 dB(A) | und |
| b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten | tags
nachts | 55 dB(A)
45 dB(A) bzw. 40 dB(A) | und |
| c) Bei Friedhöfen, Kleingartenanlagen und Parkanlagen | tags und nachts | 55 dB(A) | |
| d) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI) | tags
nachts | 60 dB(A)
50 dB(A) bzw. 45 dB(A) | und |
| e) Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE) | tags
nachts | 65 dB(A)
55 dB(A) bzw. 50 dB(A) | und |



f) Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart

tags	45 dB(A) bis 65 dB(A)	und
nachts	35 dB(A) bis 65 dB(A)	

Bei Sondergebieten für Krankenhäuser und Pflegeanstalten werden jeweils die niedrigsten unter Buchstabe g) genannten Orientierungswerte tags und nachts herangezogen.

(Entgegen der o. a. Einstufung von Kerngebieten analog zu Gewerbegebieten im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wird die Schutzbedürftigkeit von Kerngebieten - in welchen nach der Baunutzungsverordnung auch „sonstige Wohnungen“ zugelassen werden können - sowohl in der TA-Lärm als auch in der 16. BImSchV analog derer von Mischgebieten eingestuft.)

Für die Gebietskategorie „urbanes Gebiet“ existieren keine Orientierungswerte in der DIN 18005, sondern ausschließlich in der TA Lärm. Von den Richtwerten in der TA Lärm entspricht das urbane Gebiet am ehesten dem Mischgebiet (Nachrichtswert identisch, Tagrichtwert um 3dB höher). Aus gutachterlicher Sicht können „urbane Gebiete“ für die schalltechnische Abwägung im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens daher analog zu einem Mischgebiet betrachtet werden.

Bei den zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeidlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere Nachtwert wird zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen herangezogen.

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschemissionen die Beurteilungspegel von verschiedenen Schallquellen (Verkehr, Gewerbe, Freizeit etc.) jeweils für sich alleine mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Nach Ziffer 7.5 der DIN 18005 Teil 1 werden die Beurteilungspegel für gewerbliche Anlagen nach der TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet.)

4.2 Anmerkung zu den Orientierungswerten, Abwägungshinweise

Nach DIN 18005 Teil 1 ist die Einhaltung der Orientierungswerte wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Sie sind jedoch nicht als Grenzwerte gedacht, sondern sie unterliegen einer verantwortlichen oder begründeten Abwägung. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte u. U. nicht einhalten. Besonders dann sollte das umfangreiche Instrumentarium zur Lärmbekämpfung, vor allem das der bauplanerischen Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Flächen mit Überschreitungen möglichst gering zu halten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.



Eine Überschreitung der Orientierungswerte um 5 dB(A) kann das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls (BVerwG, Beschluss vom 01.09.1999, - 4 BN 25.99 – NVwZ-RR 2000).

Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollten in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden.

Nach diesem Urteil könnten im Hinblick bei der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen die Vorsorgengrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) als zusätzliche Entscheidungshilfe herangezogen werden. Diese Vorsorgengrenzwerte, die der Gesetzgeber für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen- und Schienenwegen vorsieht, liegen um 4 dB(A) oberhalb der Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1.

Mit Urteil vom 22.03.2007 (4 CN 2.06) hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, dass es nicht von vornherein abwägungsfehlerhaft ist, auf aktiven Schallschutz durch Lärmschutzwälle oder -wände zu verzichten, wenn ein Bebauungsplan ein Wohngebiet ausweist, das durch vorhandene Verkehrswege Lärmbelastungen ausgesetzt wird, die an den Gebietsrändern deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen. In dieser Situation ist es zulässig, eine Minderung der Emissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen, die nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB im Bebauungsplan festgesetzt werden können.

Der gesundheitsgefährdende Bereich liegt nach Urteilen des Bundesverwaltungsgerichtes (siehe hierzu z.B.: BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04) bei Pegeln von größer 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht. Diese Werte werden beispielsweise entlang innerstädtischer Hauptverkehrswege oder entlang von Güterverkehrsstrecken der Deutschen Bahn auch in Bereichen mit einer Wohnbebauung häufig überschritten. Unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen ist es unter städtebaulichen und umweltplanerischen Gesichtspunkten dennoch erforderlich – und bei der Anwendung sorgfältiger Instrumente vertretbar – in derart vorbelasteten Bereichen, je nach Situation des Einzelfalls, auch Wohnnutzungen zu ermöglichen. Damit es für die Bewohner nicht zu Gesundheitsgefahren kommt, gilt es, auch technische Vorkehrungen zu treffen, um in den Innenwohnbereichen adäquate Wohnverhältnisse zu schaffen.

Bezüglich des Außenwohnbereiches gilt folgendes: Zum Außenwohnbereich zählen baulich mit dem Wohngebäude verbundene Anlagen, wie z. B. Balkone, Loggien, Terrassen (bebauter Außenwohnbereich) und sonstige zum Wohnen im Freien geeignete und bestimmte Flächen des Grundstückes (sog. unbebauter Außenwohnbereich). Hierzu zählen z. B. auch Gartenlauben, Grillplätze oder Kinderspielflächen von Wohnanlagen mit Sitzgruppen, die zum längeren Aufenthalt im Freien einladen. Als Immissionshöhe wird hierbei **2,0 m über dem Boden** berücksichtigt, wobei hinsichtlich der Beurteilung die Lärmimmissionen tagsüber von Belang sind.

Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 11. November 1988, - 4 C 11/87 - NVwZ 1989, 255) sind Freiflächen gegenüber Verkehrslärm nicht allein deswegen schutzbedürftig, weil die gebietspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten sind. Vielmehr müssen sie darüber hinaus zum Wohnen im Freien geeignet und bestimmt sein. Ein Au-



ßenwohnbereich liegt insbesondere nicht vor bei Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen, Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen, Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.

Damit ist bei der weiteren Planung und der Beurteilung das Erfordernis von Schallschutzwänden relevant, wo diese schutzbedürftigen Außenwohnbereiche angeordnet werden. Beispielsweise kann durch eine Riegelbebauung mit einer Anordnung schutzbedürftiger Außenbereiche auf der lärmabgewandten Seite ein effektiver Schutz dieser Flächen auch ohne zusätzliche Wände hergestellt werden.

5 Grundsätzliches zur Beurteilung von Parkplätzen

In § 12 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) ist geregelt, dass in allen Baugebieten grundsätzlich Stellplätze für den durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf zulässig sind. Allerdings sind nach § 15 Abs. 1 BauNVO die in §§ 2 bis 14 aufgeführten baulichen und sonstigen Anlagen unzulässig, wenn von ihnen Belästigungen oder Störungen ausgehen können, die nach der Eigenart des Baugebietes im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind.

Parkplätze und Tiefgaragen einschließlich der Zu- und Abfahrten können aus schalltechnischer Sicht wie nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des BImSchG behandelt werden. Die Beurteilung findet demnach nach den Kriterien der TA Lärm für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen statt.

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 des BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- b) nach dem Stand der Technik zur Lärminderung **unvermeidbare** schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

In dem Beschluss des VGH Baden-Württemberg vom 20. Juli 1995 (Az.: 3 S 3538/94) werden Zweifel darüber geäußert, ob die in TA Lärm enthaltenen Zumutbarkeitsgrenzen auf die Geräusche von Kfz-Verkehr im Bereich der Zufahrt einer Tiefgarage für eine Wohnanlage anwendbar ist. Bei baurechtlich erforderlichen Stellplätzen, die aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung notwendig seien, müsse das „Spitzenpegelkriterium“ jedoch in jedem Falle außer Betracht bleiben. Denn bezüglich dieser Garagen und Stellplätze sei davon auszugehen, dass sie auch in einem durch Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.

Das zitierte Gerichtsurteil des VGH Baden-Württemberg geht nach der Auffassung des Gutachters insbesondere hinsichtlich dem Umgang mit dem Spitzenpegelkriterium sachgerecht mit dem Thema Anwohnerparken um. Denn es wird hier darauf aufmerksam gemacht, dass nach Tabelle 37 der Parkplatzärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, die auch in Hessen regelmäßig Anwendung findet, zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums in der Nachtzeit Mindestabstände zwischen den Stellplätzen und den Immissionsorten von 15 m in Mischgebieten, 28 m in Allgemeinen Wohngebieten und gar 43 m in Reinen Wohngebieten benötigt werden. Diese Abstände lassen sich in der Regel gerade bei einer verdichteten Bebauung nicht

realisieren, weshalb bei der Beurteilung von baurechtlich erforderlichen Stellplätzen, die aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung notwendig sind, üblicherweise von einer Berücksichtigung des Spitzenpegelkriteriums abgesehen wird.

Nach den Hinweisen zur TA Lärm 98 des Länderausschusses für Immissionsschutz vom Mai 2001 (LAI-Hinweise), **Kriterien für eine ergänzende Prüfung im Sonderfall**, sind alle Umstände für die Beurteilung entscheidend, die sich in der konkreten Situation auf die Zumutbarkeit der Geräuschbelastung auswirken können. Die Zumutbarkeit kann höher anzusetzen sein, wenn eine sozial anerkannte Tätigkeit nur an einem bestimmten Standort durchgeführt werden kann oder wenn die geräuschverursachende Tätigkeit einem gesellschaftlich wünschenswerten Zweck dient. Die Sonderfallprüfung ermöglicht eine Berücksichtigung derartiger Gesichtspunkte, die für die Beurteilung des Einzelfalles entscheidende Bedeutung haben können, sich jedoch nicht dafür eignen, typisiert in das Prüfschema der Regelfallprüfung übernommen zu werden.

Es wird vom Sachverständigen angemerkt, dass im Regelfall die Einhaltung der Immissionsrichtwerte in der Peripherie des Bauvorhabens, aber nicht an Aufpunkten im Bereich des Bauvorhabens selbst überprüft wird. Denn ob es sich bei den Bewohnern einer geplanten Wohnanlage, die gleichzeitig auch die Nutzer der Tiefgarage bzw. der ebenerdigen Stellplätze sind, in Bezug auf diese Parkmöglichkeiten jeweils um schutzbedürftige Nachbarn im Sinne des BImSchG handelt, wird in Frage gestellt.

6 Untersuchung der gewerblichen Lärmimmissionen nach TA Lärm ausgehend vom Planvorhaben

Nach Ziffer 7.5 der DIN 18005 Teil 1 werden auch im Rahmen der Bauleitplanung die Beurteilungspegel für gewerbliche Anlagen nach der TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 berechnet.

Nach TA Lärm wurden im Zusammenhang mit den Planungen die Lärmimmissionen außerhalb des Plangebiets ausgehend von den Parkplätzen und der Tiefgaragenzufahrt innerhalb des Plangebietes untersucht. Dabei werden auch die Ein- und Ausfahrten von Lieferverkehr (Lieferungen für Anwohner, Lieferungen für Kleingewerbe) berücksichtigt. (Grundsätzliches zur Beurteilung von Parkplätzen siehe Kapitel 5).

Die Lärmimmissionen durch das zusätzliche Verkehrsaufkommen im öffentlichen Verkehrsraum werden davon separat entsprechend der Erläuterungen im Kap. 7 beurteilt.

6.1 Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm

Nach TA Lärm liegen die maßgeblichen Immissionsorte bei bebauten Flächen 0,5m außerhalb der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109. Die Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten nach Nr. 6.1 der TA Lärm verglichen, welche hier für alle in der TA Lärm genannten Gebietsausweisungen aufgeführt sind.

Dabei ergibt sich nach Nr. 6.6 TA Lärm die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die

keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

In Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung betragen nach Ziffer 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden:

a) in Industriegebieten	70 dB(A)	
b) in Gewerbegebieten	tagsüber nachts	65 dB(A) 50 dB(A) und
c) in urbanen Gebieten	tagsüber nachts	63 dB(A) 45 dB(A) und
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	tagsüber nachts	60 dB(A) 45 dB(A) und
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	tagsüber nachts	55 dB(A) 40 dB(A) und
f) in reinen Wohngebieten	tagsüber nachts	50 dB(A) 35 dB(A) und
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tagsüber nachts	45 dB(A) 35 dB(A) und

Die Tageszeit erstreckt sich von 06.00 bis 22.00 Uhr und die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr, dabei wird in der Nachtzeit zur Beurteilung die lauteste Nachtstunde herangezogen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bei „**seltenen Ereignissen**“ an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres betragen die Immissionsrichtwerte, mit Ausnahme von Industriegebieten, nach TA-Lärm:

70 dB(A) tagsüber und
55 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse in Misch-, Wohn- und Kurgebieten am Tage um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. In Gewerbegebieten dürfen diese Werte am Tage kurzzeitig um bis zu 25 dB(A) und in der Nachtzeit um bis zu 15 dB(A) überschritten werden.

Nach Nummer 6.5 der TA-Lärm ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben e bis g - und somit nicht in Kern-, Misch- oder Urbanen-Gebieten nach Buchstabe c und d - der TA-Lärm bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit durch einen Zuschlag zu berücksichtigen.

An Werktagen sind die folgenden Ruhezeiten zu berücksichtigen:

06:00 – 07:00 Uhr
20:00 – 22:00 Uhr

An Sonn- und Feiertagen:

06:00 – 09:00 Uhr
13:00 – 15:00 Uhr
20:00 – 22:00 Uhr

6.1.1 Anmerkung zu den Immissionsrichtwerten nach TA Lärm

Die o. a. Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm sind in baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren heranzuziehen. Daher ist bereits in der Bauleitplanung zu untersuchen, ob die Planung die Einhaltung der Immissionsrichtwerte erwarten lässt. Sie sind im Verwaltungsvollzug als Grenzwerte aufzufassen, die keinen Abwägungsspielraum nach oben zulassen. Es wird angemerkt, dass sich die Immissionsaufpunkte nach der TA Lärm 0,5m vor dem geöffneten Fensters eines schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 befinden. Immissionsschutzrechtlich hat somit der Immissionsaufpunkt 0,5m vor dem Fenster solange Bestand, wie das Fenster zu öffnen ist.

Passive Schallschutzmaßnahmen analog zum Verkehrslärmschutzrecht mit Festsetzungen im B-Plan zu fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen, die ohne Zweifel bei geschlossenem Fenstern in den Innenwohnbereichen ausreichenden Schutz gewährleisten, sind rechtlich anfechtbar. Im Sinne der TA Lärm sind daher bei einer Überschreitung der Richtwerte aktive Maßnahmen an der Geräuschquelle vorzusehen, die zu einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm führen.

6.2 Untersuchte Immissionsorte in der Nachbarschaft

Die nächstgelegenen Immissionsorte in der Nachbarschaft, welche für die Beurteilung der Parkvorgänge maßgeblich sind, befinden sich an den Fenstern der rückwärtigen oder seitlichen, und damit der Planung zugewandten Fassaden der Gebäude im Bereich der Straße Am Runden Garten, Zum Sportplatz, Dorheimer Straße sowie Fauerbacher Straße.

Über eine Ausbreitungsberechnung wurden die jeweils am stärksten betroffenen Fenster mutmaßlich schutzbedürftiger Räume an den Gebäuden ermittelt. Hierbei handelt es sich um die folgenden 9 Aufpunkte

IPA: Am Runden Garten Nr. 3, Südostfassade, 2. Obergeschoss

IPB: Am Runden Garten Nr. 7, Südwestfassade, 1. Obergeschoss:

IPC: Am Runden Garten Nr. 11, Südwestfassade, 1. Obergeschoss

IPD: Dorheimer Straße 10A, Nordwestfassade, 2. Obergeschoss

IPE: Dorheimer Straße 1 A, Nordwestfassade, 2. Obergeschoss

IPF: Fauerbacher Straße 109, Nordostfassade, 1. Obergeschoss

IPG: Fauerbacher Straße 105, Nordostfassade, 1. Obergeschoss

IPH: Fauerbacher Straße 108, Nordostfassade, 1. Obergeschoss

IPi: Fauerbacher Straße 106, Nordostfassade, 2. Obergeschoss

Die Position der Immissionsorte geht der folgenden Abbildung hervor.

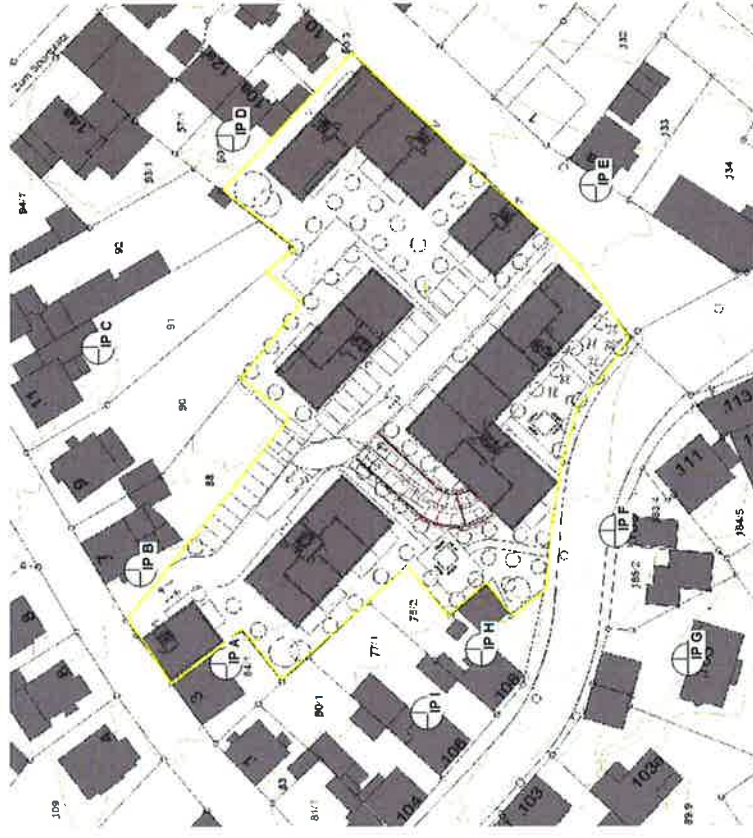


Abb.: 2: Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte IPA bis IPi für die Beurteilung der vom Plangebiet ausgehenden Geräusche

IPD: Dorheimer Straße 10A, Nordwestfassade, 2. Obergeschoss

IPE: Dorheimer Straße 1 A, Nordwestfassade, 2. Obergeschoss

IPF: Fauerbacher Straße 109, Nordostfassade, 1. Obergeschoss

IPG: Fauerbacher Straße 105, Nordostfassade, 1. Obergeschoss

IPH: Fauerbacher Straße 108, Nordostfassade, 1. Obergeschoss

IPI: Fauerbacher Straße 106, Nordostfassade, 2. Obergeschoss

Die Position der Immissionsorte geht der folgenden Abbildung hervor.

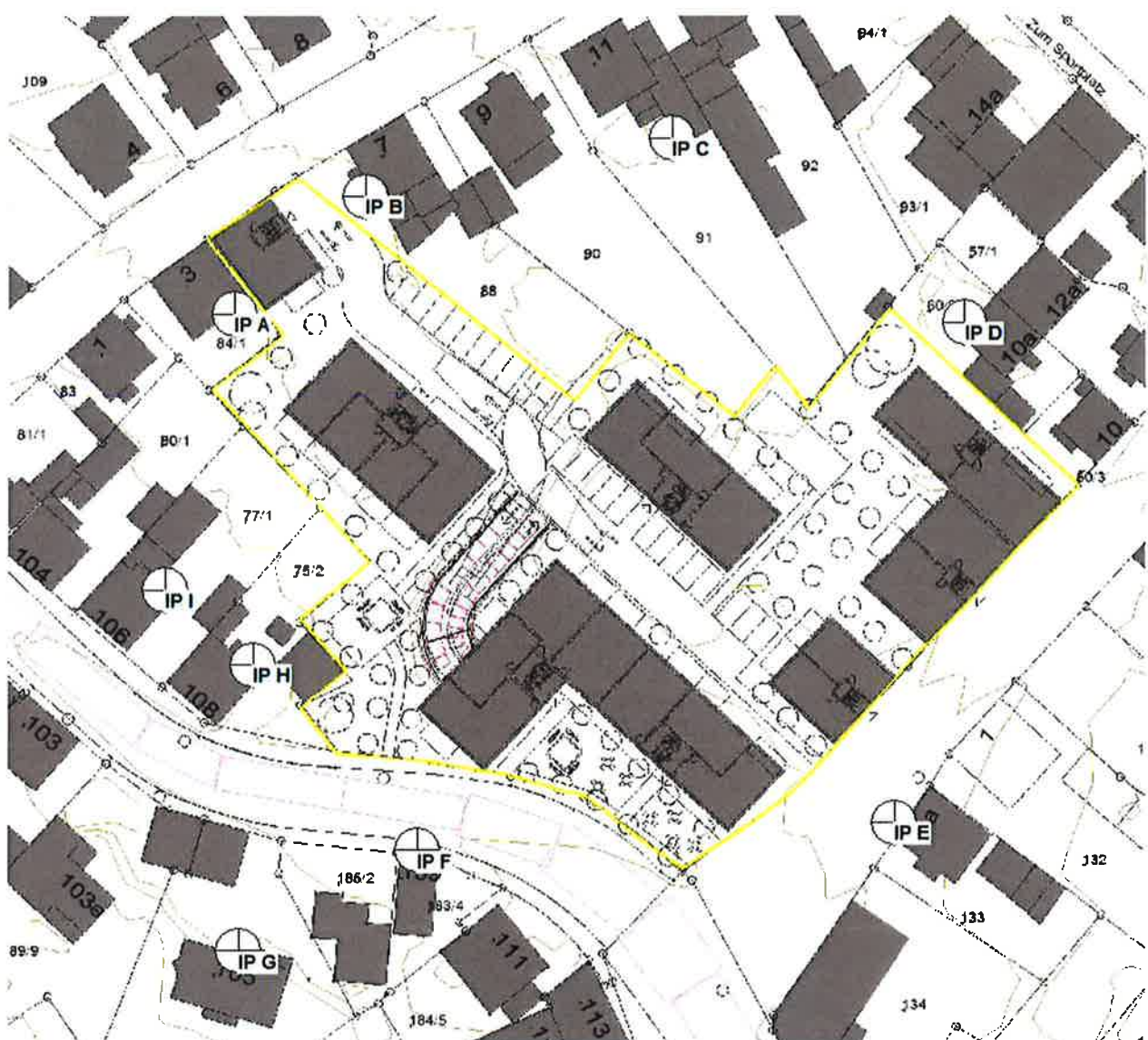


Abb.: 2: Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte IPA bis IPI für die Beurteilung der vom Plangebiet ausgehenden Geräusche

Für die Wohnhäuser im untersuchten Bereich liegt kein Bebauungsplan vor. Es handelt sich um einen im Zusammenhang bebauten Ortsteil entsprechend §34. Nach der tatsächlichen Nutzung (Wohnen, Einzelhandel, Kleingewerbe, Sportplatz) kann von einem **Misch- oder Dorfgebiet** ausgegangen werden. Für das Planvorhaben selbst soll der Bebauungsplan zukünftig ein „Urbanes Gebiet“ ausweisen.

6.3 Emissionsansätze und Frequentierungen nach der Parkplatzlärmstudie

In der vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten "Parkplatzlärmstudie", 6. vollständig überarbeitete Auflage von 2007, werden die Ergebnisse von messtechnischen Untersuchungen, verbunden mit zusätzlichen Zählungen der Anzahl der Fahrzeugbewegungen an verschiedenen Parkplätzen, vorgestellt und als Grundlage für Planungsempfehlungen bei Parkplätzen aus schallschutztechnischer Sicht benutzt.

Für die Parkbewegungen bei Anwohnerparkplätzen - das Ein- und Ausparken stellt jeweils eine Parkbewegung dar - kann ein Emissionsansatz von

$$L_{WA} = 67 \text{ dB(A)/Bewegung und Stunde}$$

herangezogen werden.

Nach Kap. 8.3.1 können die Fahrgeräusche nach den Emissionsansätzen der RLS 90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - berechnet werden. Der Emissionspegel $L_{m,e}$ nach RLS 90 bei einer gleichmäßigen Vorbeifahrt mit 30 km/h ergibt eine Schalleistung von

$$L_{WA} = 92,4 \text{ dB(A)},$$

bzw. bei einer gleichmäßigen Vorbeifahrt mit 10 km/h eine Schalleistung von

$$L_{WA} = 87,6 \text{ dB(A)},$$

zu welcher für den Bereich der Rampe zur Tiefgarage mit einer Steigung von 15 % ein sog. Steigungszuschlag von $D_{sig} = 6 \text{ dB}$ beaufschlagt wird.

Für das Warten vor einem Einfahrtstor oder -gitter, welches voraussichtlich am Fuß der Tiefgaragenrampe installiert wird, wurde eine Wartezeit im Leerlauf von 30s bei einer Schalleistung

$$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$$

angesetzt. In den Kapiteln 8.3.3 und 8.3.4 der Parkplatzlärmstudie wird ausgesagt, dass die Emissionen von Regenrinnen und Garagentoren akustisch vernachlässigt werden können, wenn diese nach dem Stand der Technik ausgeführt werden.

Für die Doppelparkerplätze oberirdisch (5x 2 Plätze) ist für die Bewegung der Bühne eine Schalleistung von

$$L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$$

Für 30 Sekunden je Parkbewegung angesetzt. Das Überfahren der Rinne zwischen Bühne und Straßenoberfläche verursacht einen Impuls von

$$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$$

der mit 5 Sekunden Einwirkzeit zu berücksichtigen ist.

Für die Beurteilung der auftretenden Pegelspitzen wurden die kurzzeitigen Geräuschspitzen mit Schalleistungspegeln

VON $L_{WAF,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ durch Kofferraumschlägen auf den ebenerdigen Stellplätzen herangezogen.

In der Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie wird die Frequentierung von Parkplätzen und Tiefgaragen an Wohnanlagen wie folgt angegeben.

Tabelle 1: Bewegungen (Ein- oder Ausparken) / Stellplatz und Stunde für Tiefgaragen und oberirdische Stellplätze von Wohnanlagen nach Tabelle 3 Parkplatzlärmstudie

Zeitraum	Bewegungen / Tiefgarage	Stellplätze oberirdisch
Tagsüber von 06:00 und 22:00 Uhr	0,15	0,40
Nachts (22:00 – 06:00 Uhr)	0,02	0,05
ungünstigste Nachtstunde (22:00 – 23:00 Uhr)	0,09	0,15

Somit ergeben sich jeweils gerundet für die insgesamt 68 Anwohnerstellplätze in den o. g. Zeiträumen die Bewegungen der folgenden Tabelle 2:

Tabelle 2: Bewegungen bei 68 Anwohnerstellplätzen

Zeitraum	40 Tiefgaragenstellplätze	Bewegungen 29 Stellplätze oberirdisch
Tagsüber von 06:00 und 22:00 Uhr	96	186
Nachts (22:00 – 06:00 Uhr)	6	12
ungünstigste Nachtstunde (22:00 – 23:00 Uhr)	4	4

Daraus ergeben sich also insgesamt 300 Fahrzeugbewegungen, wovon 6% in die Nachtzeit und 2,7% in die lauteste Nachtstunde fallen. Die Verteilung auf Tiefgarage und oberirdische Parkplätze liegt bei der gegebenen Parkplatzanzahl bei rund 1/3 in der Tiefgarage und 2/3 auf den oberirdischen Stellplätzen.

Im Verkehrsgutachten der Heinz + Feier GmbH werden die folgenden Fahrzeugbewegungen angegeben, die neben den Anwohnern und Besuchern auch die gewerbliche Nutzung berücksichtigt:

	Kfz-Fahrten
Einwohner	179
Besucher Einwohner	31
Lieferungen Einwohner	6
Beschäftigte Gewerbe	16
Beschäftigte Einzelhandel	4
Besucher Gewerbe	3
Kunden Einzelhandel	276
Lieferungen Gewerbe + Handel	psch. 8
Summe	523

Abb. 3: Tabelle 2 des Verkehrsgutachtens: durchschnittlich auf das geplante Baugebiet bezogene Kfz-Fahrten pro Normalwerktag (Quell- und Zielverkehr)

Abzüglich der 14 Fahrzeuge zur Anlieferung, bei denen von Lkw oder größeren Lieferwagen auszugehen ist, ergeben sich somit 509 Pkw-Bewegungen. Hierbei treten die Bewegungen der Beschäftigten und Kunden für das Gewerbe und den Einzelhandel nur tagsüber auf. Für die 210 Fahrten der Einwohner und Besucher wird in Anlehnung an die Zahlen der Parkplatzlärmstudie davon ausgegangen, dass rund 6% der Bewegungen in der Nachtzeit stattfinden. Damit ergeben sich 13 Bewegungen in der Nachtzeit und 6 Bewegungen für die lauteste Nachtstunde.

Die Übertragung der Tabelle der Parkplatzlärmstudie auf die Zahlen des Verkehrsgutachtens ergibt somit die folgenden Bewegungszahlen, die für die Berechnung berücksichtigt wurden.

Tabelle 3: Bewegungen anhand der Zahlen aus dem Verkehrsgutachten	Bewegungen	
	Zeitraum	Stellplätze oberirdisch
	Tiefgaragen-stellplätze	
	Tagsüber von 06:00 und 22:00 Uhr	165
	Nachts (22:00 – 06:00 Uhr)	6
	ungünstigste Nachtstunde (22:00 – 23:00 Uhr)	3
		3

Für die Parkbewegungen oberirdisch wird je Bewegung eine Parkbewegung für Anwohnerparkplätze sowie eine Fahrbewegung zwischen der Parkfläche und dem Anschluss an die Straße Am Kunden Garten berücksichtigt. Für die Doppelparker (5x2 Plätze) werden für die anteiligen Park-Bewegungen zusätzlich je eine Bewegung der Doppelparker sowie eine Überführung der Rinne angesetzt.

Für die Parkbewegungen im Parkhaus wird jeweils die Fahrstrecke auf der Rampe mit Zuschlag von 6 dB für die Steigung sowie die Fahrstrecke zwischen Rampe und Anschluss an die Straße Am Kunden Garten berücksichtigt. Weiterhin wird für die Hälfte der Fahrten (alle Einfahrten) jeweils 30 Sekunden Wartezeit vor dem Einfahrtstor berücksichtigt.

6.4 Lkw – Bewegungen Anlieferungen

Neben den Pkw der Anwohner, Besucher und Kunden des Kleingewerbes finden laut des Verkehrsgutachtens 6 Fahrten von Lieferverkehrs für die Anwohner sowie 8 Fahrten von Lieferverkehr für das Kleingewerbe statt. Im Sinne eines Maximalansatzes wurde davon ausgegangen, dass es sich dabei jeweils um große Lkw (>105 kW) handelt.

Bei der Berechnung der Geräusche durch den Lkw-Verkehr auf dem Betriebsgelände können die für den öffentlichen Straßenverkehr üblichen Berechnungsverfahren nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) nicht herangezogen werden, da auf dem Betriebsgelände in der Regel eine andere Fahr- und Betriebsweise als auf öffentlichen Straßen anzutreffen ist. Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) hat deshalb die Geräuschemissionen von Lkw für den aktuellen Fahrzeugbestand repräsentativ für typische Fahrzeugzustände untersucht lassen. In Heft Nr. 3 von 2005 der Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen“ sind die Ergebnisse zusammengestellt. Bei der Prognose von Geräuschemissionen von Verkehrsgeschäften auf Betriebsgeländen hat sich bewährt, von vereinfachten Emissionsansätzen auszugehen. Die Geräuschemissionen für verschiedene Einzelvorgänge beim Betrieb eines Lkw werden in Tabelle 3 zusammengestellt. Dabei wird nicht mehr wie in der Vorgängerstudie zwischen Fahrzeugen in Normalausführung und in lärmärmer Ausführung unterschieden. Im Sinne des Taktrimaximalverfahrens mit einer Taktzeit von 5 Sekunden wird für typische Impulsgeräusche, wie Motorstart und Türschlagen usw., von einer Einwirkzeit von 5 Sekunden ausgegangen.

Tabelle 4: Schallemissionen eines Lkw: (ermittelt aus den Angaben nach Heft 3 des HLUG)

Geräuschvorgang	Schalleistung L _{WA}
Türschlagen	100 dB(A)
Motorstart	100 dB(A)
Abblasen von Druckluft	108 dB(A)
- Normalausführung	98 dB(A)*
Rangieren*	94 dB(A)
Leerlauf	
Fahrgeräusche bei 20 km/h	
- Normalausführung	106 dB(A)
- mit Motorleistung über 105 kW	105 dB(A)
- mit Motorleistung unter 105 kW	

* Die Schalleistung für Rangiervorgänge ergibt sich aus dem Emissionsansatz nach Heft 3, wenn je Rangiervorgang eine Fahrstrecke von 40 m und eine Einwirkdauer von 2 Minuten angesetzt werden.

Für die Verladung einer Palette mit Getränken oder ähnliches für den Kiosk mittels eines Hubwagens werden aus den HLUG-Studien zur Verladung folgende Ansätze herangezogen:

- Palettenhubwagen auf Ladebordwand $L_{WAT,1h} = 88 \text{ dB(A)}$
- Rollgeräusch Wagenboden $L_{WAT,1h} = 75 \text{ dB(A)}$
- Hubvorgang Ladebordwand
 - Hubvorgang $L_{WA} = 84 \text{ dB(A)}$
 - Anschlaggeräusch $L_{WAmax} = 105 \text{ dB(A)}$

Für die Berechnung wurde dabei angesetzt, dass vier der 8 Lkw zur Anlieferung Gewerbe jeweils 2 Paletten über die Ladebordwand entladen.

6.5 Berechnung der Beurteilungspegel, Ergebnisse

Die Berechnung der Beurteilungspegel $L_{r,nachts}$ erfolgte innerhalb der Ausbreitungsberechnung entsprechend der TA-Lärm nach DIN ISO 9613-2. Der Beurteilungspegel ist diejenige Größe, auf die sich die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA-Lärm beziehen. Die Beurteilungszeit für den Tageszeitraum ist die Zeit zwischen 06.00 und 22.00 Uhr, als Beurteilungszeit für den Nachtzeitraum von 22.00 - 06.00 Uhr wird die lauteste Nachtstunde herangezogen. Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wurde für den Parameter C_0 ein Wert von 2,0 dB entsprechend des Erlasses vom hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit in der Tages- und Nachtzeit angesetzt. Die Bodendämpfung wurde nach der Alternativformel entsprechend Gleichung 10 in DIN ISO 9613-2 ermittelt.

Da im vorliegenden Fall der Bereich mit den Immissionsorten an den umliegenden Gebäuden als gemischte Nutzung eingestuft wird, entfällt hier der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, der in Kur- und Wohngebieten zu vergeben ist.

Es ergeben sich die Beurteilungspegel der folgenden Tabellen 5 und 6. Die Berechnungen sind exemplarisch für die Immissionsaufpunkte IPA und IP B detailliert aus den Anlagen 7 – 12 ersichtlich.

In den Tabellen 5 und 6 sind neben den Beurteilungspegeln tagsüber und nachts die jeweils an den Immissionsaufpunkten auftretenden Geräuschspitzen angegeben, wobei hinsichtlich des Spitzenpegelkriteriums nochmals explizit auf das Kapitel 5 und die einschlägige Rechtsprechung hingewiesen wird.

Tabelle 5: Beurteilungspegel $L_{r,tags}$ durch die Park- und Fahrvorgänge im Plangebiet

	Beurteilungspegel $L_{r, tags}$ in dB(A)									
	IP A	IP B	IP C	IP D	IP E	IP F	IP G	IP H	IP I	
Parkvorgänge auf den oberirdischen Parkplätzen mit Fahrten	40,8	49,1	39,9	35,2	34,7	19,6	24,1	34,9	34,9	
Aus- und Einfahrten in die Tiefgarage mit Fahrten zur/von Straße	34,6	45,0	34,0	27,5	28,4	21,7	29,2	33,9	34,0	
Fahrvorgänge Lkw und Verladung östlich von Haus 4	44,1	54,2	46,3	37,7	43,3	30,1	38,5	45,0	43,3	
Summe	46	56	47	40	44	31	39	46	44	
Richtwert nach TA Lärm	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Kurzzeitige Spitzenpegel	67	90	71	61	70	58	69	74	72	
Richtwert für Spitzenpegel	90	90	90	90	90	90	90	90	90	

Die Tabelle zeigt, dass tagsüber der Immissionsrichtwert für Mischgebiet an allen Punkten deutlich unterschritten wird. Abgesehen von IPB liegen die Beurteilungspegel durch die vom Plangebiet ausgehenden Geräuschvorgänge (Parken, Pkw-Fahrten, Lkw-Fahrten, Verladungen) deutlich mehr als 6 dB(A) unterhalb des Richtwertes. Damit können im Sinne der TA Lärm Ziffer 3.2.1 die gewerblichen Geräuschmissionen als irrelevant eingestuft werden. Am kritischsten Immissionsort IPB (Am Runden Garten 7), welcher direkt neben der Ein-/Ausfahrt liegt, werden tagsüber Beurteilungspegel von 56 dB(A) erreicht und der Richtwert somit noch um 4 dB(A) unterschritten.

Tabelle 6: Beurteilungspegel $L_{r,nachts}$ durch die Park- und Fahrvorgänge im Plangebiet

	Beurteilungspegel L_r nachts in dB(A)									
	IP A	IP B	IP C	IP D	IP E	IP F	IP G	IP H	IP I	
Parkvorgänge auf den oberirdischen Parkplätzen mit Fahrten	32,5	40,8	31,6	27,0	26,3	11,2	15,7	26,5	26,5	
Aus- und Einfahrten in die Tiefgarage mit Fahrten zur/von Straße	29,3	39,7	28,7	22,2	23,1	16,4	23,9	28,6	28,7	
Summe	34	43	33	28	28	18	25	31	31	
Richtwert nach TA Lärm	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
Kurzzeitige Spitzenpegel	63	66	60	56	53	42	40	57	52	
Richtwert für Spitzenpegel	65	65	65	65	65	65	65	65	65	

Die Tabelle 6 zeigt, dass nachts ebenfalls an allen Immissionsorten, abgesehen von IPB, der Richtwert um mindestens 6 dB(A) unterschritten wird. An IPB wird durch die direkten Vorbeifahrten aller Fahrzeuge an diesem Gebäude der Richtwert noch um 2 dB(A) unterschritten.

Hinsichtlich der kurzzeitigen Spitzen ist sowohl tags als auch nachts, abgesehen von IPB, an keinem Immissionsort mit einer Überschreitung des zulässigen Pegels für kurzzeitige Spitzen zu rechnen. An IPB wird der zulässige Wert tagsüber ausgeschöpft und nachts rechnerisch um 1 dB überschritten. Wie in Kapitel 5 dieses Gutachtens erläutert, sind die Spitzenpegel bei Parkvorgängen im Zusammenhang mit Wohnanlagen nach dem Urteil des VGH Baden-Württemberg außer Acht zu lassen.

7 Lärmetechnische Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen der Planungen auf die Umgebung

Im Geltungsbereich von Bebauungsplänen sind nach der Art der baulichen Nutzung an sich zulässige Vorhaben, insbesondere Anlagen, „im Einzelfall unzulässig, wenn sie nach Anzahl, Umfang oder Zweckbestimmung der Eigenart des Baugebiets widersprechen. Sie sind auch unzulässig, wenn von ihnen Belästigungen oder Störungen ausgehen, die nach der Eigenart des Baugebietes im Baugebiet selbst oder in dessen Umgebung unzumutbar sind“ (§ 15 Abs. 1 BauNVO).

Die Vermeidung einer unzumutbaren Verkehrslärmbelastung im Sinn einer schädlichen Umwelteinwirkung stellt einen solchen öffentlichen Belang dar. Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen für verkehrserschließende Anlagen und Gebiete werden die Geräusche des durch sie verursachten Verkehrs auf den öffentlichen Verkehrsflächen anhand der im Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 genannten Orientierungswerte für Verkehrslärm beurteilt. Solange die Verkehrsergüsse insgesamt die für sie geltenden Orientierungswerte nicht überschreiten, sind Lärmschutzmaßnahmen insoweit entbehrlich. Treten an untergeordneten Straßen Überschreitungen aufgrund des zusätzlichen Verkehrs erstmalig auf, oder erhöhen sich vorhandene Überschreitungen wesentlich, ist das in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen. Neben den Möglichkeiten geeigneter Schallschutzmaßnahmen und Vorkehrungen an der Straße oder an der schutzbedürftigen Bebauung sollten auch alternative Standorte für die geplanten Baugebiete oder eine andere Verkehrsanbindung untersucht werden. Wo die Grenze des Zumutbaren liegt, muss im Einzelfall entschieden werden. In der Regel geben für nicht stärker vorbelastete Gebiete die in § 2 der 16. BImSchV aufgeführten Immissionsgrenzwerte einen Anhalt. Bei höherer Vorbelastung sollte wenigstens eine Überschreitung der in § 1 der 16. BImSchV genannten Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts vermieden oder, wenn diese schon gegeben ist, die Belastung nicht mehr erhöht werden.

Für die nachgeschalteten Genehmigungsverfahren sieht die TA Lärm folgende Regelungen vor:

Nach Kapitel 7.4 der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 6. August 1998 sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen. Für Verkehrsergüsse auf öffentlichen Verkehrsflächen gelten die Absätze 2 - 4.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c - g (und somit nicht in Gewerbe- oder Industriegebieten oder vergleichbar schutzbedürftigen Gebieten) sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

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

Bei der Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen sind die Ziel- und Quellverkehre des Plangebietes, welche über die Straße Am Runden Garten erfolgen zu berücksichtigen und der Gesamtverkehr auf dieser Straße, sowie den weiteren angrenzenden Straßen Dorheimer Straße, und Fauerbacher Straße einzubeziehen.

Durch den Verkehrsplaner wurden für den Bestand und den Prognoseplanfall Verkehrsdaten zu Verfügung gestellt. Anhand der durch den Verkehrsplaner angegebenen Steigerungsrate von 7% zwischen Bestand und Prognose wurde auch der Prognose-Nullfall ohne Planung ermittelt.

Tabelle 7: Verkehrszahlen Prognose Nullfall und Prognose Planfall basierend auf den Verkehrszahlen für Bestand und Planung von der Verkehrsplanung Heinz + Freier GmbH

Straße / Straßenabschnitt	Prognose Nullfall 2030 Ohne Planung		Prognose Planfall 2030 Mit Planung		Zunahme durch Planung in %	
	Tag		Tag		Tag	
	Kfz	SV	Kfz	SV	Kfz	SV
Dorheimer Straße	6639	279	6691	272	0,8	-2,6
Fauerbacher Straße (B275) südöstlich Einmündung Dorheimer Straße	13319	560	13482	563	1,2	0,6
Fauerbacher Straße (B275) zw. Einmündung Am Runden Garten und Dorheimer Straße	16095	602	16304	605	1,3	0,4
Fauerbacher Straße (B275) nordwestlich Einmündung Am Runden Garten	16046	602	16260	613	1,3	1,8
Am Runden Garten	277	22	710	28	156,2	24,6

Wie die Tabelle 7 zeigt, führt die Planung lediglich auf der Straße Am Runden Garten zu einer relevanten Verkehrszunahme. Auf allen anderen Straßen liegt die Verkehrszunahme bei unter 2%, womit die Verkehrslärmbelastung in diesen Bereichen bei weniger als 0,1 dB(A) liegt und somit nicht relevant ist. Auch ist auf diesen Straßen sicher mit einer Durchmischung mit dem vorhandenen Verkehr auszugehen.

Für den Bereich der Straße Am Runden Garten wurde die Verkehrslärmbelastung durch die Straßen Fauerbacher Straße, Dorheimer Straße und Am Runden Garten für den Prognoseplanfall berechnet. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8: Beurteilungspegel durch den öffentlichen Verkehr im Bereich der Straße Am Runden Garten auf Basis der Verkehrszahlen für den Prognoseplanfall 2030

Immissionsort	Beurteilungspegel L _v Verkehr Prognose Planfall 2030 in dB(A)	
	Tag	Nacht
	58	50
Am Runden Garten Nr. 6	58	50
Am Runden Garten Nr. 3	60	52
Am Runden Garten Nr. 1	61	53
Fauerbacher Straße 102 (Südost)	69	61
Fauerbacher Straße 100 (Nordwest)	68	60

Im Bereich der Wohnhäuser in der Straße Am Runden Garten (hier exemplarisch Nr. 6 direkt gegenüber der geplanten Einfahrt, sowie Nr. 3 und Nr. 1) werden mit den prognostizierten

Verkehrsmengen insgesamt die Grenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiet von 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts nicht überschritten. Im Bereich der Wohnhäuser direkt an der Fauerbacher Straße werden auch an den Fassaden zur Straße Am Runden Garten die Richtwerte aufgrund des Verkehrs auf der B275 überschritten. Hier ist die Fauerbacher Straße die maßgebende Quelle. Da sich hier die Verkehrsmengen durch die Planung nicht relevant erhöhen, tritt auch keine Erhöhung des Beurteilungspegels um mehr als 3 dB(A) (bzw. 2,1 dB) auf.

Insgesamt kann daher festgelegt werden, dass die Planungen im relevanten Umfeld nach den einschlägigen Kriterien im Rahmen der Bauleitplanung und der TA Lärm nicht zu einer kritischen Veränderung der Lärmbelastung führt.

8 Untersuchung der Straßenverkehrslärmimmissionen, die auf das Plangebiet wirken

Das Plangebiet befindet sich im Einwirkungsbereich der Straßen Fauerbacher Straße (B275), Dorheimer Straße (L3351), Am Sportplatz und Am Runden Garten. Weitere Wohnstraßen in der entfernten Nachbarschaft können im Vergleich zu der Bundes- und der Landesstraße vernachlässigt werden.

Es wird angemerkt, dass in einer Mindestentfernung von 300 m zum Plangebiet die Schienenstrecke der Deutschen Bahn zwischen Frankfurt und Gießen mit Nah- und Fernverkehrszügen sowie der S-Bahn S-6 verläuft. Bei den vorliegenden Entfernungen zur westlich verlaufenden Schienenstrecke und der Abschirmwirkung der vorgelagerten Wohnbebauung kann ohne weitere Berechnungen ausgesagt werden, dass die Lärmimmissionen durch den Schienenverkehr gegenüber denjenigen durch den Straßenverkehr nicht von Relevanz sind. Darauf weisen auch die Ergebnisse der Umgebungslärmkartierung an Schienenwegen hin, welche für das Plangebiet als Day-Evening-Night-Pegel L_{DEN} von rund 55 dB(A) und für den Nachtpegel L_{Night} von rund 50 dB(A) ausweisen. Auf eine Untersuchung der Schienenverkehrslärmimmissionen kann daher verzichtet werden.

8.1 Immissionsgrenzwerte nach der 16 BImSchV

Bei den Immissionsgrenzwerten (IGW) beim Bau und der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen, die zum Schutz der Nachbarschaft in § 2 der 16. BImSchV festgelegt sind, handelt es sich um Grenzwerte und nicht um Orientierungswerte; werden sie überschritten, sind Schutzmaßnahmen zu treffen. Bei der Bestimmung des Umfangs des Lärmschutzes müssen die Grenzwerte nicht voll ausgeschöpft, d.h. sie können nach Abwägung im Einzelfall unterschritten werden, wenn dies mit vertretbarem Aufwand, z.B. durch Verwendung von Überschussmaterial, erreicht werden kann.

1. Grundsätzlich sind der Tagwert und der Nachtwert einzuhalten. Jeweils nach der besonderen Nutzung der betroffenen Anlage oder des betroffenen Gebietes nur am Tag oder nur in der Nacht ist bei der Entscheidung der IGW für diesen Zeitpunkt heranzuziehen; nur auf den Tagwert kommt es an bei Gebäuden, die bestimmungsgemäß ausschließlich am Tag genutzt werden, z.B. Kindergärten, Schulen oder Bürogebäude

2. Es gelten folgende IGW nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV:

	Tag	Nacht
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
3. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
4. in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

3. Die Art der zu schützenden Gebiete und Anlagen ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Lassen sich sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete keiner der vier Schutzkategorien des § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV zuordnen oder handelt es sich um Gebiete und Anlagen, für die keine Festsetzungen in Bebauungsplänen bestehen, so ist die Schutzbedürftigkeit aus einem Vergleich mit den in § 2 Abs. 2 Satz 2 der 16. BImSchV aufgezählten Anlagen und Gebieten zu ermitteln. Andere als die festgelegten IGW dürfen nicht herangezogen werden.

8.2 Verkehrsmengen

Für die Verkehrsmengen wurden die Zahlen des Verkehrsgutachtens der Heinz + Feier GmbH herangezogen. Dieses enthält die Verkehrszahlen für den Bestand 2018 ohne Planung sowie wie für den Prognoseplanfall 2030 einschließlich der Planung. Für die Ermittlung des Prognoseplanfalles wurden nach Angaben des Verkehrsplaners die Bestandszahlen mit einer Steigerung von 7% belegt und die aus dem Plangebiet resultierenden Fahrten addiert. Die Zahlen sind aufgeschlüsselt nach Tag und Nacht und enthalten die Angabe zur Gesamtverkehrsmenge sowie dem Schwerverkehr > 2,8 t.

Aus diesen Zahlen wurden für die Berechnung nach RLS 90 die Stundenwerte M sowie der Lkw-Anteil p ermittelt.

Tabelle 9: Verkehrszahlen Prognose Planfall 2030

Straße / Straßenabschnitt	Prognose Planfall 2030 mit Planung						
	Tag			Nacht			
	Kfz	SV	M	p	Kfz	SV	M
Dorheimer Straße	6691	272	418,2	4,1	555	19	69,4
Fauerbacher Straße (B275) südöstlich Einmündung Dorheimer Straße	13482	563	842,6	4,2	1118	40	139,8
Fauerbacher Straße (B275) zw. Einmündung Am Runden Garten und Dorheimer Straße	16304	605	1019,0	3,7	1353	43	169,1
							3,2

Straße / Straßenabschnitt	Prognose Planfall 2030 mit Planung							
	Tag				Nacht			
	Kfz	SV	M	p	Kfz	SV	M	p
Fauerbacher Straße (B275) nordwestlich Einmündung Am Runden Garten	16260	613	1016,3	3,8	1349	44	168,6	3,3
Am Runden Garten	710	28	44,4	3,9	59	2	7,4	3,4

Hinsichtlich der Genauigkeit der Verkehrszahlen wird angemerkt, dass eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 10 % zu einer Änderung der Pegel - sowohl der Emissions- wie auch der Immissionspegel - um etwa 0,4 dB(A), eine Änderung des Verkehrsaufkommens um 25 % zu einer Änderung der Pegel um etwa 1 dB(A) führt. Eventuelle geringfügige Änderungen der Verkehrszahlen haben somit einen vergleichsweise schwachen Einfluss auf die Aussageunsicherheit des Gutachtens.

8.3 Immissionsaufpunkte für die Einzelpunktberechnung

Neben der flächenhaften Berechnung mit einem Berechnungsaster von 1 m für eine mittlere Höhe von 2,0m über dem Boden (Außenbereiche und EG) sowie 6,0m über dem Boden (1. Vollgeschoss) wurden unter Berücksichtigung des vorgelegten Bebauungsentwurfes an den jeweils den Straßen zugewandten Fassaden zusätzliche Einzelpunktberechnungen an den folgenden Immissionsaufpunkten IP1 – IP10 jeweils für alle Vollgeschosse vorgenommen. Als Immissionshöhe wurde nach den Regularien der RLS 90 jeweils die Höhe der Deckenunterkante berücksichtigt, wobei je Stockwerk eine Höhe von 3,0m angenommen wurde.

An den der Straße Am Runden Garten zugewandten Fassaden

- IP1 Gebäude 1
- IP2 Gebäude 2
- IP3 Gebäude 3

An den der Fauerbacher Straße zugewandten Fassaden:

- IP4 Gebäude 2
- IP5 Gebäude 4a
- IP6 Gebäude 4b

An den der Dorheimer Straße zugewandten Fassaden:

- IP7 Gebäude 4b
- IP8 Gebäude 5
- IP9 Gebäude 6a
- IP10 Gebäude 6b

Die Lage der o. a. Immissionsaufpunkte ist aus den Anlagen 2 bis 5 ersichtlich.

8.4 Akustische Berechnungen und Ergebnisse

Zur Ermittlung der Verkehrslärmbelastung wurden Schallausbreitungsberechnungen mit dem Programm LIMA für Windows der Firma Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH nach den Vorgaben der RLS 90 unter Berücksichtigung der beschriebenen Verkehrsmengen und sonstigen Ausgangsparameter durchgeführt.

Den Berechnungen liegt ein dreidimensionales Berechnungsmodell auf der Grundlage der digitalen Liegenschaftskarte zugrunde, in welches das Bebauungskonzept anhand der vorliegenden Pläne schematisch integriert wurde. Dieses Bebauungskonzept sieht keine zusätzlichen aktiven Schallschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden vor.

Die flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel tagsüber und nachts durch den Straßenverkehr ist aus den farbigen Pegelkarten in den folgenden Anlagen ersichtlich:

Anlage 2: Beurteilungspegel tagsüber durch Straßenverkehr in einer Höhe von 6,0 m über dem Boden zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im 1. OG

Anlage 3: Beurteilungspegel nachts durch Straßenverkehr in einer Höhe von 6,0 m über dem Boden zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im 1. OG

Anlage 4: Beurteilungspegel tagsüber durch Straßenverkehr in einer Höhe von 2,0 m über dem Boden zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen und dem Erdgeschoss

Anlage 5: Beurteilungspegel nachts durch Straßenverkehr in einer Höhe von 2,0 m über dem Boden zur Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen im Erdgeschoss

Hierin sind die Beurteilungspegel in Pegelklassen von 5 dB(A) entsprechend der Abstufung der Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 Teil 1 bzw. der Immissionsgrenzwerte nach der 16. BImSchV dargestellt.

Die Beurteilungspegel an den Immissionsaufpunkten IP1 – IP10 sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt. Bei der Bildung der Beurteilungspegel werden nach RLS 90 die Rechenwerte ab 0,1 dB(A) aufgerundet. Ein Rechenwert von 60,1 dB(A) ergibt einen Beurteilungspegel von 61 dB(A).

Tabelle 10: Beurteilungspegel tags und nachts durch den Straßenverkehr an den Immissionsaufpunkten IP1 – IP10

Immissionsaufpunkt, Lage und Geschoss		Beurteilungspegel L _r in dB(A)	
An den der Straße Am Runden Garten zugewandten Fassaden		tags	nachts
IP1	Gebäude 1 NW-Fassade	EG	65,7
IP1	Gebäude 1 NW-Fassade	1.OG	65,6
			57,6
			57,4

Immissionsaufpunkt, Lage und Geschoss				Beurteilungspegel L _i in dB(A)	
				tags	nachts
IP1	Gebäude 1	NW-Fassade	2.OG	65,1	57,0
IP2	Gebäude 2	NW-Fassade	EG	48,5	40,4
IP2	Gebäude 2	NW-Fassade	1.OG	50,9	42,9
IP2	Gebäude 2	NW-Fassade	2.OG	52,5	44,4
IP2	Gebäude 2	NW-Fassade	3.OG	53,8	45,8
IP3	Gebäude 3	NW-Fassade	EG	47,3	39,2
IP3	Gebäude 3	NW-Fassade	1.OG	48,4	40,4
IP3	Gebäude 3	NW-Fassade	2.OG	49,9	41,9
IP3	Gebäude 3	NW-Fassade	3.OG	51,8	43,8
An den der Fauerbach Straße zugewandten Fassaden					
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	EG	54,7	46,6
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	1.OG	56,7	48,7
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	2.OG	58,5	50,4
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	3.OG	59,7	51,7
IP5	Gebäude 4a	SW-Fassade	EG	69,2	61,1
IP5	Gebäude 4a	SW-Fassade	1.OG	68,9	60,9
IP5	Gebäude 4a	SW-Fassade	2.OG	68,2	60,1
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	EG	67,0	58,9
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	1.OG	67,4	59,4
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	2.OG	67,4	59,3
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	3.OG	67,0	58,9
An den der Dortheimer Straße zugewandten Fassaden					
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	EG	67,5	59,4
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	1.OG	67,1	59,0
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	2.OG	66,5	58,3
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	3.OG	65,8	57,7
IP8	Gebäude 5	SO-Fassade	EG	68,2	60,0
IP8	Gebäude 5	SO-Fassade	1.OG	66,9	58,7
IP8	Gebäude 5	SO-Fassade	2.OG	65,9	57,7
IP9	Gebäude 6a	SO-Fassade	EG	68,1	60,0

Immissionsaufpunkt, Lage und Geschoss				Beurteilungspegel L _i in dB(A)	
				tags	nachts
IP9	Gebäude 6a	SO-Fassade	1.OG	66,6	58,5
IP9	Gebäude 6a	SO-Fassade	2.OG	65,4	57,2
IP10	Gebäude 6b	SO-Fassade	EG	68,3	60,1
IP10	Gebäude 6b	SO-Fassade	1.OG	66,7	58,5
IP10	Gebäude 6b	SO-Fassade	2.OG	65,4	57,3

Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 für M¹: 60 dB(A) tagsüber, 50 dB(A) nachts

Vorsorgengrenzwerte nach der 16. BImSchV für Mischgebiete*: 64 dB(A) tagsüber, 54 dB(A) nachts

* Da in der DIN 18005 und der 16. BImSchV keine urbanen Gebiete existieren, wird hier der Orientierungswert bzw. Grenzwert für Mischgebiete angelegt.

Wie den farbigen Pegeldarstellungen in den Anlagen 2 – 5 sowie der Tabelle 10 zu entnehmen ist, ist das Plangebiet erwartungsgemäß insbesondere aus Richtung der Fauerbacher Straße sowie entlang der Dortheimer Straße erhöhten Lärmimmissionen durch Straßenverkehr ausgesetzt.

An der der Fauerbacher Straße am nächsten gelegenen Fassade (IP5, Gebäude 4a) werden Beurteilungspegel bis 70 dB(A) tags und 62 dB(A) nachts erreicht und somit die städtebaulichen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 für Mischgebiete um bis zu 12 dB(A) überschritten.

Zur Reduzierung der Rauminnenpegel in den schutzbedürftigen Räumen sollten hier spezifische passive Schallschutzmaßnahmen in Form von Festsitzungen hinsichtlich der erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – vorgenommen werden.

Entlang der seitlichen Fassaden und mit zunehmendem Abstand zur Straße nimmt die Verkehrslärmbelastung ab, durch die Anordnung der Gebäude werden die von der Fauerbacher Straße und der Dortheimer Straße abgewandten Fassaden abgeschirmt. Im überwiegenden Bereich des Plangebietes ist daher eine Verkehrslärmbelastung in einer Größenordnung zu erwarten, welche den städtebaulichen Erwartungswerten an ein Mischgebiet entsprechen.

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen in den Außenwohnbereichen ist die farbige Pegelkarte in der Anlage 4 mit den Beurteilungspegeln tagsüber relevant. Wie die Karte zeigt, werden die Außenbereiche der Gebäude 4a und 4b im Kreuzungsbereich der Dortheimer Straße mit der Fauerbacher Straße mit Beurteilungspegeln zwischen 65 und 75 dB(A) belastet. Um die hier liegenden dem Aufenthalt dienenden Außenbereiche zu schützen, könnte hier eine Lärmschutzwand parallel zur Straße errichtet werden. Damit ließe sich zumindest für die dort angesiedelten Sitzflächen eine Reduzierung der Lärmpegel erreichen.

Die Außenwohnbereiche, die zu einem längeren Aufenthalt der Bewohner im Freien dienen, sollten überwiegend in den abgeschirmten Bereichen eingerichtet werden. Mit zunehmendem Abstand zur Straße Fauerbacher Straße und Dortheimer Straße und insbesondere im Bereich der abgeschirmten rückwärtigen Bereiche nimmt die Verkehrslärmbelastung stark ab, so dass im überwiegenden Teil des Wohnquartiers auch in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen gute Wohnverhältnisse geschaffen werden können.

9 Bauliche Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 zum Schutz gegen Außenlärm

Die baurechtlich eingeführte DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise“ (Ausgabe November 1989) enthält die baurechtlichen Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen. Im Januar 2018 wurde eine neue Version der Norm DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen“ in Verbindung mit DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“ veröffentlicht. Die DIN 4109-1:2018-01 ist bereits zivilrechtlich als verbindlich anzusehen und soll bauaufsichtlich noch eingeführt werden. Die DIN 4109-1:2018-02 soll jedoch bauordnungsrechtlich nicht explizit eingeführt werden, doch wird auch deren Anwendung empfohlen, da diese den aktuellen Erkenntnisstand bezüglich der nicht zu unterschreitenden schalltechnischen Qualitätsgrenzen für den schutzbedürftigeren Nachtzeitraum abbildet. Sie wird daher auch für das vorliegende Planungsverfahren angewandt.

Die Anforderungen an die Außenbauteile (Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$) von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich entsprechend der DIN 4109-1:2018-01 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

dabei ist

- L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.
 $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
 $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungssstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
 $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

Mindestens einzuhalten sind:

- $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;
 $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungssstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

In der nachfolgend dargestellten Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 ist für die Berechnung der Anforderungen an die Außenbauteile nach Gleichung (6) der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dem entsprechenden Lärmpegelbereich zugeordnet, sollte nur dieser in einem Planverfahren bekannt sein.

Tabelle 11: Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 – Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
6	VI	80
7	VII	>80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Diese Tabelle ermöglicht auch für die neue DIN 4109 die Zuordnung von Lärmpegelbereichen. Die DIN 4109:2018-01 baut zwar auf eine dB-scharfe Berechnung der Anforderungen, sie schließt auch die Einteilung der Außenlärmbelastungen in Lärmpegelbereiche bzw. maßgebliche Außenlärmpegel und somit die Ermittlung der erforderlichen Schalldämm-Maße in Stufen von 5 dB weiterhin nicht aus. Dies gilt nach fachlicher Einschätzung insbesondere bei der Aufstellung angebotsbezogener Bebauungspläne, die im Regelfall noch keine dezibelgenaue Bemessung des erforderlichen passiven Schallschutzes für einzelne Gebäudeseiten im Sinne der für konkrete Einzelbauvorhaben geltenden DIN 4109-1:2018-01 erlaubt. Dabei wird letztlich wie früher den Lärmpegelbereichen jeweils der höchste maßgebliche Außenlärmpegel bzw. das höchste Schalldämm-Maß der 5 dB – Spalten entsprechend der Tabelle 7 der DIN zugeordnet

Dies impliziert wie früher, dass z.B. der Lärmpegelbereich III die maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A) bis 65 dB(A) bzw. der Lärmpegelbereich IV die maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) bis 70 dB(A) umfasst. Diese Vorgehensweise führt zu auf der sicheren Seite liegenden Bemessungen des passiven Schallschutzes, gegenüber der dezibelgenauen Berechnung ggf. aber auch zu Überdimensionierungen.

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gelten nach alter und nach neuer DIN 4109 unabhängig von der Festsetzung der Gebietsart. Bei Überschreitungen der gebietspezifischen Immissionszielwerte dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. In Gebieten mit gegenüber Wohngebieten geringerer Schutzbedürftigkeit können sich auch bei Einhaltung der gebietspezifischen Immissionszielwerte Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm beziehen sich nach DIN 4109-2:2018-01 auf Verkehr und Gewerbe-/Industrieanlagen. Bei Überschreitungen der gebietspezifischen Orientierungswerte des *Beiblattes 1 zu DIN 18005-1* für Verkehrslärmimmissionen dient der passive Schallschutz als Ausgleich zur Erreichung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Werden die Orientierungswerte eingehalten, dann dient der passive Schallschutz insbesondere in Misch- und Gewerbegebieten mit verringertem Schutzanspruch der allgemeinen Lärmvorsorge. Letzteres gilt auch bezüglich Gewerbelärm (passive Schallschutzmaßnahmen gegen Außenlärm dürfen mit Verweis auf das Kap. 3.4.1 nicht zur Kompensation von Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der *TA Lärm* herangezogen werden).

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ gilt für die komplette Fassade eines Raumes, die die Gesamtheit aller Außenbauteile bezeichnet. Eine Fassade kann aus verschiedenen Bauteilen (Wand, Dach, Fenster, Türen) und Elementen (Lüftungseinrichtungen, Rolllädenkästen) bestehen. Der Nachweis des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf. $R'_{w,ges}$ ist im Rahmen der Objektplanung nach den Abschnitten 4.4.1 – 4.4.4 der DIN 4109-2:2018-01 in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche

eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Bei $R'_{w,ges} > 40$ dB ist darüber hinaus der Einfluss der flankierenden Bauteile zu berücksichtigen.

Das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 30$ dB wird standardmäßig bereits aus Wärmeschutzgründen eingehalten. Auf die Festsetzung der Lärmpegelbereiche I und II kann daher in Bebauungsplänen verzichtet werden. Die Schalldämmung von $R'_{w,ges} = 35$ dB des Lärmpegelbereichs III wird heutzutage im Regelfall ebenfalls schon durch übliche Bauweisen eingehalten. Allenfalls bei großflächigen Verglasungen können sich gegenüber Standardausführungen erhöhte Anforderungen ergeben. Bei Schalldämmungen von $R'_{w,ges} > 35$ dB ist grundsätzlich von erhöhten Anforderungen auszugehen.

9.1 Methodik zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmspegels nach der DIN 4109-2:2018-01

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmspegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet. Im Kap. 4.4.5 der DIN 4109-2:2018-01 werden für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) die jeweils angepassten Mess- und Beurteilungsverfahren angegeben, die den unterschiedlichen akustischen Wirkungen der Lärmarten Rechnung tragen.

Der maßgebliche Außenlärmspiegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich demnach

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

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeselten darf der maßgebliche Außenlärmspiegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden.

9.1.1 Straßenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmspegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmspiegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Die Berechnungsergebnisse der Verkehrslärmimmissionen für das Plangebiet sind dem Kapitel 8 zu entnehmen.

9.1.2 Schienenverkehr

Nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01 sind bei Berechnungen die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV

zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmspegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmspiegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

9.1.3 Gewerbe- und Industrieanlagen

Nach Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 wird im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmspiegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt (im Urbanen Gebiet 63 dB(A) tagsüber), wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind. Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmspegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmspiegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Bei der Lage in Friedberg kann davon ausgegangen werden, dass auf das Plangebiet von Anlagen außerhalb des Geltungsbereiches durch bestehendes Gewerbe (Einzelhandel etc.) keine gewerblichen Lärmimmissionen durch Anlagen im Sinne der TA Lärm einwirken, die den Richtwert für urbanes Gebiet überschreiten. Für eine Auslegung des maßgeblichen Außenlärmspegels wird vorliegend für die Gebietskategorie Urbanes Gebiet der Richtwert 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts angesetzt.

9.1.4 Luftverkehr

Nach Kap. 4.4.5.5 der DIN 4109-2:2018-01 gelten für Flugplätze, für die Lärmschutzbereiche nach dem FlulärmG festgesetzt sind, innerhalb der Schutzzonen die Regelungen dieses Gesetzes. Für Flugplätze, die nicht dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm unterliegen, können die Geräuschimmissionen nach DIN 45684-1, DIN 45684-2 oder nach der Landeplatz-Fluglärmleitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz ermittelt werden. Zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmspegels sind zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren.

Wird in Gebieten, die durch Absatz 2 erfasst sind, vermutet, dass die Belastung durch Fluglärm vor allem von sehr hohen Maximalpegeln herrührt, so sollte der mittlere maximale Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ bestimmt werden. Ergibt sich, dass im Beurteilungszeitraum (nicht mehr als 16 zusammenhängende Stunden eines Tages oder 8 zusammenhängende Stunden einer Nacht) der äquivalente Dauerschallpegel L_{eq} häufiger als 20-mal am Tag oder häufiger als 10-mal in der Nacht oder mehr als 1-mal durchschnittlich je Stunde um mehr als 20 dB(A) überschritten wird und überschreitet auch der mittlere maximale Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ den

äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} um mehr als 20 dB(A), so wird für den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ der Wert $L_{AF,max} - 20$ dB(A) + 3 dB(A) zu Grunde gelegt.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außengeräuschpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Das Untersuchungsgebiet liegt weder in der Siedlungsbeschränkungszone nach dem Regionalen Flächennutzungsplan noch in einem der 3 Lärmschutzbereiche für den Verkehrsflughafen Frankfurt Main.

Die Beurteilungspegel durch den Flughafen Rhein-Main für den Prognose-Planfall 2020 mit dem Ausbau Nordwest wurden den Lärmkarten nach den Berechnungen der HLUG entnommen, die im Internet auf der Seite des Deutschen Fluglärmdienstes e.V. <http://www.dfd.de/Link.php?URL=Andere/RDF/Anzeige.php?Z=1> veröffentlicht sind. Der Untersuchung der Fluglärmimmissionen liegen Berechnungen des HLUG zugrunde, welche jeweils separat für 100 % Ost- und Westbetriebsrichtung und somit für jeden Aufpunkt die Lärmimmissionen bei der jeweils ungünstigsten Betriebsrichtung betrachten. Die Berechnungen wurden in einem Rechenraster von 100m und mit dem Halberungsparameter $q = 3$ nach dem Entwurf der Anleitung zur Berechnung, AzB 99, durchgeführt. Für den Bereich des Plangebiets ergeben sich in der Ausbauarvariante 9B die Beurteilungspegel tags und nachts durch den Fluglärm in der ungünstigsten Betriebsrichtung 07 (Betriebsrichtung West) mit ca.:

$$L_{r,lags} = 34 \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,rechts} = 27 \text{ dB(A)}$$

Spezifische Schallschutzmaßnahmen zum Schutz gegen den Flugverkehrslärm sind daher nicht erforderlich. Bei diesen Pegeln kann die Berücksichtigung des Fluglärms bei der Bildung des resultierenden Außenlärmpegels ignoriert werden.

9.1.5 Überlagerung mehrerer Schallimmissionen

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich nach Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$ nach folgender Gleichung (44):

$$L_{a,res} = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{0,1 L_{a,i}}) \text{ (dB)} \quad (44)$$

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

9.1.6 Anmerkung zum Berechnungsverfahren

Schutzbedürftige Räume sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Nach Kap. 3.16 der DIN 4109-1:2018-01 sind dies

- Wohnräume einschließlich Wohnküchen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungssstätten;

- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien;
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Bei der Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A), insofern die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt. Da sich aus der Verteilung der Verkehrsmengen typischerweise geringere Pegeldifferenzen zwischen der Lärmbelastung in der Nacht gegenüber dem Tage ergeben, ist im Bereich von schutzbedürftigen Räumen, in welchen das Schlafen nicht ausgeschlossen werden kann, der Außenlärmpegel regelmäßig aus den um 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegeln nachts zu bilden.

Für Räume, die bestimmungsgemäß nicht zum Schlafen genutzt werden (z. B. Büroräume, Praxisräume und Unterrichtsräume), erscheint es begründet, den Außenlärmpegel i. d. R. aus den um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegeln am Tage und nicht aus dem um 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegeln im Nachtzeitraum zu bilden.

9.2 Berechnungsergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle 12 sind die ermittelten Außenlärmpegel $L_{a,res}$, jeweils getrennt für Tag und Nacht, nach Gleichung (44) der DIN 4109-2:2018-01 an den Immissionsorten IP1 – IP10 aufgeführt. Die Lage der Immissionsorte ist aus den Anlage 2 - 5 ersichtlich.

Tabelle 12: Außenlärmpegel $L_{a,res}$ getrennt für den Tag- und Nachtzeitraum nach Gleichung (44) der DIN 4109 im Bereich der Immissionsorte IP1 – IP10

Immissionsort, Lage und Geschosse		Resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ [dB(A)] und Lärmpegelbereiche LPB			
		Lr Verkehr zzgl. 3 dB	Tag Richt- wert TA Lärm zzgl. 3 dB	$L_{a,res}$ in dB(A)	LPB
An den der Straße Am Runden Garten zugewandten Fassaden					
IP1	Gebäude 1 NW-Fassade EG	66	63	71	V 58 63 72 V
IP1	Gebäude 1 NW-Fassade 1.OG	66	63	71	V 58 63 72 V
IP1	Gebäude 1 NW-Fassade 2.OG	66	63	71	V 57 63 71 V
IP2	Gebäude 2 NW-Fassade EG	49	63	66	IV 41 63 66 IV
IP2	Gebäude 2 NW-Fassade 1.OG	51	63	66	IV 43 63 66 IV
IP2	Gebäude 2 NW-Fassade 2.OG	53	63	66	IV 45 63 67 IV
IP2	Gebäude 2 NW-Fassade 3.OG	54	63	67	IV 46 63 67 IV
IP3	Gebäude 3 NW-Fassade EG	48	63	66	IV 40 63 66 IV
IP3	Gebäude 3 NW-Fassade 1.OG	49	63	66	IV 41 63 66 IV
IP3	Gebäude 3 NW-Fassade 2.OG	50	63	66	IV 42 63 66 IV
IP3	Gebäude 3 NW-Fassade 3.OG	52	63	66	IV 44 63 67 IV
An den der Fauerbach Straße					

zugewandten Fassaden											
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	EG	55	63	67	IV	47	63	67	IV
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	1.OG	57	63	67	IV	49	63	67	IV
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	2.OG	59	63	67	IV	51	63	68	IV
IP4	Gebäude 2	SW-Fassade	3.OG	60	63	68	IV	52	63	69	IV
IP5	Gebäude 4a	SW-Fassade	EG	70	63	74	V	62	63	76	VI
IP5	Gebäude 4a	SW-Fassade	1.OG	69	63	73	V	61	63	75	V
IP5	Gebäude 4a	SW-Fassade	2.OG	69	63	73	V	61	63	75	V
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	EG	67	63	71	V	59	63	73	V
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	1.OG	68	63	72	V	60	63	74	V
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	2.OG	68	63	72	V	60	63	74	V
IP6	Gebäude 4b	SW-Fassade	3.OG	67	63	71	V	59	63	73	V
An den der Dorheimer Straße zugewandten Fassaden											
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	EG	68	63	72	V	60	63	74	V
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	1.OG	68	63	72	V	59	63	73	V
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	2.OG	67	63	71	V	59	63	73	V
IP7	Gebäude 4b	SO-Fassade	3.OG	66	63	71	V	58	63	72	V
IP8	Gebäude 5	SO-Fassade	EG	69	63	73	V	60	63	74	V
IP8	Gebäude 5	SO-Fassade	1.OG	67	63	71	V	59	63	73	V
IP8	Gebäude 5	SO-Fassade	2.OG	66	63	71	V	58	63	72	V
IP9	Gebäude 6a	SO-Fassade	EG	69	63	73	V	60	63	74	V
IP9	Gebäude 6a	SO-Fassade	1.OG	67	63	71	V	59	63	73	V
IP9	Gebäude 6a	SO-Fassade	2.OG	66	63	71	V	58	63	72	V
IP10	Gebäude 6b	SO-Fassade	EG	69	63	73	V	61	63	75	V
IP10	Gebäude 6b	SO-Fassade	1.OG	67	63	71	V	59	63	73	V
IP10	Gebäude 6b	SO-Fassade	2.OG	66	63	71	V	58	63	72	V

* zusätzlich eines Zuschlags von 10 dB(A) gemäß DIN 4109-2:2018-01, da die Differenz zwischen Tag und Nacht kleiner 10 ist.

** Zur Dimensionierung der Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile von schutzbedürftigen Räumen, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann. Der Tagwert kann für sonstige Räume verwendet werden.
L_{eq,ns} inkl. Zuschläge

9.3 Belüftungseinrichtungen

Nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist bei Beurteilungspegeln nachts über 45 dB(A) ungestörter Schlaf auch bei nur teilweise geöffnetem Fenster häufig nicht mehr möglich. In der VDI 2719 ist diese Schwelle bei 50 dB(A) angesiedelt. Zur Sicherstellung eines hygienischen Luftwechsels sollten bei Nachpegele über 50 dB(A) und somit im gesamten Plangebiet Schlafräume als Aus-gleichsmaßnahme mit schalldämmenden Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden.

Somit kann neben der Belüftung über die geöffneten Fenster auch eine Belüftung bei geschlos-senen Fenstern gewährleistet werden. Für die weiteren schutzbedürftigen Räume kann auf die Stoßlüftung über geöffnete Fenster zurückgegriffen werden.

Entsprechende Produkte bieten z.B. die Firmen Siegenia-Aubi oder Meltom in passiver Form oder als aktive Ausführung mit integrierten Ventilatoren, teilweise auch mit Wärmerückgewinnung, an. Bei der Auswahl von passiven Systemen muss der entsprechende Unterdruck in den Räumen durch einen zentralen Ablüfter hergestellt werden, der z. B. in den Sanitärräumen installiert wird.

Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämmmaßes sind nach DIN 4109 zur vorüberge-henden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. Lüftungsflügel und -klappen) im geschlossenen Zustand, zur dauernden Lüftung vorgesehene Einrichtungen (z.B. schalldämmte Lüftungsöff-nungen) im Betriebszustand zu berücksichtigen.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich der Anspruch auf fensterunabhängige Lüftungseinrich-tungen nicht zwingend aus der DIN 4109, sondern nur aus entsprechenden Festsetzungen im Bebauungsplan nach § 9 (1) Nr. 24 BauGB ableiten lässt!

9.4 Festsetzungsvorschlag für die passiven Schallschutzmaßnahmen

Aus den Berechnungen geht hervor, dass jeweils die den Straßen zugewandten Fassaden in unmittelbarer Nähe zur Straße dem Lärmpegelbereich V ausgesetzt sind. Für alle von den Straßen abgewandten Fassaden ist schon aufgrund des zulässigen Pegels für Gewerbelärm (63 + 3) der Lärmpegelbereich IV anzusetzen.

Für die Aufnahme der beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen in die textlichen Fest-setzungen des Bebauungsplanes nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB werden die folgenden Vor-schläge unterbreitet.

„Passiver Schallschutz für schutzbedürftige Räume nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

Ohne gesonderten Nachweis muss die Schalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume in Abhängigkeit von der Raumart die Anforderungen nach Kapitel 7.1 unter Berücksichtigung der folgenden Lärmpegelbereiche entsprechend der Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 erfüllen:

Für schutzbedürftigen Räume, deren Nutzung zum regelmäßigen Nachtschlaf nicht ausgeschlossen werden kann sowie alle sonstigen schutzbedürftigen Räume:

Fassaden entlang der Dorheimer Straße einschließlich der seitlichen Fassaden bis zu einem Abstand von 11m zum Straßenrand:	Lärmpegelbereich V
Fassaden entlang der Fauerbachstraße einschließlich der seitlichen Fassaden bis zu einem Abstand von 23m zum Straßenrand:	Lärmpegelbereich V
Fassaden entlang der Straße Am Runden Garten:	Lärmpegelbereich V
Im weiteren Geltungsbereich:	Lärmpegelbereich IV

Das erforderliche resultierende Schalldämm - Maß erf. R'_{w,ns} bezieht sich auf die ge-samte Außenfläche eines Raumes einschließlich Dach. Der Nachweis der Anfor-de-rung ist im Einzelfall in Abhängigkeit des Verhältnisses der gesamten Außenfläche eines Raumes zu dessen Grundfläche sowie der Flächenanteile der Außenbauteile zu führen. Grundlage für die Berechnung ist die DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ in Verbindung mit der DIN 4109-2:2018-

01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“

Von den Festsetzungen kann im Einzelfall abgewichen werden, wenn sich für das konkrete Objekt aus fassadengenaue Detailberechnungen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens geringere Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben.

Für Schlafräume sind im gesamten Geltungsbereich schallgedämmte Belüftungseinrichtungen vorzusehen, die ein Lüften dieser Räume ermöglichen, auch ohne das Fenster zu öffnen (wie z. B. ein in den Fensterrahmen oder die Außenwand integrierter Schalldämmlüfter). Bei der Berechnung des resultierenden Schalldämm-Maßes der Außenbauteile ist die Schalldämmung der Belüftungseinrichtungen im Betriebszustand zu berücksichtigen.“

Ggf. kann auch die Tabelle 7 der DIN 4109-1:2018-01 auf dem Bebauungsplan dargestellt werden.

9.4.1 Anmerkung zu den Festsetzungen

Es wird darauf hingewiesen, dass nach der Rechtsprechung der Zugang zu Vorschriften und Regelwerken, auf die sich Festsetzungen beziehen für Betroffene sichergestellt werden muss. Der Leitsatz einer diesbezüglichen Entscheidung des BVerwG vom 29.07.2010 (Az. 4 BN 21/10) lautet: „Bestimmt erst eine in den textlichen Festsetzungen eines Bebauungsplanes in Bezug genommene DIN-Vorschrift, unter welchen Voraussetzungen bauliche Anlagen im Plangebiet zulässig sind, ist den rechtsstaatlichen Anforderungen an die Verkündung von Rechtsnormen genügt, wenn die Gemeinde sicherstellt, dass die Betroffenen von der DIN-Vorschrift verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis erlangen können.“ Dies kann z. B. dadurch geschehen, indem in den Festsetzungen folgender Hinweis aufgenommen wird: „Die der Planung zugrundeliegenden Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Erlasse und DIN-Vorschriften) können bei der Gemeinde Abteilung Zimmereingesehen werden.“ Dort sind dann die betreffenden Vorschriften bereitzuhalten.

10 Diskussion

In der Kernstadt Friedberg im Bereich nordöstlich der Fauerbacher Straße (Bundesstraße B275) und nordwestlich der Dorheimer Straße (Landesstraße L3351) soll eine Wohnanlage mit sechs Mehrfamilienhäusern mit insgesamt 62 Wohneinheiten mit zugehöriger Tiefgarage errichtet werden. Um die Bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen für das Vorhaben zu schaffen, soll der Bebauungsplan Nr. 93 „Fauerbacher Straße / Dorheimer Straße“ aufgestellt werden.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wurde die TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH beauftragt, in einem Lärmschutzgutachten die einwirkenden Straßenverkehrslärmeinträge von den umliegenden Straßen auf das Plangebiet sowie die vom Plangebiet ausgehenden Geräuscheinwirkungen durch den zukünftigen Anwohnerverkehr auf die Nachbarschaft zu untersuchen.

Im Gutachten wurden die Lärmimmissionen in der Nachbarschaft durch die Parkvorgänge sowie Zu- und Abfahrten der Tiefgarage und der oberirdischen Stellplätze innerhalb des Plangebietes nach TA Lärm betrachtet (Kapitel 5 und 6). Weiterhin werden die Lärmimmissionen in der Nachbarschaft durch Ziel- und Quellverkehre auf den öffentlichen Straßen im Vergleich zum bestehenden Verkehrslärm beurteilt (Kapitel 7). Im Anschluss werden die Lärmeinträge auf das Plangebiet selbst betrachtet (Kapitel 8) und der maßgebliche Außenlärmpegel für die Ermittlung der Schutzanforderungen an die Außenbauteile der geplanten Bebauung berechnet (Kapitel 9).

10.1 Park- und Fahrvorgänge

Die Berechnungen zeigen, dass die Stellplätze und die Tiefgarage und die damit zusammenhängenden Geräusche an den Wohnhäusern in der Nachbarschaft zu Beurteilungsspielen führen, die die Richtwerte der TA Lärm für Mischgebiet deutlich unterschreiten. Abgesehen von IPB liegen die Beurteilungsspielen tags und nachts um jeweils mehr als 6 dB(A) unterhalb der Richtwerte und können damit im Sinne der TA Lärm Ziffer 3.2.1 die gewerblichen Geräuschimmissionen als irrelevant eingestuft werden. Am kritischsten Immissionsort IPB (Am Runden Garten 7), welcher direkt neben der Ein-/Ausfahrt liegt, werden tagsüber Beurteilungsspielen von 56 dB(A) erreicht und der Richtwert somit noch um 4 dB(A) unterschritten. Zur Nachtzeit wird der Richtwert an IPB von 45 dB(A) noch um 2 dB(A) unterschritten.

Bezüglich der Hinweise zur Beurteilung von privaten Pkw-Stellplätzen, die im vorliegenden Fall in der Tiefgarage bzw. im Innenhof untergebracht werden, wird nochmals ausdrücklich auf die Ausführungen im Kap. 5 des Gutachtens verwiesen. U. a. wird dort ausgeführt: In dem Beschluss des VGH Baden-Württemberg vom 20. Juli 1995 (Az.: 3 S 3538/94) werden Zweifel darüber geäußert, ob die in TA-Lärm enthaltenen Zumutbarkeitsgrenzen auf die Geräusche von Kfz-Verkehr im Bereich der Zufahrt einer Tiefgarage für eine Wohnanlage anwendbar ist. Bei baurechtlich erforderlichen Stellplätzen, die aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung notwendig seien, **müsse das „Spitzenpegelkriterium“ jedoch in jedem Falle außer Betracht bleiben.** Denn bezüglich dieser Garagen und Stellplätze sei davon auszugehen, dass sie auch in einem durch Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.



Mit Verweis auf das Kap. 6 hinsichtlich der Ausgestaltung der Tiefgaragenrampe und der ebenerdigen Stellplätze wurde bei den Berechnungen der Lärmimmissionen von den folgenden Annahmen ausgegangen nach, die entsprechend umgesetzt werden sollten:

- Die Regenrinnen an der Tiefgarageneinfahrt sollten als verschraubte gusseiserne Rinnen ausgeführt werden, um beim Überfahren zusätzlichen Geräusche zu vermeiden.
- Das Tor am Fuß der Rampe kann als Segmenttor oder – insofern dies für die Garagenbelüftung erforderlich ist – als Rollgittertor ausgeführt werden. Das Tor sollte lärmarm und dem Stand der Lärminderungs technik entsprechend ausgeführt werden.
- Die Einfahrt und die Fahrgasse zwischen den ebenerdigen Stellplätzen sollte ein **glatter Fahrbahnbelag**, z. B. einem Asphaltbelag, vorgesehen werden. Die Stellplätze selbst können mit einem Pflasterbelag ausgeführt werden. Regenrinnen im Durchfahrtbereich sowie zu überfahrende Rinnen an den Doppelparkern sollten, z. B. durch eine Verschraubung, so ausgeführt werden, dass diese bei der Überfahrt keine zusätzlichen Klappergeräusche hervorrufen.

Es kann dann ausgesagt werden, dass die Ausgestaltung der Tiefgaragenrampe bzw. der ebenerdigen Stellplätze hinsichtlich der schalltechnischen Anforderungen damit dem Stand der Technik entspricht und **die Lärmimmissionen auf das unvermeidliche Maß** reduziert werden. Entsprechend der einschlägigen Rechtsprechung ist dann davon auszugehen, dass sie auch in einem durch Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigenweise unzumutbaren Störungen hervorrufen.

Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel ist von der angenommenen Frequentierung abhängig, welche entsprechend den Angaben aus dem Verkehrsgutachten in Kombination mit der Parkplatzlärmstudie angesetzt wurde. Eine Änderung der angenommenen Frequentierung um $\pm 30\%$ hat eine Änderung der Beurteilungspegel um gerade $\pm 1,2$ dB(A), eine Verdopplung oder Halbierung der Frequentierung um ± 3 dB(A) zur Folge.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden entsprechend der TA Lärm nach der DIN ISO 9613 Teil 2 durchgeführt. Bei den gegebenen geometrischen Verhältnissen wird die Berechnungsgenauigkeit systembedingt nach Tabelle 5 der DIN ISO 9613 Teil 2 mit ± 3 dB(A) angegeben. Das Gutachten kann auf Grund der Emissionsansätze insgesamt als obere Abschätzung angesehen werden.

10.2 Ziel- und Quellverkehr aus dem Plangebiet

Die Untersuchungen zur Verkehrszunahme durch den Ziel- und Quellverkehr zeigen, dass die durch das Planvorhaben induzierten Fahrten auf der öffentlichen Straße im Bereich der Fauerbacher Straße sowie der Dorheimer Straße **keine** relevante Erhöhung der Verkehrszahlen und damit des Verkehrslärms verursachen. Zudem findet hier sofort eine Durchmischung mit dem bestehenden Verkehr statt.

Im Bereich der Straße Am Runden Garten führen die induzierten Fahrten hingegen zu einer deutlichen Zunahme des Verkehrs. Daher wurden hier die Verkehrslärmimmissionen für den Prognoseplanfall 2030 errechnet. Die Berechnungen zeigen, dass die Grenzwerte der 16. BImSchV auch mit den zusätzlichen Fahrten durch das Plangebiet im Bereich der Straße Am Runden Garten **nicht** überschritten werden.



10.3 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Die umliegenden Straßen Fauerbacher Straße, Dorheimer Straße und Am Runden Garten wirken auf das Plangebiet ein. In Kapitel 8 wurde berechnet, wie hoch die Verkehrslärmimmissionen an den Fassaden der geplanten Häuser sind. Weiterhin wurden die Berechnungen flächenhaft für das gesamte Plangebiet durchgeführt und in Farbkarten im Anhang dargestellt. Die Berechnungen zeigen, dass entlang der Fauerbach Straße sowie entlang der Dorheimer Straße an den der Straße zugewandten Fassaden deutliche Verkehrslärmbelastungen auftreten. Es wurde daher auch der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 ermittelt. Auf Basis dieser Pegel lassen sich die Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile berechnen. Kapitel 9.4 enthält hierzu Festsetzungsvorschläge.

Industrie Service
Geschäftsfeld Umwelttechnik
Lärm- und Erschütterungsschutz

Martin Heing
(stellvertretender Fachlicher Leiter)

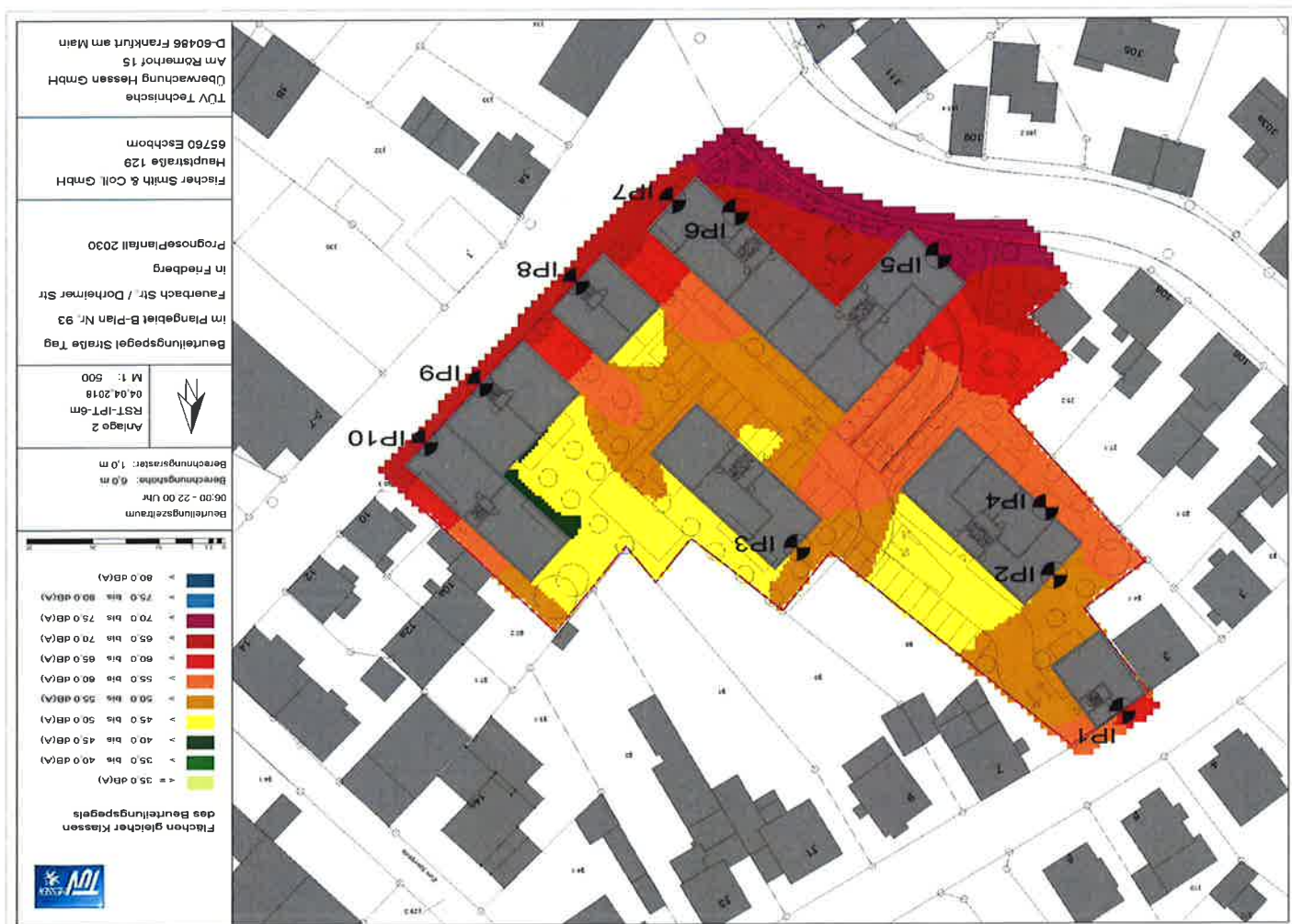
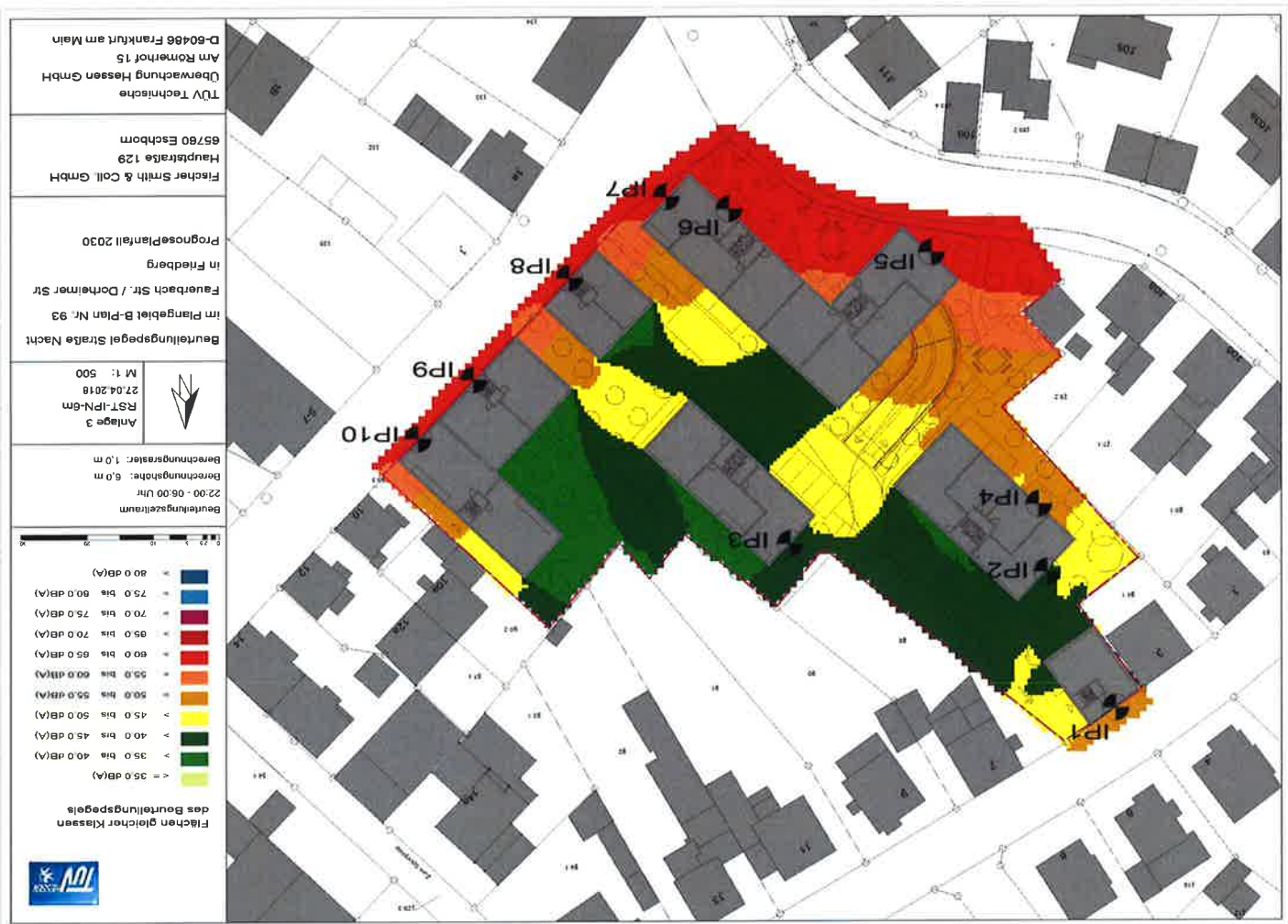
Monika Sundermann
(Sachverständige)

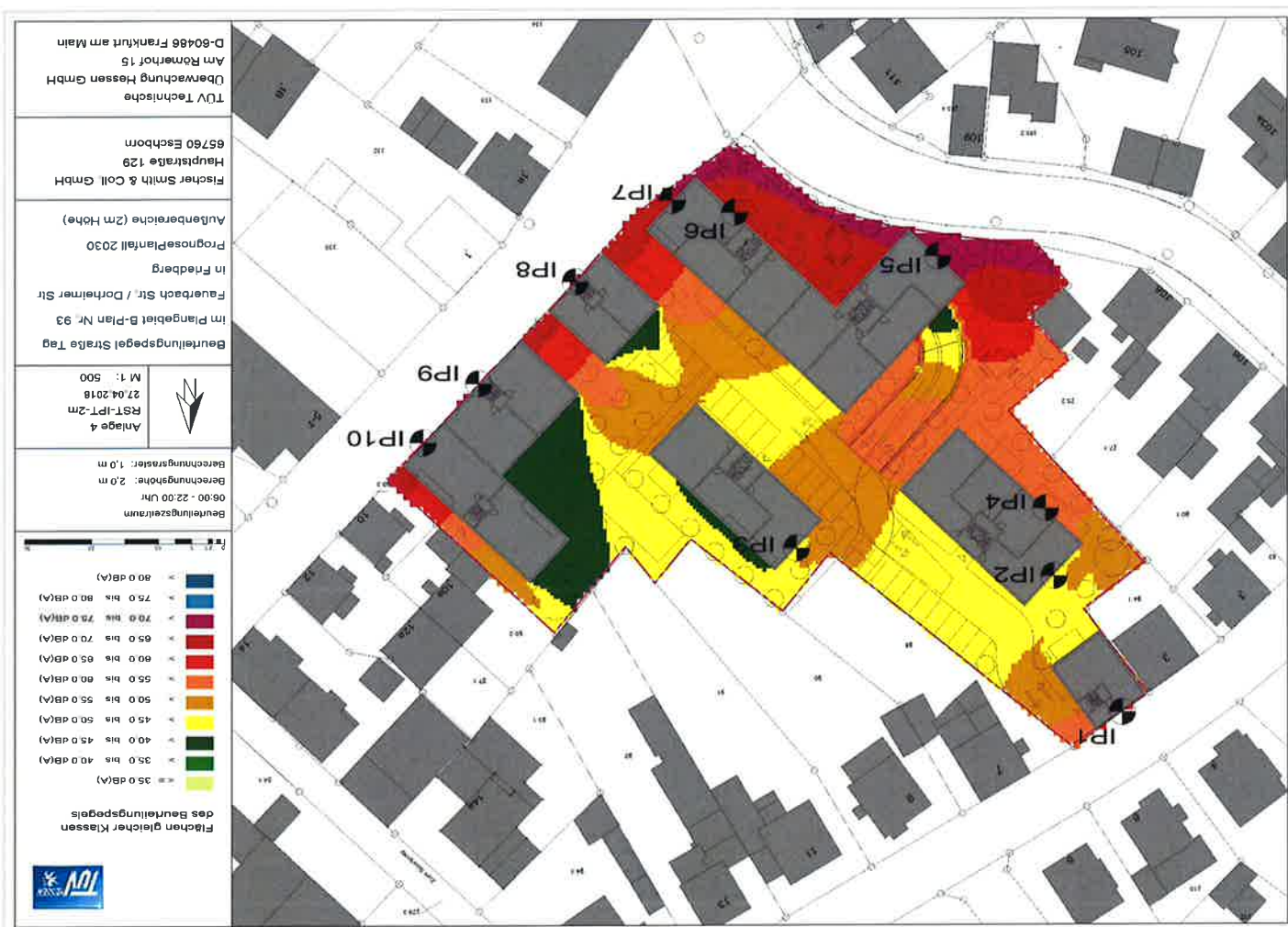
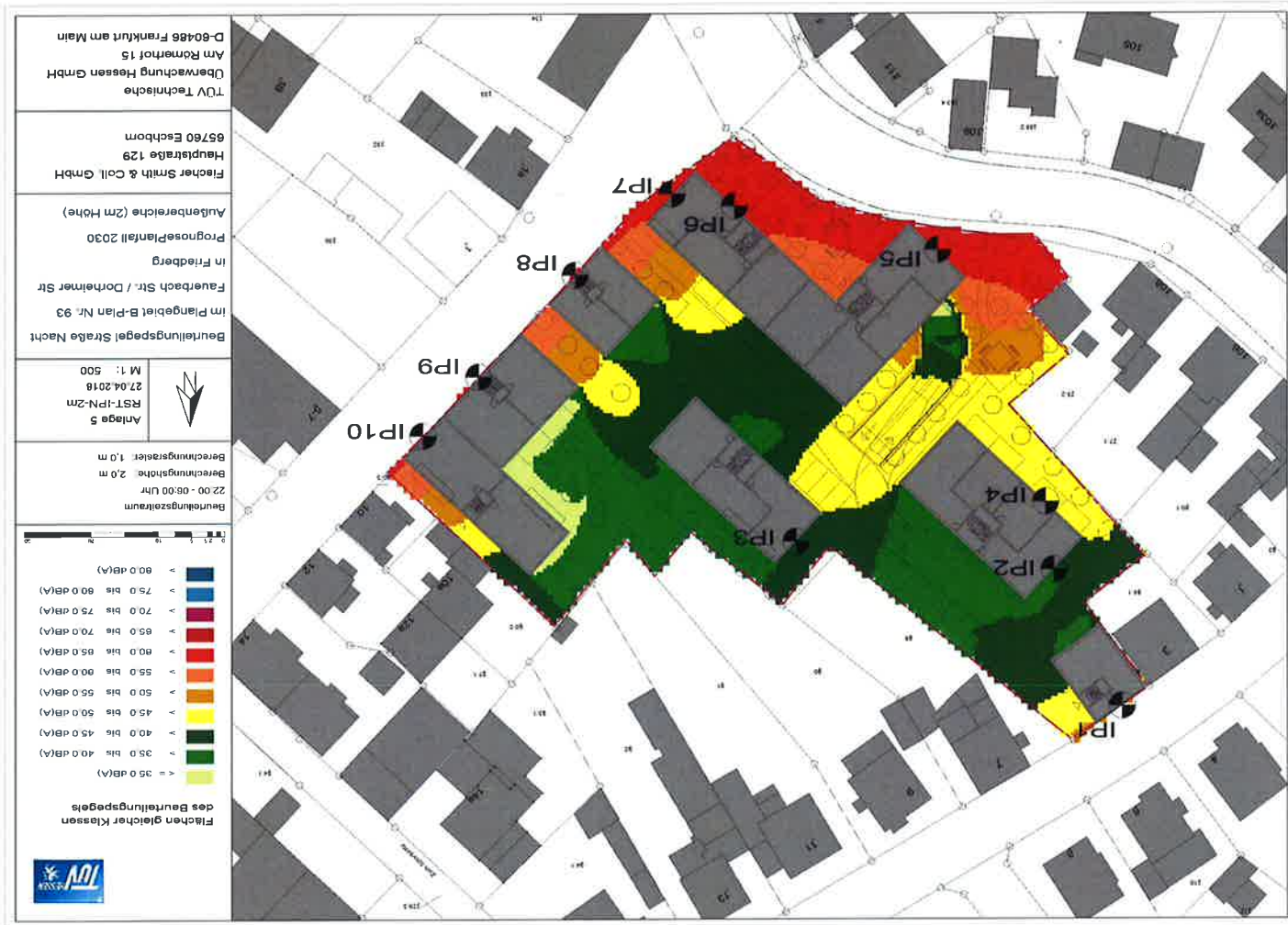


11 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan im Maßstab 1:1000 (ausgedruckt in DIN A3 Querformat)
- Anlage 2-5: Farbkarten Verkehrslärmeinwirkung aufs Plangebiet
 - Anlage 2: Tagsüber, 6m Berechnungshöhe, 1. Obergeschoss
 - Anlage 3: Nachts, 6m Berechnungshöhe, 1. Obergeschoss
 - Anlage 4: Tagsüber, 2m Berechnungshöhe: EG und Außenbereiche
 - Anlage 5: Nachts, 2m Berechnungshöhe, EG und Außenbereiche
- Anlage 6: Verkehrszahlen
- Anlage 7 - 11: Berechnungsanhang Parken und Gewerbe
 - Anlage 7: Kurzzeichen-Erläuterung zum spektralen Schallausbreitungsprogramm SAOS NP
 - Anlage 8: Emissionsspektren
 - Anlagen 9 – 10: Berechnung der Beurteilungspegel tagsüber nach TA Lärm an den Immissionsaufpunkten IPA und IPB
 - Anlagen 10 – 11: Berechnung der Beurteilungspegel lauteste Nachtstunde nach TA Lärm an den Immissionsaufpunkten IPA und IPB







Anlage 6: Verkehrszahlen

Verkehrsmengen Grundlage Verkehrsgutachten, erweitert um M und p

Tag	Nullfall 2018					Prognose-Planfall				
	Kfz	SV	M	p		Kfz	SV	M	p	
Dorheimer	6205	261	387,8	4,2		6691	272	418,2	4,1	
Fauerbach süd	12448	523	778,0	4,2		13482	563	842,6	4,2	
Fauerbach Mitte 1	15042	563	940,1	3,7		16304	605	1019,0	3,7	
Fauerbach Mitte 2	14858	584	928,6	3,9		16107	627	1006,7	3,9	
Fauerbach Nord	14996	563	937,3	3,8		16260	613	1016,3	3,8	
Am Runden Garten	259	21	16,2	8,1		710	28	44,4	3,9	
Nacht	Nullfall 2018					Prognose-Planfall				
	Kfz	SV	M	p		Kfz	SV	M	p	
Dorheimer	515	19	64,4	3,7		555	19	69,4	3,4	
Fauerbach süd	1032	37	129,0	3,6		1118	40	139,8	3,6	
Fauerbach Mitte 1	1248	40	156,0	3,2		1353	43	169,1	3,2	
Fauerbach Mitte 2	1232	41	154,0	3,3		1336	45	167,0	3,4	
Fauerbach Nord	1244	40	155,5	3,2		1349	44	168,6	3,3	
Am Runden Garten	21	1	2,6	4,8		59	2	7,4	3,4	

Auf der Basis des Verkehrsgutachtens umgerechnet auf den Prognose-Nullfall

Tag	Prognose-Nullfall 2030					Prognose-Nullfall 2030				
	Kfz	SV	M	p		Kfz	SV	M	p	
Dorheimer	6639	279	415,0	4,2		6639	279	415,0	4,2	
Fauerbach süd	13319	560	832,5	4,2		13319	560	832,5	4,2	
Fauerbach Mitte 1	16095	602	1005,9	3,7		16095	602	1005,9	3,7	
Fauerbach Mitte 2	15898	625	993,6	3,9		15898	625	993,6	3,9	
Fauerbach Nord	16046	602	1002,9	3,8		16046	602	1002,9	3,8	
Am Runden Garten	277	22	17,3	8,1		277	22	17,3	8,1	
Nacht	Prognose-Nullfall 2030					Prognose-Nullfall 2030				
	Kfz	SV	M	p			SV	M	p	
Dorheimer	551	20	68,9	3,7		551	20	68,9	3,7	
Fauerbach süd	1104	40	138,0	3,6		1104	40	138,0	3,6	
Fauerbach Mitte 1	1335	43	166,9	3,2		1335	43	166,9	3,2	
Fauerbach Mitte 2	1318	44	164,8	3,3		1318	44	164,8	3,3	
Fauerbach Nord	1331	43	166,4	3,2		1331	43	166,4	3,2	
Am Runden Garten	22	1	2,8	4,8		22	1	2,8	4,8	

Anlage 7 Erläuterung zum spektralen Schallausbreitungsprogramm SAOS-NP

EMISSION	
Nr.	= „ID-Nummer“: Kennzeichnungsmöglichkeit von Einzelquellen zur Erstellung von Hilfen zur Auslegung von Schallschutzmaßnahmen (SSM), eine Doppelbelegung sollte deshalb vermieden werden. Alternativ = „Steuerungsparameter“: ZS sieht als Eintrag für Zwischensumme der in den darüber liegenden Zeilen angegebenen Quellen, bis zur nächsten ZS bzw. ersten Quelle. GS steht als Eintrag für Gesamtsumme aller darüber liegenden Quellen bzw. Zeilen. = „Kommentarspalte“: erläutert den Modellsatz (Schallquellen, Betriebsbedingungen, Bauteile etc.) → siehe hierzu auch Tabelle „Quellentkennung“ unten. = „Spektrum-Nummer für die Schallemission“, benennt die Zeilen-Nr. in der Datenbank „Eingabespektren“, für die links in den Kommentarspalten beschriebene Schallquelle. In der Datei „Eingabespektren“, für die links in den Kommentarspalten beschriebene Schallquelle, in bestimmtem Abstand oder Halbschlag, Abschnitten, Anzahl der Einzelvorgänge und der VDI 2571 der ausbreitungswirksame Gesamtschallemissionspegel (letzte Spalte der vorliegenden Emissionsstabelle) der betrachteten Schallquelle abgeleitet. = „A-bewerteter Summenpegel“ des in der Datenbank „Spektr.“ angewählten Emissionspektrums. Bei Straßenverkehrslärm wird hier nach RLS 90 der Emissionspegel L _{ne} dargestellt. = „Bezugsabstand (m)“, für unter Emission (Nr.) eingetragene Freifeldpegel. Wird als Halbkugel-Hüllflächenmaß zum Freifeldpegel addiert und ergibt den Schallemissionspegel. Eine Abweichung von der Halbkugelabstrahlung bei der Messung wird durch Eintrag in der folgenden Spalte „um. Add.“ korrigiert bzw. berücksichtigt. = „numerische Addition (dB)“: Werte die hier eingetragen sind werden zum Immissionspegel addiert (negative Zahlen subtrahiert). Diese Spalte kann verschiedene Funktionen ausüben: z.B. Berücksichtigung des Raumwinkels (Reflexionen), einen Ruhezeitzuschlag oder Tonzuschlag einrechnen, oder die Stückzahl durch Zuschlag mit (10*log n) korrigieren, Fremdgeräuschkorrekturen usw. = „Messfläche S in m²“, für die der in der Spalte „Emission“ angegebene Pegel maßgebend ist. Das Messflächenmaß (= 10 x log S (dB)) für die jeweils angegebene, zu berechnende Quelle wird dem Emissionspegel hinzugefügt. Alternativ = „Anzahl“ der Einzelereignisse, für die der in der Spalte „Emission“ angegebene Pegel maßgebend ist. = „Spektrum-Nummer für das Schalldämm-Maß“, benennt die Zeilen-Nr. in der Datenbank „Spektr.“ in der u.a. die Schalldämm-Maße hinterlegt sind. In dieser Datei kann aber auch eine Einfügungsdämmung oder sonstige Verbesserungsmaße abgelegt sein. Je nach Anwendung muss in der Spalte „um. Add. dB“ eine Korrektur für den Diffus-Freifeldsprung im Sinne der VDI 2571 eingezeichnet werden. = „berechnetes Schalldämmmaß + 6 (dB)“, Ergebnis als berechnetes, tatsächliches Schalldämm-Maß zuzüglich 6 dB für den Diffus-Freifeldübergang; R' Werte = 0 als Eintrag in „Spektr.“ ergibt hier als Ergebnis = 6 dB für den Pegelsprung = „Minderungsmaßnahme (dB)“: hier eingetragene Summenpegelminderung wird nur eingerechnet, wenn im Menü „Vereinbarungen“ auf „Is gemindert“ geschaltet wurde. Diese Werte werden dann von den Immissionspegeln subtrahiert, nicht aber von den Schallemissionspegeln. Zu beachten ist, dass hiermit i.d.R. nur ein Minderungsbedarf im Summenpegel abgeschätzt wird. Die Auslegung von Schallschutzmaßnahmen (SSM) wird vorzugsweise spektral kalkuliert. = „Einwirkzeit“, bestimmt die zeitliche Bewertung der einzelnen Quelle. Ohne Eintrag wird die Quelle ohne zeitlichen Abzug über die gesamte voreingestellte Beurteilungszeit (1h nachts, 16h tags etc.) berechnet. Sonst gilt folgende Konvention: positive Zahlen bedeuten Einwirkzeiten in Stunden, negative Zahlen bedeuten Einwirkzeiten in 100 Sekunden. (Bsp.: die Eingabe von -0,05 bedeutet eine Einwirkzeit von 5 sec).
Kommentar	
Emission (Nr.)	
Emission dB(A)	
Bez. Abst. m	
um. Add. dB	
Messfl. (m²) Anzahl Stk.	
R'	
Nr.	
R+Cd (6) Mw dB	
MM dB	
Einw. T h/(s/100)	

v km/h	= „ Fahrtgeschwindigkeit (km/h) “; bei bewegten Quellen die als Linienquellen digitalisiert wurden (z.B. Lkw, Pkw, Stapler), wird deren Einwirkzeit über die Geschwindigkeit und die Länge der Linienquelle automatisch berechnet und in der Spalte „Einwirkzeit“ angegeben.
hQ m	= „ Quellenhöhe (m) “; gibt die Höhe der Emissionsquelle an, die in der Abschirmungsberechnung verwendet wird. Bei Flächen- und Linienquellen wird die Quellenhöhe aus den Angaben in der „Umriss-tabelle“ übernommen.
x-Q (LW-Nr.) / m Y-Q / m	= „ X-Koordinate (m) “ bei Punktquellen. Bei Linien- und Flächenquellen wird hier die Zeilennummer der Quelle aus der „ Umriss-tabelle “ eingetragen. = „ Y-Koordinate (m) “ bei Punktquellen. Bei Linien- und Flächenquellen erfolgt in dieser Spalte kein Eintrag.
Richt Nr.	= „ Richtwinkelspektrum-Nummer “; hier wird die entsprechende Zeilennummer der Daten „Eingabespektren“ eingetragen, in der u.a. auch Richtwirkungsmaße in 30° Schritten abgelegt werden können.
Lw (LmE) dB(A)	= Schalleistungspegel [dB(A)] : aus dem Emissionsansatz der jeweiligen Zeile berechneter immissionswirksamer Schalleistungspegel in dB(A).

Quellenkennung - Kurzfassung

Kommentar	= „ Kommentarspalte “ beschreibt das digitalisierte Objekt: siehe Kennung Die angegebene Kennung definiert in der Kommentarspalte um welche Quelle es sich in der Emissionszelle, ffd. Nr., zur Übernahme in die Berechnung in „EMISSION“ handelt
Kennung	= „ Kenn-Nummer “, für die weitere Berechnung verwendete Kennung zur Unterscheidung um welches Objekt oder Quellelement es sich handelt. Die Kennungen sind aufgelistet:
Kennung 1 oder HF	= Flächenquelle -horizontal , Eingabe geschlossener Polygone z.B. Parkplatz, Dach, etc.
Kennung 2 oder L	= Linienquelle , z.B. Rohrleitung, Straße, Fahrstreifen etc.
Kennung 3	= Hindernis , allgemein z.B. Gebäude mit geschlossenem Polygon (siehe Umriss)
Kennung 4 oder SF	= Flächenquelle -senkrecht , Eingabe von 2 Höhen (unten / oben): Wand, Fenster, Tor etc.

„IMMISSIONEN“

VDI
2714
ISO
9613-2

Nr.	= „ Quellen-Nummer “, identisch zur Quellen-Nr. in „EMISSION“, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Kommentar	= Kommentarspalte , identisch zur Kommentarspalte in „EMISSION“, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Lw dB(A) Lw(LmE) dB(A)	= Schalleistungspegel [dB(A)] , identisch mit Ergebnisspalte aus „EMISSION“, gibt den aus dem Emissionsansatz der jeweiligen Zeile berechneten immissionswirksamen Schalleistungspegel an
DT dB	= Einwirkzeit-Korrekturmaß [dB] , berechnete positive Einwirkzeitkorrektur aufgrund der vor eingestellten Beurteilungszeit und der für die jeweilige Quelle angegebenen oder aus v (km/h) berechneten Einw. T
MM dB	= Minderungsmaßnahme [dB] , identisch mit MM [dB] Spalte in „EMISSION“ Blatt 2, wird hier übernommen für alle Immissionsorte
Ko dB	= Raumwinkelmaß [dB] , wird von SAOS-LIMA automatisch berechnet. Ko beschreibt den Einfluss von quellennahen Reflektoren bzw. die Reflexion des zugehörigen Gebäudes. SAOS-LIMA berechnet kein Ko > 8 dB. siehe Refl. -Ant. dB
Refl. Ant. dB	= Reflexionsanteil [dB] , stattdessen wird der genauere Reflexionsanteil zusätzlich berechnet und in der Tabelle „IMMISSION“ angegeben. Die tatsächliche Gesamtreflexion für die verschiedenen IP's setzt sich aus diesem Reflexions-Anteil und Ko zusammen.

Cmet dB	= meteorologische Korrektur [dB] , zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels, wird nach Abschnitt 8 bzw. Gleichung 22 der DIN ISO 9613-2 berechnet; sofern keine spezifische Wetterstatistik / Windverteilung vorliegt wird C _m = 2 dB eingesetzt.
+RT dB	= Ruhezeitenzuschlag = K _a = Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit berechnet anhand der betriebsanteiligen Zeiten einer Quelle in Spalte Betrieb in der Ruhezeit und der Gebietsausweisung über Polygone (ohne Gl, GE, MI)
sm m	= Abstand Quelle - Immissionsort (m) , wird bei Punktquellen automatisch dreidimensional ermittelt, d.h. es wird die jeweils tatsächliche, dem Abstandsmaß [dB] zugrundeliegende Entfernung, berechnet. Bei Flächen- und Linienquellen wird der minimale Abstand angegeben.
DI dB	= Richtwirkungsmaß [dB]
De dB	= Einfügungsdämpfungsmaß [dB] , die Abschirmungsberechnung erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite über alle Beugungskanten (auch seitlich); diese Spalte zeigt die tatsächliche Summenpegeldifferenz aus Spektren in Einwertangabe an.
Ds dB	= Abstandsmaß [dB] , berechnet nach für Vollkugelausstrahlung (4π/r²), über den dreidimensionalen Weg
DL dB	= Luftabsorptionsmaß [dB]
DBM dB	= Boden- und Meteorologie- Dämpfungsmaß [dB] .
Refl. Ant. dB	= Reflexionsanteil [dB(A)] , Ergebnisspalte für den automatisch, frequenzabhängig mit SAOS-LIMA berechneten Reflexionsanteil; Voreinstellung Reflexionsverlust von 1dB
Ls dB(A)	= Immissionspegel [dB(A)] , richtlinienkonform berechnete Ergebnisse für diskret definierte Einzel-Immissionspunkte (IP's)

Anlage 9: Emissionsansatz Tag und Nacht

Kommentar	63Hz 0°	125Hz 30°	250Hz 60°	500Hz 90°	1kHz 120°	2kHz 150°	4kHz 180°	8kHz	Ges. >°
1 Emissionsspektren									
2									
3 Parkbewegung auf	0,0	0,0	0,0	0,0	64,0	64,0	0,0	0,0	67,0
4 Anwohner Stellplätzen									
5 LWAB1n einschl. Impuls-									
6 zuschlag, Emissions-									
7 ansatz Parkplatzlärmstudie									
8									
9 Vorbeifahrt analog zur	0,0	0,0	0,0	83,8	83,8	0,0	0,0	0,0	86,8
10 RLS 90 bezogen auf									
11 v = 10 km/h, LWA									
12									
13 Pkw-Leerlauf vor dem	0,0	0,0	0,0	77,0	77,0	0,0	0,0	0,0	80,0
14 Rolltor, LWA									
15									
16 kurzzeitige Geräusch-	0,0	0,0	0,0	99,5	0,0	0,0	0,0	0,0	99,5
17 spitze durch Kofferraumdeckel									
18 zuschlagen									
19 eines Pkw, LWAmax									
20 Doppelarker,				72,0	72,0				75,0
21 Bühne auf und ab									
22									
23 Doppelarker,				87,0	87,0				90,0
24 Überfahren der Rinne									
27 Lkw-Fahr-Geräusche (normal)									
28 - Lkw > 105 kW	80,1	94,1	96,1	100,1	92,1	102,1	96,1	90,1	106,0
29 - Lkw < 105 kW	77,0	91,0	93,0	97,0	101,0	99,0	93,0	87,0	105,0
30 - Lkw-Rangieren	78,0	86,0	89,0	93,0	95,0	91,0	85,0	78,0	99,0
31 - Lkw-Bremsimpuls				108,0					108,0
32 - Normalausführung									
34 - Lkw-Türenschlagen				100,0					100,0
35 - Lkw-Motorstart				100,0					100,0
36 - Lkw-Leerlauf	73,0	81,0	84,0	88,0	90,0	86,0	80,0	71,0	94,0
38 Maximalpegel (Lkw)									
39 - Lkw-Bremsimpuls				115,0					115,0
40 - Normalausführung									
42 Außenrampe Ladebordwand									
44 Hubvorang				84,0					84,0
45 Palettenhubwagen									
46 - auf Ladebordwand				88,0					88,0
47 - Rollgeräusche Wagenboden				75,0					75,0
49 Maximalpegel									
50 Hubvorang Ladebordwand									
51 - Fahngeräusch				95,0					95,0
52 - Anschlaggeräusch				105,0					105,0

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Anlage 10: Immissionen IPA Tag und Nacht

Nr.	Immissionen IPA	Lw (LwE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	Di dB	Abar dB	Activ dB	Aarm dB	Ag dB	Refi. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkvorgänge auf dem Gelände des Bebauungsplanes														
	28 oberirdische Parkplätze (davon 5/2 als Doppelparker) und 40 Parkplätze in der Tiefgarage														
	331 Parkbewegungen oberirdisch														
	165 Parkbewegungen in der Tiefgarage														
	Tagsüber zw. 06:00 und 22:00 Uhr														
	=====														
	=====														
	13 Parkplätze nordöstlich von Gebäude 2														
	= 148 Parkbewegungen	88,7	12,0	3,0				28,1		41,5	0,1			11,7	37,4/1
	- Parkbewegungen														
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfaht Am Runden Garten	108,5	34,8	3,0				19,3		5,7	38,4	0,1		27,9	33,8/3
	- Bewegung 2 Doppelparker auf und ab	91,6	32,8	2,9				23,6		2,2	38,8	0,1		-5,1	20,6/6
	- Doppelparker Überfahren Rinne	106,6	40,6	2,9				23,6		2,2	38,8	0,1		2,1	27,8/1
	10 Parkplätze südwestlich von Gebäude 3														
	= 114 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen	87,6	12,0	3,0				53,5		17,3	46,6	0,1	1,5	24,9	25,3
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfaht Am Runden Garten	107,4	32,7	3,0				19,1		6,9	39,8	0,1		27,2	32,2
	3 Doppelparker (6 Plätze) nordwestlich von Gebäude 5														
	= 68 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen	85,4	12,0	3,0				77,5		15,2	49,1	0,2	2,5	20,1	20,4
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfaht Am Runden Garten	105,2	32,2	3,0				17,5		7,3	39,5	0,1		26,6	31,1
	- Bewegung Doppelparker auf und ab	93,4	32,8	3,0				77,6		15,0	48,9	0,2	2,3	7,6	8,6
	- Doppelparker Überfahren Rinne	108,4	40,6	3,0				77,6		15,0	48,9	0,2	2,3	14,8	15,8

Nr.	Immissionen IPA	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agf dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
ZS	oberirdische Parkplätze														40,8
	40 Stellplätze Tiefgarage = 82 Einfahrten und 83 Ausfahrten														
	- Einfahrten mit Steigungszuschlag 6dB	111,9	37,6	3,0	45,6	21,6	44,5	0,1	1,8	5,4	10,8				
	- Warten am Tor	99,1	32,8	3,0	55,3	18,5	45,9	0,1	2,9	-5,6	2,6				
	- Ausfahrten mit Steigungszuschlag 6 dB	112,0	38,6	3,0	48,4	21,1	44,9	0,1	1,9	3,9	9,8				
	- Fahrschleife zwischen TG und Einfahrt Am Runden Garten	109,0	34,2	3,0	18,4	6,2	38,6	0,1	29,6	34,6					
ZS	Tiefgarage														34,6
	Lkw Lieferverkehr =====														
	Einfahrt 6 + 8 Lkw	117,5	36,8	2,9	17,0	6,6	38,5	0,2	35,2	40,0					
	Ausfahrt 6 + 8 Lkw	117,5	36,5	2,9	19,2	6,5	39,1	0,2	33,3	39,3					
	Bremsimpuls	119,5	40,6	3,0	37,0	13,9	43,6	0,1	0,1	30,6	31,5				
	Türschlagen	111,5	40,6	3,0	37,0	13,9	43,6	0,1	0,1	22,6	23,5				
	Leilauf	105,5	37,6	3,0	37,0	14,3	43,7	0,1	0,1	19,2	20,1				
	Rangieren	110,5	26,8	3,0	37,0	14,3	43,7	0,1	0,1	35,0	35,9				
	Verladung 4 Lkw mit Hubwagen														
	- 4 Fahren pro Lkw mit Hubwagen über Ladebordwand	94,0	12,0	3,0	46,3	17,4	45,2	0,1	0,9	31,8	32,1				
	- 4 Fahren pro Lkw mit Hubwagen über Wagenboden	81,0	12,0	3,0	46,3	17,4	45,2	0,1	0,9	18,8	19,1				
	- 2x pro Lkw Hubvorgang Ladebordwand	87,0	37,6	3,0	46,3	17,4	45,2	0,1	0,9	-0,8	-0,5				
	- 2x pro Lkw Anschlaggeräusch Ladebordwand	108,0	40,6	3,0	46,3	17,4	45,2	0,1	0,9	17,2	17,5				
ZS	Andienung														44,1
GS	Gesamtsumme Parkverkehr														46,1

Nr.	Immissionen IPA	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agf dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Nachts zw. 22:00 und 06:00 Uhr														
	lauteste Nachtstunde =====														
	3 Parkbewegungen oberirdisch														
	3 Parkbewegungen in der Tiefgarage =====														
	13 Parkplätze nordöstlich von Gebäude 2 = 1,4 Parkbewegungen	68,5			3,0			28,1			41,5	0,1	3,5	29,2	
	- Parkbewegungen - Fahrschleife zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	88,3	22,8	3,0	19,3	5,7	38,4	0,1	19,7	25,6					
	- Bewegung 2 Doppelparker auf und ab	71,0	20,8	2,9	23,6	2,2	38,8	0,1	-13,7	12,0					
	- Doppelparker Überfahren Rinne	86,0	28,6	2,9	23,6	2,2	38,8	0,1	-6,4	19,3					
	10 Parkplätze südwestlich von Gebäude 3 = 1 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen - Fahrschleife zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	67,0		3,0	53,5	17,3	46,5	0,1	1,5	16,4	16,7				
	- Bewegung 2 Doppelparker auf und ab	86,8	20,6	3,0	19,1	6,9	39,8	0,1	18,7	23,9					
	3 Doppelparker (6 Plätze) nordwestlich von Gebäude 5 = 0,6 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen - Fahrschleife zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	64,8		3,0	77,5	15,2	49,1	0,2	2,5	11,5	11,8				
	- Bewegung Doppelparker auf und ab	84,6	20,1	3,0	17,5	7,3	39,5	0,1	18,3	22,6					
	- Doppelparker Überfahren Rinne	72,8	20,8	3,0	77,6	15,0	48,9	0,2	2,3	-1,0	-0,6				
	- Bewegung Doppelparker auf und ab	87,8	28,6	3,0	77,6	15,0	48,9	0,2	2,3	6,2	6,6				
ZS	oberirdische Parkplätze														32,5
	40 Stellplätze Tiefgarage = 1,5 Einfahrten und 1,5 Ausfahrten														
	- Einfahrten mit Steigungszuschlag 6dB	94,6	25,6	3,0	45,6	21,6	44,5	0,1	1,8	0,1	5,5				
	- Warten am Tor	81,8	20,8	3,0	55,3	18,5	45,9	0,1	2,9	-10,9	-2,7				

Nr.	Immissionen IPA	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	Di dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	- Ausfahrten mit Steigungsschlag 6 dB	94,6	26,5		3,0			48,4		21,1	44,9	0,1	1,9	-1,4	4,5
	- Fahrstrecke zwischen TG und Einfahrt Am Runden Garten	91,6	22,1		3,0			18,4		6,2	38,6	0,1		24,3	29,3
ZS	Tiefgarage														29,3
GS	Gesamtsumme Parkverkehr														34,2
	Kurzzeitige Spitzen														
	Pkw Kofferraum														
	- P5	99,5			2,9			27,2			39,7			24,6	62,7
	- P15	99,5			3,0			55,7	15,4	45,9	0,1	1,3	49,7	50,1	
	- P25	99,5			3,0			77,8	13,9	48,8	0,1	2,4	46,9	47,3	
	Doppelparker														
	- P1	90,0			2,9			24,5	4,2	38,8	0,1		23,5	49,8	
	- P28	90,0			3,0			80,7	15,2	49,1	0,2	2,4	36,7	37,0	
	Lkw Bremsimpuls														
	- Einfahrt	115,0			2,9			18,0	19,6	36,1				61,8	65,0
	- Rangierbereich	115,0			3,0			48,6	16,5	44,7	0,1	0,5	66,5	66,9	
	Verladungs-Anschlaggeräusch														
	- Verladebereich	105,0			3,0			56,8	21,6	46,1	0,1	1,5	54,9	55,0	

Anlage 11: Immissionen IPB Tag und Nacht

Nr.	Immissionen IPB	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	Di dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Parkvorgänge auf dem Gelände des Bebauungsplanes														
	29 oberirdische Parkplätze (davon 5x2 als Doppelparker) und 40 Parkplätze in der Tiefgarage														
	331 Parkbewegungen oberirdisch														
	165 Parkbewegungen in der Tiefgarage														
	Tagsüber zw. 06.00 und 22.00 Uhr =====														
	13 Parkplätze nordöstlich von Gebäude 2 = 148 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen	88,7	12,0		3,0			19,1	1,4	38,9	0,1			34,9	40,7
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	108,5	34,8		2,8			7,5			33,2			39,1	44,7
	- Bewegung 2 Doppelparker auf und ab	91,6	32,8		2,7			14,6			34,7			8,4	26,9
	- Doppelparker Überfahren Rinne	106,6	40,6		2,7			14,6			34,7			15,6	34,1
	10 Parkplätze südwestlich von Gebäude 3 = 114 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen	87,6	12,0		3,0			49,0	1,4	45,9	0,2	2,4	29,4	32,1	
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	107,4	32,7		2,8			7,5			35,1	0,1	38,1	43,6	
	3 Doppelparker (6 Plätze) nordwestlich von Gebäude 5 = 69 Parkbewegungen														
	- Parkbewegungen	85,4	12,0		3,0	0,4		74,0	5,1	48,6	0,2	3,1	12,2	19,8	
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	105,2	32,2		2,9			8,8			36,3	0,1	36,0	41,1	
	- Bewegung Doppelparker auf und ab	93,4	32,8		3,0	0,1		74,1	4,9	48,5	0,2	2,8	-1,2	7,6	
	- Doppelparker Überfahren Rinne	108,4	40,6		3,0	0,1		74,1	4,9	48,5	0,2	2,8	6,0	14,8	

Nr.	Immissionen PB	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
25	oberirdische Parkplätze													49,1
	40 Stellplätze Tiefgarage = 82 Einfahrten und 83 Ausfahrten													
	- Einfahrten mit Steigungszuschlag 6dB	111,9 37,6	3,0		45,8	8,6 46,1	0,1 1,9	15,9	21,9					
	- Warten am Tor	99,1 32,8	3,0	0,1	63,4	20,9 47,0	0,2 4,0	-2,9						
	- Ausfahrten mit Steigungszuschlag 6 dB	112,0 38,6	3,0		48,6	6,4 46,2	0,1 2,1	11,8	22,1					
	- Fahrstrecke zwischen TG und Einfahrt Am Runden Garten	109,0 34,2	2,8		8,0	34,1		39,6	45,0					
25	Tiefgarage													45,0
	Lkw Lieferverkehr =====													
	Einfahrt 6 + 8 Lkw	117,5 36,8	2,7		8,9	35,3	0,1	45,3	49,9					
	Ausfahrt 6 + 8 Lkw	117,5 36,5	2,6		7,0	34,0	0,1	45,1	50,8					
	Bremsimpuls	119,5 40,6	3,0		34,0	43,1	0,1	0,7	34,8	39,5				
	Türenschlagen	111,5 40,6	3,0		34,0	43,1	0,1	0,7	26,8	31,5				
	Leerdlauf	105,5 37,6	3,0		34,0	43,2	0,2	0,7	23,7	28,4				
	Rangieren	110,5 26,8	3,0		34,0	43,2	0,2	0,7	39,5	44,2				
	Verladung 4 Lkw mit Hubwagen													
	- 4 Fährten pro Lkw mit Hubwagen über Ladebordwand	94,0 12,0	3,0		45,5	45,0	0,1	1,8	27,3	38,4				
	- 4 Fährten pro Lkw mit Hubwagen über Ladebordwand	81,0 12,0	3,0		45,5	45,0	0,1	1,8	14,3	25,4				
	- 2x pro Lkw Hubvorgang Ladebordwand	87,0 37,6	3,0		45,5	45,0	0,1	1,8	-5,3	5,8				
	- 2x pro Lkw Anschlaggeräusch Ladebordwand	108,0 40,6	3,0		45,5	45,0	0,1	1,8	12,7	23,8				
25	Andienung													54,2
GS	Gesamtsumme Parkverkehr													55,8

Nr.	Immissionen IPB	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Ref. Ant. dB	LAT dB(A)
	Nachts zw. 22.00 und 06.00 Uhr													
	laufeste Nachtstunde =====													
	3 Parkbewegungen oberirdisch													
	3 Parkbewegungen in der Tiefgarage =====													
	13 Parkplätze nordöstlich von Gebäude 2 = 1,4 Parkbewegungen	68,5			3,0			19,1	1,4	38,9	0,1	26,7	32,5	
	- Parkbewegungen													
	- Fahrstrecke zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	88,3 22,8	2,8					7,5		33,2		30,9	36,5	
	- Bewegung 2 Doppelparker auf und ab	71,0 20,8	2,7					14,6		34,7		-0,2	18,3	
	- Doppelparker Überfahren Rinne	86,0 28,6	2,7					14,6		34,7		7,1	25,6	
	10 Parkplätze südwestlich von Gebäude 3 = 1 Parkbewegungen													
	- Parkbewegungen	67,0			3,0			49,0	1,4	45,9	0,2	2,4	20,9	23,6
	- Fahnstrecke zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	86,8 20,6	2,8					7,5		35,1	0,1	29,6	35,1	
	3 Doppelparker (6 Plätze) hordwestlich von Gebäude 5 = 0,6 Parkbewegungen													
	- Parkbewegungen	64,8			3,0	0,4		74,0	5,1	48,6	0,2	3,1	3,6	11,2
	- Fahnstrecke zwischen P und Einfahrt Am Runden Garten	84,6 20,1	2,9					8,8		36,3	0,1	27,5	32,6	
	- Bewegung Doppelparker auf und ab	72,8 20,8	3,0	0,1				74,1	4,9	48,5	0,2	2,8	-8,8	-1,0
	- Doppelparker Überfahren Rinne	87,8 28,6	3,0	0,1				74,1	4,9	48,5	0,2	2,8	-2,6	6,2
25	oberirdische Parkplätze													49,1
	40 Stellplätze Tiefgarage = 1,5 Einfahrten und 1,5 Ausfahrten													
	- Einfahrten mit Steigungszuschlag 6dB	94,6 25,6	3,0					45,8	8,6	46,1	0,1	1,9	10,6	16,6
	- Warten am Tor	81,8 20,8	3,0	0,1				83,4	20,9	47,0	0,2	4,0	-8,2	



Nr.	Immissionen PB	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	MM dB	Do dB	Cmet dB	+RT dB	dp m	Di dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agg dB	Refi Ant dB	LAT dB(A)
	- Ausfahrten mit Steigungszuschlag 6 dB	94,6	28,5		3,0			48,6		6,4	46,2	0,1	2,1	6,5	16,8
	- Fahrstrecke zwischen TG und Einfahrt Am Runden Garten	91,6	22,1		2,8			8,0			34,1			34,3	39,7
ZS	Tiefgarage														39,7
GS	Gesamtsumme Parkverkehr														43,3
	Kurzzeitige Spitzen														
	Pkw Kofferraum														
	- P5	99,5			2,9			18,6			36,4			50,4	56,1
	- P15	99,5			3,0			51,9			45,3	0,1	2,1	55,4	58,2
	- P25	99,5			3,0	0,2		74,3		4,1	48,4	0,1	2,9	29,8	46,9
	Doppelparkter														
	- P1	90,0			2,8			15,4			34,7	0,1		30,1	58,0
	- P28	90,0			3,0	0,3		77,3		5,1	48,8	0,2	3,0	19,7	35,7
	Lkw Bremsimpuls														
	- Einfahrt	115,0			2,5			8,0			29,1			84,8	90,0
	- Rangierbereich	115,0			3,0			47,2			44,5	0,1	1,5	63,9	72,5
	Verladung Anschlaggeräusch														
	- Verladebereich	105,0			3,0			55,6			45,9	0,1	2,3	53,7	60,7