

Schalltechnische Untersuchung

VORHABEN: Bebauungsplan N101 „Phrix“ in Hattersheim-Okriftel

UMFANG: Prüfung der schalltechnischen Belange im Zuge
des Bebauungsplanverfahrens

AUFTRAGGEBER: Main Riverside Loft GmbH & Co KG
Fritz-Schroeder-Ufer 37
53111 Bonn

BEARBEITUNG: **KREBS+KIEFER FRITZ AG**
Hilpertstraße 20 | 64295 Darmstadt
T 06151 885-383 | F 06151 885-220

AKTENZEICHEN: 20158032-ASS-2
DATUM: Darmstadt, 24.10.2017



Dipl.-Phys. Peter Fritz
Vorstand

Dieser Bericht umfasst 61 Seiten und 5 Anhänge mit 33 Blättern.

Dieser Bericht ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers bzw. der Stadt Hattersheim im Zusammenhang mit dem oben genannten Planvorhaben bestimmt. Eine darüberhinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechts gemäß UrhG.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	8
3	Bearbeitungsgrundlagen	9
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	9
3.2	Daten- und Planunterlagen	11
4	Beschreibung des Planvorhabens	13
5	Anforderungen an den Schallschutz	15
5.1	Schallschutz im Städtebau	15
5.2	Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm	16
6	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	20
6.1	Verkehrslärm und Fluglärm	20
6.2	Anlagenlärm	21
6.3	Gesamtbelastung	21
7	Untersuchungsergebnisse	22
7.1	Verkehrslärm	22
7.1.1	Emissionsermittlung	22
7.1.2	Immissionsermittlung	25
7.1.3	Zunahme des Verkehrslärms durch das Plangebiet	28
7.2	Fluglärm	31
7.2.1	Flugbetriebsbedingter Lärm	31
7.2.2	Bodenlärm	32
7.3	Freizeitlärm durch Sportboote	32
7.4	Anlagenlärm	33
7.4.1	Geräuschemissionen der Anlagen	34
7.4.2	Zulässige Emissionen weiterer vorhandener Anlagen	40
7.4.3	Geräuscheinwirkungen im Plangebiet	46
7.4.4	Verifizierung der Vorbelastung durch Messungen	51
7.5	Gesamtlärmbetrachtung	53
8	Schallschutzkonzept	53
8.1	Verkehrs- und Fluglärm	53
8.2	Anlagenlärm	57
9	Abschließende Bemerkungen	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1	16
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Nutzungskonzept	14
Abbildung 2	IFSP und zulässiger Immissionswert	43

Anhänge

Anhang 1	Übersichtsplan
Anhang 2	Emissionsermittlung
Anhang 3	Ergebnisse der Immissionsermittlung
Anhang 4	Anlagenlärm
Anhang 5	Schallschutzkonzept

Abkürzungsverzeichnis

Nr.	Nummer
16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau
DTV	Durchschnittlich täglicher Verkehr
GE	Gewerbegebiet
IFSP	Immissionswirksamer flächenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
IRW	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [dB(A)]
L_{Aeq}	Energieäquivalenter Dauerschallpegel [dB(A)]
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
$L_{r,Tag}$	Beurteilungspegel tags
$L_{r,Nacht}$	Beurteilungspegel nachts
ΔL_r	Überschreitung Orientierungswert oder Immissionsrichtwert
$L_{mE,Tag}$	Emissionspegel tags
$L_{mE,Nacht}$	Emissionspegel nachts
LNS	lauteste Nachtstunde
L_w	Schallleistungspegel [dB(A)]
L''_w	flächenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
MI	Mischgebiet
N	Anzahl
OW_{Tag}	Orientierungswerte tags
OW_{Nacht}	Orientierungswerte nachts
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
VKF	Verkaufsfläche
WA	Allgemeines Wohngebiet

1 Zusammenfassung

Die Main Riverside Loft GmbH und Co. KG beabsichtigt die städtebauliche Umnutzung des Geländes der ehemaligen Phrix-Werke in Hattersheim-Okriftel. Beabsichtigt ist sowohl die Umnutzung der ehemals industriell genutzten Betriebsgebäude als auch die Errichtung von Neubauten. Im Plangebiet sollen zukünftig neben Wohnnutzungen auch nicht störende Gewerbebetriebe untergebracht werden. Bei dem Plangebiet handelt es sich um Flächen, die bisher gewerblich genutzt wurden. Die ursprüngliche Nutzung wurde vor vielen Jahren aufgegeben und seitdem haben sich im Plangebiet nur sehr vereinzelt kleinere Gewerbebetriebe und Künstler angesiedelt.

Zur Entwicklung des Plangebiets stellt die Stadt Hattersheim den Bebauungsplan N101 „Phrix“ auf. Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens sind die schalltechnischen Belange zu prüfen. Konkret ist zu klären, ob das Planvorhaben zu Konflikten innerhalb und/oder außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes führen wird. Soweit dies nicht ausgeschlossen werden kann, sind geeignete Maßnahmen zur Konfliktbewältigung zu erarbeiten.

Die schalltechnischen Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- ☐ Am Tag betragen die Beurteilungspegel im Plangebiet auf Grund des Verkehrslärms (Straße, Schiene, Wasser) in der **maximal belasteten Geschossebene**

im Allgemeinen Wohngebiet $L_{r,Tag} = 39 \dots 57 \text{ dB(A)}$

im Mischgebiet $L_{r,Tag} = 48 \dots 66 \text{ dB(A)}$.

Damit wird der Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet

$OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$

an einzelnen Gebädefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$\Delta L_{r,Tag} = + 2 \text{ dB(A)}$

überschritten.

Der Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet

$$\mathbf{OW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}}$$

wird an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\mathbf{\Delta L_{r,Tag} = + 6 \text{ dB(A)}}$$

überschritten.

In der Nacht betragen die Beurteilungspegel auf Grund des Verkehrslärms (Straße, Schiene, Wasser) in der **maximal belasteten Geschossebene**

im Allgemeinen Wohngebiet $\mathbf{L_{r,Nacht} = 35 \dots 53 \text{ dB(A)}}$

im Mischgebiet $\mathbf{L_{r,Nacht} = 41 \dots 57 \text{ dB(A)}}$.

Damit wird der Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet

$$\mathbf{OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}}$$

an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\mathbf{\Delta L_{r,Nacht} = + 8 \text{ dB(A)}}$$

überschritten. Der Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet

$$\mathbf{OW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}}$$

wird an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\mathbf{\Delta L_{r,Nacht} = + 7 \text{ dB(A)}}$$

überschritten.

- Auf Grund des flugbetriebsbedingten Lärms treten im Plangebiet Beurteilungspegel im Prognosejahr 2020/2030 (siehe hierzu Kap. 7.2.1, S. 31) von

$$\mathbf{L_{r,Tag/Nacht} \approx 54 / 52 \text{ dB(A)}}$$

auf. Die Pegeldifferenz zum Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet beträgt damit

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} \approx - 1 / + 7 \text{ dB(A)},$$

die Pegeldifferenz zum Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet liegt bei

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} \approx - 6 / + 2 \text{ dB(A)}.$$

In beiden Fällen wird der Orientierungswert am Tag eingehalten und in der Nacht überschritten. Die Geräusche des vom Flughafen ausgehenden Roll- und Bodenlärms halten die Orientierungswerte der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet deutlich ein.

- Auf Grund der Überschreitung der Orientierungswerte der **DIN 18005** sind Maßnahmen an den Gebäuden zum Schutz vor dem Verkehrslärm und flugbetriebsbedingten Lärm in Form von verbesserten Außenbauteilen erforderlich.
- Die Beurteilungspegel des Anlagenlärms betragen in der jeweils maximal belasteten Geschossebene je nach untersuchter Variante (mit oder ohne Gebäude 44 / 45) bis zu

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} \leq 59 / 43 \text{ dB(A)}$$

im Allgemeinen Wohngebiet sowie

$$L_{r, \text{Tag/Nacht}} \leq 55 / 47 \text{ dB(A)}$$

im Mischgebiet. Die Immissionsrichtwerte für Allgemeines Wohngebiet

$$IRW_{WA, \text{Tag/Nacht}} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag und in der Nacht um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = + 4 / + 3 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Die Überschreitungen treten an den Gebäuden 18 und 28 auf. Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiet

$$IRW_{MI, \text{Tag/Nacht}} = 60 / 45 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag eingehalten und in der Nacht um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Auf Grund der Überschreitungen von Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz vor Lärm – **TA Lärm**, die sich am Gebäude 44 insbesondere aus den Emissionen des nahe gelegenen Penny Marktes und am Gebäude 46 aus den Emissionen der angrenzenden Gewerbegebietsflächen ergeben, sind an für die von Richtwertüberschreitungen betroffenen Fassaden der Gebäude 44 und 46 sowie z.T. auch an dahintergelegenen Wohngebäuden zusätzliche Maßnahmen zur Vermeidung von Schallimmissionskonflikten erforderlich. In Anbetracht des Sachverhaltes, dass Abschirmmaßnahmen in dem hier erforderlichen Umfang technisch nicht möglich sind, ist die Planung der oben genannten Gebäude so auszurichten, dass sich an den von Richtwertüberschreitungen betroffenen Fassadenbereichen **keine** maßgebenden Immissionsorte im Sinne der TA Lärm befinden. Dies kann durch eine entsprechende Grundrissgestaltung der betroffenen Wohnungen erreicht werden. Soweit es nicht möglich sein sollte, die Anordnung von Räumen mit schutzbedürftigen Nutzungen an den entsprechenden Fassaden zu vermeiden, sind Maßnahmen zur Abschirmung der betreffenden Wohnraumfenster zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte am relevanten Immissionsort zu ergreifen. Dies kann zum Beispiel durch die Abschirmung vorgelagerter verglaster Loggien oder vorgehängter Glasfassaden, Prallscheiben oder vergleichbarer Maßnahmen vor den Fenstern von schutzbedürftigen Räumen erfolgen.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Main Riverside Loft GmbH und Co. KG beabsichtigt, auf dem Gelände der ehemaligen Phrix-Werke in Hattersheim-Okriftel einen Teil des Gebäudebestands einer Wohnnutzung zuzuführen. Hierzu wird der Bebauungsplan N101 „Phrix“ aufgestellt. Bei dem Plangebiet handelt es sich um Flächen, die bisher gewerblich genutzt wurden. Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens sind die schalltechnischen Belange zu prüfen. Im Geltungsbereich sind Nutzungen für Wohnen sowie das Wohnen nicht störendes Gewerbe vorgesehen.

Der Rahmenplan mit Stand 23.06.2016 /18/ sowie ein Entwurf zum Bebauungsplan N101 mit Stand 08.09.2017 /19/ liegen vor

Ziel der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist es, die Immissions-situation durch Verkehrslärm (vorhandene Straßen, Schienenwege sowie den Main als Bundeswasserstraße) und Fluglärm zu ermitteln und mit den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß **Beiblatt 1** zur **DIN 18005 /3/** zu vergleichen.

Weiterhin werden die Geräuscheinwirkungen von benachbarten gewerblichen Nutzungen ermittelt.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, mögliche Immissionskonflikte am Plangebiet aufzuzeigen. Die ermittelten Konflikte sollen dann im Rahmen des Bauleitplanverfahrens einer Konfliktlösung zugeführt werden.

Die Lage des Plangebiets, aller Geräuschquellen und schutzwürdigen Nutzungen ist aus **Anhang 1** ersichtlich.

3 Bearbeitungsgrundlagen

3.1 Rechtsgrundlagen und Regelwerke

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Gesetze, Verordnungen und sonstigen Regelwerke zu Grunde:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuell gültigen Fassung
- /2/ DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2002
- /3/ Beiblatt zu DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /4/ 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, geän-

-
- dert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269)
- /5/ Verfügung des Eisenbahn-Bundesamtes zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege gemäß § 4 i. V. m. der Anlage 2 (Schall 03) der 16. BImSchV, 11.01.2015, Geschäftszeichen 23.10-23pv/003-2300#027
- /6/ Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), gültig ab 01. Januar 2015
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS 90)
- /8/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBL Nr. 26/1998 S. 503) wurde zuletzt geändert durch Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5). Die Änderung ist am 9. Juni 2017 in Kraft getreten.
- /9/ DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- /10/ DIN 4109-1 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Deutsches Institut für Normung e. V., Juli 2016
- /11/ DIN 4109-2 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Deutsches Institut für Normung e. V., Juli 2016
- /12/ Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm (Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 2. FlugLSV), 08.09.2009
- /13/ „Parkplatzlärmstudie“:
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage, 2007

-
- /14/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Untersuchung des Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungs-Vereines e.V. vom 16. Mai 1995 im Auftrag der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden

 - /15/ Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005

 - /16/ ABSAW - Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen, Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz – Berlin, Stand Juni 2003

 - /17/ Freizeitlärm-Richtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI), Stand 06.03.2015

3.2 Daten- und Planunterlagen

Der schalltechnischen Untersuchung liegen die folgenden Daten- und Planunterlagen zu Grunde:

- /18/ Rahmenplan zum Gelände des ehemaligen Phrix-Werks, Stadt Hattersheim-Okriftel, Entwurf, AS&P, Stand 23.06.2016

- /19/ Bebauungsplan N101 „Phrix“, Entwurf, AS&P, Stand 08.09.2017

- /20/ Verkehrsdatenerhebung Hattersheim, Messtechnik Mehl GmbH, Stand März 2016

- /21/ Verkehrsuntersuchung PHRIX-Gelände in Hattersheim-Okriftel, AS&P, Stand 14.09.2017

- /22/ Verkehrsaufkommen der Quartiersgarage, AS&P, Stand 18.08.2017

-
- /23/ Prognose-Verkehrsbelastungen 2030 der Straßen im Umfeld des Plangebiets im Nullfall (ohne Verkehr des Plangebiets) und im Planfall (mit Verkehr des Plangebiets), AS&P, Stand 30.08.2017
 - /24/ Verteilung des durch das Plangebiet erzeugten Verkehrs auf die vorhandenen Straßen in der Umgebung, AS&P, Stand 31.08.2017
 - /25/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Zusammenfassung der Ergebnisse, Intraplan Consult GmbH / BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Stand 11.06.2014
 - /26/ Zugdaten der Strecke 3520, Analyse 2015 und Prognose 2025, Deutsche Bahn AG, DB Umwelt, Schall- und Erschütterungsschutz, Stand 14.09.2015
 - /27/ E-Mail des Wasser- und Schifffahrtsamts Aschaffenburg vom 01.06.2017 zur mittleren Anzahl der Schiffsbewegungen/Tag auf dem Main
 - /28/ <http://www.forum-flughafen-region.de/nc/monitoring/fluglaerm-monitoring/fluglaermkonturenkarten>
 - /29/ Auszüge aus: Ausbau Flughafen Frankfurt/Main, Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren, Gutachten G10.1: Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräuschmissionen ausgehend vom Gelände des Flughafens, Stand 2006
 - /30/ Planung Parkhaus Phrix-Gelände, Lageplan, Grundrisse, Schnitte und perspektivische Ansichten, Goldbeck Südwest GmbH, Stand 13.07.2017
 - /31/ Angaben zur aktuellen Stellplatzzahl der Hochgarage, übersendet durch AS&P per E-Mail am 11.09.2017
 - /32/ Vorläufige Übersicht der Genehmigungslage im Umkreis des ehemaligen Phrix-Werksgeländes, Rechtsanwälte szk, Stand 25.02.2016, sowie schriftliche Mitteilung an Stadt Hattersheim über das Ergebnis einer ergänzenden Überprüfung der Genehmigungslage, Rechtsanwälte szk, Stand 28.06.2017

-
- /33/ Gelände des ehemaligen Phrix-Werks in Hattersheim-Okriftel Schalltechnische Untersuchung zum Rahmenplan, Bericht Nr. 15272-ASS-1, FRITZ GmbH, Stand 25.05.2016
 - /34/ Messung der Schallabstrahlung der haustechnischen Anlagen des Penny-Markts am 19.04.2017, KREBS+KIEFER FRITZ AG
 - /35/ Messung der Vorbelastung durch vorhandene Betriebe und Anlagen am 10.05.2017, KREBS+KIEFER FRITZ AG

4 Beschreibung des Planvorhabens

Grundlage für die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen ist der vorliegende Entwurf des Bebauungsplans N101 /19/. Das zu überplanende Areal grenzt westlich an das Gewerbegebiet „Rheinstraße“. Nordwestlich des Areals liegt ein Lebensmitteldiscounter (Penny-Markt). Im Norden grenzt das Areal in einem kurzen Abschnitt an die Rheinstraße, östlich an die Kirchgrabenstraße und südlich an den Main.

Das Areal wurde früher intensiv gewerblich genutzt. Derzeit befinden sich dort vereinzelt Nutzungen kultureller und gewerblicher Art.

Die vorhandene Gebäudesubstanz soll zum Wohnen sowie zur Ansiedlung von nicht störendem Gewerbe hergerichtet werden. Ergänzend sollen neue Gebäude errichtet werden.

Das Nutzungskonzept ist dem Rahmenplan /18/ entnommen und in der nachstehenden Abbildung wiedergegeben:

Abbildung 1 **Nutzungskonzept**



Die Einstufung der Schutzwürdigkeit des Areals geht aus dem Bebauungsplan-Entwurf /19/ hervor. Der südliche Teil des Areals wird als Allgemeines Wohngebiet (**WA**) festgesetzt. Konkret betrifft dies die Gebäude Nr. 14, 18, 28, 10, 02, 04, 33, 01, 12, 16 und 24.

Im nördlichen und westlichen Teil werden sowohl Wohn- als auch gewerbliche Nutzungen in einem Mischgebiet eingerichtet. Konkret wird den Gebäuden 41, 27/30, 13, 45/46, 44, 22, 29 und 25 die Schutzwürdigkeit eines Mischgebiets (**MI**) zugeordnet.

Das zu errichtende Gebäude 45 ist als Hochgarage für Anwohner und Beschäftigte /30/ vorgesehen.

5 Anforderungen an den Schallschutz

5.1 Schallschutz im Städtebau

Gemäß **§ 50 BImSchG** sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Voraussetzung hierfür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der städtebaulichen Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen. Nachträglich lassen sich wirksame Schallschutzmaßnahmen vielfach nicht oder nur mit Schwierigkeiten und erheblichen Kosten durchführen.

Das **Beiblatt 1** zur **DIN 18005 Teil 1** enthält Orientierungswerte für die Beurteilungspegel, die vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen haben. Die Einhaltung der Orientierungswerte oder deren Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen. Eine Zusammenstellung der Orientierungswerte für unterschiedliche Lärmarten und unterschiedliche Gebietsnutzungen findet sich in **Tabelle 1**.

Die Orientierungswerte gelten ausschließlich in der städtebaulichen Planung und nicht für die Zulassung von Einzelvorhaben oder den Schutz einzelner Objekte. Bereits die Bezeichnung "Orientierungswert" deutet an, dass es sich hierbei nicht um verbindliche Grenzwerte handelt. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu beachten. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen, bei Überwiegen anderer Belange, auch zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Zeile	Gebietsnutzung	Orientierungswerte in dB(A)		
		Tag	Nacht	
			Verkehrslärm	Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm
1	Reine Wohngebiete (WR) Wochenendhausgebiete Ferienhausgebiete	50	40	35
2	Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS) Campingplatzgebiete	55	45	40
3	Friedhöfe Kleingartenanlagen Parkanlagen	55	55	55
4	Dorfgebiete (MD) Mischgebiete (MI)	60	50	45
5	Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
6	Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 – 65	
7	Industriegebiete (GI)	Für Industriegebiete kann - soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt - kein Orientierungswert angegeben werden. Die Schallemission der Industriegebiete ist nach DIN 18005-1 zu bestimmen.		

Tabelle 1: **Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1**

Die Schutzwürdigkeit der Gebäude im Allgemeinen Wohngebiet bestimmt sich nach Tabelle 1, Zeile 2, die der Gebäude im Mischgebiet nach Tabelle 1, Zeile 4.

5.2 Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm

Gewerbe- und Industriebetriebe stellen Anlagen im Sinne des **BImSchG** /1/ bzw. der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /8/ (**TA Lärm**) dar. Diese räumt – im Gegensatz zu den sonst für den Schallschutz im Städtebau gültigen Regelwerken, wie zum Beispiel die **DIN 18005-1** /2/ – **nicht** die Möglichkeit einer **umfassenden Abwägung** der Belange des Schallschutzes ein. Auch eine Zurückstellung schalltechnischer Belange gegenüber anderen städtebaulichen Belangen sieht die **TA Lärm** nicht vor. In baurechtlichen und immissionsschutzrechtli-

chen Genehmigungsverfahren sowie bei auftretenden Beschwerden von Anliegern sind grundsätzlich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der **TA Lärm** anzuwenden.

Konkrete gesetzliche Regelungen oder Grenzwerte für die Berücksichtigung des Lärmschutzes in der Bauleitplanung (Ausnahme: Neubau oder wesentliche Änderung von Verkehrswegen) sind normativ nicht festgelegt. Bei der Planung von Gewerbe- und Industriegebieten in der Nähe von Wohngebieten oder (umgekehrt und hier einschlägig) bei dem Heranrücken von neuer Wohnbebauung an bestehende Betriebe ist vor allem die **DIN 18005-1** sowie die **TA Lärm** von Bedeutung. Die im Beiblatt 1 zur **DIN 18005-1** aufgeführten Orientierungswerte können nach ständiger Rechtsprechung zur Bestimmung der zumutbaren Lärmbelastung im Rahmen einer gerechten Abwägung als Orientierungshilfe herangezogen werden. Als Maßstab für die Beurteilung der Zumutbarkeit von Gewerbelärmimmissionen ist nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts jedoch das **BImSchG** und in seiner Folge die **TA Lärm** heranzuziehen. Darin sind Immissionsrichtwerte festgesetzt, die sich zahlenmäßig nicht von den Orientierungswerten der **DIN 18005** für Gewerbelärm unterscheiden und die im Verwaltungsvollzug fast wie Grenzwerte gehandhabt werden.

Als normkonkretisierender Verwaltungsvorschrift kommt der TA Lärm damit in der Bauleitplanung eine mittelbare Bindungswirkung zu. Diese besteht nicht nur für den Anlagenbetreiber, sondern in gleicher Weise auch bei der Bestimmung der Zumutbarkeitsgrenze in Nachbarkonflikten mit einer schutzbedürftigen Nutzung, wie sie das planungsrechtliche Rücksichtnahmegebot fordert. Die gegenseitigen Verpflichtungen aus dem Rücksichtnahmegebot für die konfligierenden Nutzungen müssen demnach spiegelbildlich betrachtet werden. Das bedeutet, dass der Pflicht eines emittierenden Gewerbebetriebes, die benachbarte Wohnbebauung keinen unzumutbaren Geräuschimmissionen auszusetzen spiegelbildlich die Pflicht auf Seiten der Wohnnutzung entspricht, Rücksicht auf bestehende Gewerbebetriebe zu nehmen. In diesem Sinne wäre eine heranrückende Wohnbebauung rücksichtslos, die sich gem. § 15 Abs. 1 Satz 2 BauNVO unzumutbaren Immissionen aussetzt. Im Rahmen der Abwägung ist ferner zu berücksichtigen, dass eine derart "rücksichtslose Wohnbebauung" auf Seiten der vorhandenen Gewerbebetriebe behördliche Anordnungen (zum Beispiel nach § 17 BImSchG) zur Folge haben kann. Insbesondere vor dem Hintergrund des letztgenannten Aspekts erfolgte im Rahmen dieser Untersuchung eine umfassende Überprüfung der aktuellen Immissions- und Genehmigungssituation in Bezug auf die vorhandenen Betriebe in der Nachbarschaft des Plangebiets. Es wurde in diesem Zu-

sammenhang insbesondere geprüft, ob die zukünftig "heranrückende" Wohnbebauung dazu führt, dass bestehende Genehmigungen nicht mehr vollumfänglich ausgenutzt werden können und ob nach derzeitiger Genehmigungslage von den bestehenden Gewerbebetrieben Immissionen verursacht werden dürfen, die in Summe über dem liegen, was nach der TA Lärm allgemein zulässig wäre.

Letztlich sind im Hinblick auf den Gewerbelärm zwei Dinge im Rahmen der Bauleitplanung sicherzustellen: Zum einen darf es zu keinen unzumutbaren Beeinträchtigungen für die zukünftige Anwohner und Beschäftigten im neuen Plangebiet kommen (Stichwort: gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse) und zum anderen darf es durch das Heranrücken einer schutzwürdigen Bebauung an bestehende Gewerbebetriebe nicht dazu kommen dass diese Gewerbebetriebe gegenüber dem derzeitigen Stand betriebliche Einschränkungen hinnehmen müssen. Die Betrachtung der Genehmigungssituation erfolgt in diesem Zusammenhang insbesondere zu dem Zweck, sicherzustellen, dass die "heranrückende" Wohnbebauung nicht dazu führt, dass bestehende Genehmigungen nicht mehr vollumfänglich ausgenutzt werden können und ferner zur Sicherstellung, dass die vorhandenen Genehmigungen mit ihren Immissionswerten nicht bereits heute dazu führen, dass die vorhandenen Betriebe in Summe mehr Lärm emittieren dürfen, als dies nach der TA Lärm eigentlich zulässig wäre. Insofern ist ergänzend festzuhalten, dass Erweiterungsabsichten der benachbarten Betriebe, die sich auf das Ergebnis dieser Untersuchung auswirken könnten, derzeit nicht bekannt sind.

Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld von Anlagen ist sicherzustellen, dass die Summe aller Geräuscheinwirkungen aus dem Betrieb von Anlagen (Gesamtbelastung) den gültigen Immissionsrichtwert nicht übersteigt. Der Beurteilungspegel der Gesamtbelastung L_G setzt sich gemäß Ziffer A.1.2 der **TA Lärm** zusammen aus der Vorbelastung und der Zusatzbelastung. Die Vorbelastung L_v ist gemäß **TA Lärm** definiert als die Belastung eines Ortes mit Geräuschemissionen von allen auf einen Ort einwirkenden Anlagen im Sinne des **§ 3 BImSchG** ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage selbst. Die Zusatzbelastung L_z entspricht dem Immissionsbeitrag, der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage hervorgerufen wird.

Bei der Beurteilung von Geräuscheinwirkungen am Tag gilt grundsätzlich ein 16-stündiger Beurteilungszeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr ist die volle Nachtstun-

de mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt; die so genannte lauteste Nachtstunde.

Die **TA Lärm** weist Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden aus. In Tabelle 2 sind die Immissionsrichtwerte dokumentiert, die bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes einzuhalten sind. Diese allgemeine Regelung der TA Lärm gilt sowohl für die bereits derzeit vorhandenen Gebäude, die im Rahmen der städtebaulichen Umstrukturierung erhalten bleiben sollen und in denen zukünftig die Unterbringung von schutzbedürftigen Nutzungen, zum Beispiel von Wohnungen, geplant wird. Weiterhin gilt diese Regelung auch für die Bereiche des Plangebietes in denen die Errichtung neuer Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen geplant ist.

Die Art der in **Tabelle 2** bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich gemäß Ziffer 6.6 der **TA Lärm** aus den Festsetzungen in Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen, sowie Gebiete und Einrichtungen für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]	
		Tag	Nacht
1	Industriegebiet (GI)	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	50
3	Mischgebiet (MI)	60	45
	Kerngebiet (MK)		
	Dorfgebiet (MD)		
4	Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
	Kleinsiedlungsgebiet (WS)		
5	Reines Wohngebiet (WR)	50	35
6	Kurgebiet, Krankenhaus	45	35

Tabelle 2 **Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm**

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 der **Tabelle 2** sind gemäß **TA Lärm** Zuschläge bei der Ermittlung des Beurteilungspegels in den frühen Morgen- und späten Abendstunden zu erheben, um die erhöhte Störwirkung von Geräuschen zu berücksichtigen.

Der Zuschlag beträgt 6 dB(A) und ist auf folgende Teilzeiten zu erheben:

- an Werktagen: 06:00 bis 07:00 Uhr,
20:00 bis 22:00 Uhr,
- an Sonn- und Feiertagen: 06:00 bis 09:00 Uhr,
13:00 bis 15:00 Uhr,
20:00 bis 22:00 Uhr.

6 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

6.1 Verkehrslärm und Fluglärm

Die Behandlung schalltechnischer Problemstellungen im Rahmen der städtebaulichen Planung erfolgt auf der Grundlage von Schallausbreitungsberechnungen. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Verkehrslärmimmissionen auf ein Plangebiet einwirken. Die Immissionsberechnung wird für den Straßenverkehrslärm nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen **RLS-90** /7/ durchgeführt. Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen werden die getrennt für den Tag- und der Nachtzeitraum ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen gebietsspezifischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur **DIN 18005-1** /3/ verglichen.

Auf das hier angewendete Verfahren **RLS-90** zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen wird in der **DIN 18005-1** /3/ normativ verwiesen. Das Regelwerk ist Bestandteil der **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)** /4/, die beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen zwingend anzuwenden ist. Da das Verfahren dem gegenwärtigen Stand der Technik hinsichtlich der Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen an Verkehrswegen entspricht, wird es auch im Rahmen der städtebaulichen Planungen herangezogen.

Für die Ausbreitungsberechnungen bei Schienenverkehrswegen wird die vom Gesetzgeber zwingend zur Anwendung vorgegebene Richtlinie **Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege - Schall 03** /5/ herangezogen.

Ausgangspunkt der schalltechnischen Berechnungen ist die Erstellung eines Schallquellen- und Ausbreitungsmodells. Wesentlicher Bestandteil ist ein digitales Geländemodell, in das die Geländetopographie höhenrichtig aufgenommen

wird. Die abschirmende oder reflektierende Wirkung der im Plangebiet verbleibenden vorhandenen Bebauung sowie der vorgesehenen Bebauung nach dem Konzept des Vorhabenträgers wird für die Ermittlung der Beurteilungspegel des Verkehrslärms berücksichtigt. Als maßgebliche Emittenten werden alle Straßenabschnitte in das Modell aufgenommen, für die Verkehrsbelastungen aus Verkehrsuntersuchungen vorliegen. Weiterhin ist die DB-Strecke 3520, die südlich des Areals verläuft, als Schallquelle zu berücksichtigen. Ebenso sind die Schiffsbewegungen auf dem Main schalltechnisch relevant. Die Geräuscheinwirkungen des Fluglärms werden Karten entnommen, die öffentlich zugänglich sind /28/.

6.2 Anlagenlärm

Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Gebiet, in dessen Nachbarschaft vorhandene Gewerbeflächen liegen. Von den vorhandenen Flächen gehen Geräusche aus, die auf das Plangebiet einwirken und nach den Vorgaben der **TA Lärm /8/** als **Vorbelastung** einzustufen sind.

Die Schallausbreitungsberechnungen zum Anlagenlärm werden gemäß **TA Lärm /8/** nach der DIN-Vorschrift **ISO 9613-2 /9/** durchgeführt. Hierbei errechnet sich der Beurteilungspegel am Immissionsort aus den Schalleistungen der Quellen, der Einwirkzeit sowie der Ausbreitungsdämpfung.

6.3 Gesamtbelastung

Nach den Regelungen der **DIN 18005-1 /3/** sind die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist die Bildung eines Summenpegels für die Gesamtlärmbelastung nur dann geboten, wenn durch die Lärmeinwirkungen aus unterschiedlichen Lärmsektoren bzw. unterschiedlichen Lärmquellen in der Summe die Belastung eines Betroffenen den kritischen Bereich der Gesundheitsgefährdung erreicht und insoweit ein Verfassungsverstoß (Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG) droht (siehe BayVGh, U. v. 19.02.2014 - 8 A 11.40040 u. a. - m. w. N.). Nach höchstrichterlicher Rechtsprechung (BVerwG, U. v. 16.03.2006 - 4 A 1075/04 - BVerwGE 125, 116 Rn. 390 f. m. w. N.) ist dies der Fall ab einem äquivalenten Dauerschallpegel von

$L_{r,Tag/Nacht} > 70 / 60 \text{ dB (A)}$.

Insofern kommt es also nicht darauf an, ob die jeweilige Lärmart (Verkehrslärm, Gewerbelärm usw.) diese Schwelle erreicht, sondern ob dies voraussichtlich für den Gesamtlärm der Fall ist.

7 Untersuchungsergebnisse

7.1 Verkehrslärm

7.1.1 Emissionsermittlung

7.1.1.1 Straßenverkehr

Der Emissionspegel eines Verkehrsweges kennzeichnet den Mittelungspegel in einem Abstand von 25 m zur Achse des Verkehrsweges. Die Berechnung der Emissionspegel auf einem Teilstück erfolgt getrennt für Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) nach den Richtlinien **RLS-90** /7/.

Für die Ermittlung der Emissionspegel im unmittelbaren Umfeld des Plangebiets wird auf die Verkehrsuntersuchungen /21/ sowie auf die Angaben zum Verkehrsaufkommen der umliegenden Straßen im Planfall /23/ zurückgegriffen.

Da die Untersuchung für die im weiteren Umkreis des Plangebiets vorhandenen Straßen keine Hochrechnung der zu Grunde gelegten Analyse-Verkehrselastungen auf einen Prognosehorizont enthält, wird mit Hilfe der prozentualen Zunahmen aus /25/ (Tabellen 2 und 3) eine Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030 ermittelt.

Die maßgebenden stündlichen Verkehrsmengen **M_{Tag}** und **M_{Nacht}** wurden nach den Vorgaben der **RLS-90** /7/, die Lkw-Anteile **p_{Tag}** und **p_{Nacht}** aus den Ergebnisse der Untersuchung /23/ ermittelt.

Diese Angaben und weitere, der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter (zulässige Geschwindigkeiten auf den Straßenabschnitten, Korrekturwerte für die Oberfläche) sowie die gemäß **RLS-90** berechneten Emissionspegel sind in **Anhang 2.1.2** zusammengestellt.

7.1.1.2 Schienenverkehr

Auf der Grundlage der Prognosedaten erfolgt die Ermittlung der Emissionen des Schienenwegs nach den Vorgaben der **Schall 03** /6/. Der maßgebenden Streckenabschnitt wird laut /26/ im Prognosejahr 2025 von

n = 178 / 50 Zügen

am Tag / in der Nacht in beiden Fahrtrichtungen befahren.

Mit den Angaben aus /25/ (Tabellen 2 und 3) wurde das Verkehrsaufkommen auf der Bahnstrecke auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet.

Nach den Vorgaben der DB (s. auch /26/) bestehen die im Jahr 2025 verkehrenden Güterzüge aus einem Anteil von 80 % Güterwagen mit so genannten Verbundstoff-Klotzbremsen mit deutlich weniger Lärmemissionen als die derzeit noch eingesetzten Güterwagen mit Grauguss-Klotzbremsen. Dieser Anteil „leiser“ Güterwagen wurde den Emissionsberechnungen zu Grunde gelegt.

Die streckenweise ermittelten Prognose-Zugzahlen sowie die längenbezogenen Schalleistungspegel der Züge auf den Ebenen 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante sind in **Anhang 2.2** dokumentiert.

Nach den Vorgaben der DB ist im Jahr 2030 dann mit 100 % verbundstoffklotzgebremstem Güterwagen zu rechnen. Im vorliegenden Fall verkehren nur wenige Güterzüge auf der Strecke 3520. Die Emissionen würden sich durch die Anteilserhöhung auf 100 % um

$$DL'_{w,Tag/Nacht} = - 0,2 / - 0,5 \text{ dB(A)}$$

und damit nur marginal reduzieren. Vor diesem Hintergrund wird im Sinne einer oberen Abschätzung der Restanteil der „lauten“ Güterwagen von 20 % beibehalten.

7.1.1.3 Wasserverkehr

Laut Angabe des Wasser- und Schifffahrtsamt Aschaffenburg /27/ finden auf dem Main im Mittel

n = 80 / 20 Schiffsbewegungen

am Tag / in der Nacht in beiden Fahrtrichtungen statt. Hierbei handelt es sich um Bewegungen des gewerblichen Personen- und Gütertransports. Mit Hilfe der

Angaben aus /25/ (Tabelle 3) wurde das Verkehrsaufkommen auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet, so dass zum Prognosehorizont von einer Anzahl

$n_{2030} = 91 / 23$ Schiffsbewegungen

auszugehen ist. Nach den Vorgaben der **DIN 18005-1**, Kap. 7.4 /2/ können die Schallimmissionen vom gewerblichen Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen nach den **RLS-90** /7/ berechnet werden, indem für die Berechnung an Stelle eines Motorschiffes, Schleppzuges oder Schubverbandes

1 Schiff = 3 Lkw

mit der Geschwindigkeit

$v = 80$ km/h

angenommen werden. Daraus ergeben sich folgende Emissionspegel für den Wasserweg als Schallquelle

$L_{m,E,Tag/Nacht} = 59,2 / 56,2$ dB(A).

Da der Schiffsverkehr in Lkw umgerechnet und dessen Geräuscheinwirkungen mit dem übrigen Verkehrslärm überlagert ermittelt wurden, sind die schalltechnischen Parameter und Emissionspegel des Schiffsverkehrs zusammen mit dem Straßenverkehr in **Anhang 2.1.1 oder 2.1.2** wiedergegeben.

Zu den Schiffsbewegungen von Sportbooten und sonstigen Wasserfahrzeugen liegen seitens des zuständigen Wasser- und Schifffahrtsamts keine Angaben vor. Als Grundlage für die Untersuchungen wird von einer Anzahl von

$n = 12$ Bootsbewegungen / Std.

an einem Sonntag in der warmen Jahreszeit zwischen 8:00 und 20:00 Uhr ausgegangen (1 Bewegung in 5 Minuten). Die Annahme wird als plausibel erachtet vor dem Hintergrund, dass im Plangebiet kein Bootsanleger oder eine vergleichbare Einrichtung für den Freizeitverkehr vorgesehen ist.

Die mittlere Geschwindigkeit der Fahrzeuge wird mit

$v_s = 30$ km/h

angenommen. Die Emissionsermittlung erfolgt auf der Grundlage der **Anleitung zur Berechnung der Luftschallausbreitung an Bundeswasserstraßen /16/**. Dort

wird in Kap. 3.3.1.1.1 ein längenbezogener Schallleistungspegel für Sport-/ Freizeitboote von

$$L'_w = 58,6 \text{ dB(A)/m}$$

für eine Bewegung pro Stunde genannt. Unter Berücksichtigung der Anzahl der Bewegungen sowie der mittleren Geschwindigkeit ergibt sich nach /16/, Gleichung (6) bis (9) bei einer mittleren Fließgeschwindigkeit des Flusses

$$v_m = 30 \text{ km/h}$$

ein längenbezogener Schallleistungspegel

$$L'_w = 75,9 \text{ dB(A)/m}$$

im Zeitraum 8:00 bis 20:00 Uhr.

7.1.2 Immissionsermittlung

Zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen im Plangebiet wurden Schallausbreitungsberechnungen am Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und in der Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) an den Fassaden des im Rahmenplan /18/ wiedergegebenen Baukonzepts durchgeführt. Dieses entspricht der maximal möglichen Ausnutzung der Festsetzungen im Bebauungsplanentwurf. Bei der Immissionsermittlung wurden 2 Varianten untersucht:

- Variante 1: mit Gebäude 44
- Variante 2: ohne Gebäude 44

7.1.2.1 Variante 1

Anhang 3.1 zeigt die Beurteilungspegel am Tag für **Variante 1** auf Grund des Verkehrslärms (Straße, Schiene, Wasser) in der **maximal belasteten Geschossebene**. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

- im Allgemeinen Wohngebiet $L_{r,Tag} = 39 \dots 57 \text{ dB(A)}$
- im Mischgebiet $L_{r,Tag} = 48 \dots 66 \text{ dB(A)}$.

Damit wird der Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet

$$OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$$

an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen bei **Variante 1** um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Der Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet

$$OW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$$

wird an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 6 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Anhang 3.2 zeigt die Beurteilungspegel für **Variante 1** in der Nacht auf Grund des Verkehrslärms (Straße, Schiene, Wasser) in der **maximal belasteten Geschossebene**. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

im Allgemeinen Wohngebiet $L_{r,Nacht} = 35 \dots 53 \text{ dB(A)}$

im Mischgebiet $L_{r,Nacht} = 41 \dots 57 \text{ dB(A)}$.

Damit wird der Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet

$$OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 8 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Der Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet

$$OW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$$

wird an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 7 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

7.1.2.2 Variante 2

Anhang 3.3 zeigt die Beurteilungspegel am Tag für **Variante 2** auf Grund des Verkehrslärms (Straße, Schiene, Wasser) in der **maximal belasteten Geschossebene**. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

- im Allgemeinen Wohngebiet $L_{r,Tag} = 39 \dots 57 \text{ dB(A)}$
- im Mischgebiet $L_{r,Tag} = 48 \dots 66 \text{ dB(A)}$.

Damit wird der Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet

$$OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$$

an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen bei **Variante 2** um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Der Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet

$$OW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$$

wird an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 6 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Anhang 3.4 zeigt die Beurteilungspegel für **Variante 2** in der Nacht auf Grund des Verkehrslärms (Straße, Schiene, Wasser) in der **maximal belasteten Geschossebene**. Wie dort zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel

- im Allgemeinen Wohngebiet $L_{r,Nacht} = 35 \dots 53 \text{ dB(A)}$
- im Mischgebiet $L_{r,Nacht} = 42 \dots 57 \text{ dB(A)}$.

Damit wird der Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet

$$OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 8 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Der Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet

$$OW_{MI,Nacht} = 50 \text{ dB(A)}$$

wird an einzelnen Gebäudefassaden und dort in einzelnen Geschossebenen um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 7 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

7.1.3 Zunahme des Verkehrslärms durch das Plangebiet

Die Aufsiedelung des Plangebiets führt zwangsläufig zu einer Erhöhung der Verkehrsbelastungen im umliegenden Straßennetz, wodurch eine Veränderung der Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms an vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen ausgelöst werden kann.

7.1.3.1 Anforderungen an den Schallschutz

Im Rahmen der vorliegenden Betrachtung ist zu untersuchen, welche Geräuscheinwirkungen aus Verkehrslärm zukünftig an schutzwürdigen Nutzungen zu verzeichnen sind. Die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen wird hierbei orientierend an den Vorgaben aus dem Schallschutz im Städtebau gemäß **DIN 18005-1**, Beiblatt 1 durchgeführt. Da die in Betracht zu ziehenden Orientierungswerte der **DIN 18005-1** häufig bereits in der Bestandssituation deutlich überschritten sind, werden als ergänzende Beurteilungsgrundlage für eine Bewertung der projekt-bedingten Auswirkungen auf das Schutzgut „Mensch“ die **Änderungen** der Verkehrslärmimmissionen herangezogen. Zur Klärung des Sachverhalts werden die Gesamteinwirkungen aus Verkehrslärm im **Nullfall**, das heißt ohne Umsetzung des Planvorhabens, und im **Planfall**, das heißt nach Realisierung des Projektes, im Einwirkungsbereich des Vorhabens ermittelt und beurteilt.

Die Verkehrslärmerhöhung, die durch den Bau oder durch die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges entsteht, darf der Rechtsprechung des Bundes-Verwaltungsgerichtes (BVerwG, Urteil vom 21.03.1996 – 4 C 9.95) zufolge zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt. Ein Schwellenwert, ab dem eine Gesundheitsgefahr nicht auszuschließen ist, wurde juristisch jedoch nicht festgelegt. In einem weiteren Urteil (BVerwG, Urteil vom

23.04.1997 – 11 A 17/96) werden die Auswirkungen verschiedener Außen- und Innenpegel diskutiert. Es wird festgestellt, dass ein Außenpegel von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts zwar kritisch betrachtet werden muss, jedoch noch keine Gesundheitsgefährdung darstellt.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass beim Überschreiten dieser Werte notwendig mit einer Gesundheitsgefährdung gerechnet werden muss. Weiterhin wird ausgeführt, dass der Innenraumpegel, das heißt die Belastung „am Ohr des Schlafers“ die für den Gesundheitsaspekt entscheidende Größe ist. Durch umfangreiche Schlafuntersuchungen ist festgestellt worden, dass selbst bei Maximalpegeln oberhalb von 40 dB(A) und einem äquivalenten Dauerschallpegel von 35 dB(A) ein ungestörter Nachtschlaf noch möglich ist. Die Werte sollten jedoch nicht erheblich überschritten werden.

Für die Frage einer möglichen Gesundheitsgefahr durch Verkehrslärm wird in der Rechtsprechung derzeit eine Bandbreite von immerhin 5 dB(A) bei

- 70 ... 75 dB(A)** tagsüber und
- 60 ... 65 dB(A)** nachts

diskutiert, innerhalb der der Bereich der Gesundheitsgefährdung beginnen könnte. Bislang wurden jedoch weder durch den dazu primär berufenen Gesetzgeber noch durch die Verwaltungsgerichte exakte Grenzen festgelegt. Auch die fachwissenschaftliche Diskussion zu diesem Punkt ist im Fluss und keineswegs abgeschlossen. Gesicherte Erkenntnisse für den Beginn einer Gesundheitsgefährdung durch Verkehrslärm gibt es daher nicht, allenfalls jenseits der oben angegebenen Spanne.

Grundsätzlich stellt sich die Frage nach einer möglichen Gesundheitsgefahr durch ein Vorhaben nur dann, wenn durch das Planvorhaben selbst eine Zusatzbelastung hervorgerufen wird. Sofern die Gesamtlärmsituation nach Realisierung der Baumaßnahmen unverändert bleibt oder gar eine Entlastung hervorgerufen wird, ist eine möglicherweise bereits durch die bestehende Lärmbelastung gegebene Gesundheitsgefahr nicht Verfahrensgegenstand.

7.1.3.2 Vorgehensweise

Im vorliegenden Fall ist die vorhandene Situation ohne die Aufsiedlung des Plangebiets (Nullfall) mit der künftigen Situation (vollständige Aufsiedlung des Plangebiets) schalltechnisch zu vergleichen.

Die Schallsituation wird anhand von Einzelpunktberechnungen quantitativ für ausgewählte Immissionsorte an vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen in jeder Geschossebene dokumentiert. Als repräsentative Immissionsorte wurden solche im näheren Umfeld des Plangebiets ausgewählt, die von den städtebaulichen Veränderungen am stärksten betroffen sind. Die Lage der Immissionsorte ist **Anhang 3.6** zu entnehmen.

Die Prognose-Verkehrsbelastungen im Nullfall wurden /23/ entnommen. Die Ermittlung der Emissionen erfolgt analog der in Kap. 7.1.1.1 beschriebenen Vorgehensweise. Die Verkehrsbelastungen und weitere, der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter (zulässige Geschwindigkeiten auf den Straßenabschnitten, Korrekturwerte für die Oberfläche) sowie die gemäß **RLS-90** berechneten Emissionspegel sind in **Anhang 2.1.1** zusammengestellt.

Der Beurteilungspegel aus der Einzelpunktberechnung beschreibt die Schallsituation am geöffneten Fenster. Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgt für sämtliche im Einwirkungsbereich gelegenen schutzwürdigen Gebäude getrennt für den Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und für den Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr).

Das Schallausbreitungsmodell berücksichtigt im Nullfall die Situation mit den vorhandenen Verkehrswegen sowie der vorhandenen Bebauung innerhalb und außerhalb des Plangebiets.

Im Planfall werden die vorhandenen Verkehrswege sowie die vorgesehene Bebauung innerhalb und die vorhandene Bebauung außerhalb des Plangebiets berücksichtigt.

Die Berechnungsergebnisse werden in tabellarischer Form für sämtliche Geschossebenen in **Anhang 3.6** ausgewiesen. Die Tabellen enthalten neben einer Information zum Immissionsort eine Aussage zur baulichen Nutzung sowie zu den für Tag- und Nachtzeitraum gültigen Orientierungswerten. Des Weiteren erfolgt ein Vergleich der Beurteilungspegel L_r für Tag- und Nachtzeitraum im Nullfall und im Planfall.

7.1.3.3 Untersuchungsergebnisse

Wie **Anhang 3.6** zeigt, treten an den repräsentativen Immissionsorten nur sehr geringfügige Veränderungen auf. An den Immissionsorten ergeben sich an allen oder einzelnen Stockwerken Pegelzunahmen. Diese sind sehr gering und für das

menschliche Gehör nicht wahrnehmbar, da sie deutlich weniger als ca. 2 dB(A) betragen.

Wie die Tabelle außerdem zeigt, werden die in Kap. 7.1.3.1 genannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung nicht erreicht. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Pegelveränderungen an allen untersuchten Immissionsorten als unbedenklich einzustufen sind.

7.2 Fluglärm

7.2.1 Flugbetriebsbedingter Lärm

Die Geräuscheinwirkungen des durch die Flugbewegungen der startenden und landenden Flugzeuge auf dem Flughafen Frankfurt/Main erzeugten Fluglärms werden den öffentlich zugänglichen Fluglärmkonturenkarten der Gemeinnützigen Umwelthaus GmbH /28/ entnommen.

Hinsichtlich des Luftverkehrs kann nur auf die Daten der Fluglärmkonturenkarten zurückgegriffen werden, die u. a. Prognosen für das Jahr 2020 enthält. Daten für eine Hochrechnung auf das Jahr 2030 liegen nicht vor. Ob ein weiterer Lärmzuwachs stattfindet, ist fraglich angesichts des technischen Fortschritts bei der Entwicklung leiserer Flugzeugtriebwerke. Daher ist es aus hiesiger Sicht im Sinne einer oberen Abschätzung sinnvoll, die Prognosewerte der Fluglärmkonturenkarten 2020 zu übernehmen.

Wie den Karten zu entnehmen ist, treten im Plangebiet Beurteilungspegel auf Grund des flugbetriebsbedingten Lärms im Prognosejahr 2020 von

$$L_{\text{eq3,Tag/Nacht}} \approx 54 / 52 \text{ dB(A)}$$

im gesamten Plangebiet auf. Die Pegeldifferenz zum Orientierungswert der **DIN 18005** für Allgemeines Wohngebiet beträgt damit

$$\Delta L_{\text{eq3,Tag/Nacht}} \approx - 1 / + 7 \text{ dB(A)},$$

die Pegeldifferenz zum Orientierungswert der **DIN 18005** für Mischgebiet liegt bei

$$\Delta L_{\text{eq3,Tag/Nacht}} \approx - 6 / + 2 \text{ dB(A)}.$$

In beiden Teilgebieten wird der Orientierungswert am Tag eingehalten und in der Nacht überschritten. Im Plangebiet sind daher Maßnahmen zum Schutz vor dem flugbetriebsbedingten Lärm erforderlich.

7.2.2 Bodenschall

Neben dem flugbetriebsbedingten Lärm treten im Plangebiet auch Geräuscheinwirkungen durch Betriebsvorgänge am Boden auf. Dies sind Geräusche des Roll- und Bodenschalls, der bei der Abfertigung startender bzw. landender Luftfahrzeuge entsteht, sowie Geräusche des Bodenschalls aus Triebwerksprobenläufen.

Die Geräuscheinwirkungen werden der Untersuchung zum Roll- und Bodenschall der Planfeststellungsunterlagen zum Ausbau des Flughafen Frankfurt/Main /29/ entnommen. Auch diese Untersuchungen beziehen sich auf den Prognosehorizont 2020. Eine Hochrechnung wird wie beim Fluglärm angesichts der oben genannten technischen Entwicklung als nicht sinnvoll erachtet.

Gemäß /29/, Gutachten G10.1 Teil B, Tabelle 4-1 ergibt sich im Plangebiet im Prognosejahr 2020 ein energieäquivalenter Dauerschallpegel auf Grund von Abfertigungsvorgängen und Triebwerksprobenläufen

$$L_{eq3,Tag/Nacht} \approx 50 / 43 \text{ dB(A)}.$$

Damit werden die Orientierungswerte der **DIN 18005 /2/** für Allgemeines Wohngebiet um

$$\Delta L_{eq3,Tag/Nacht} \approx - 5 / - 2 \text{ dB(A)}$$

und die Orientierungswerte für Mischgebiet um

$$\Delta L_{eq3,Tag/Nacht} \approx - 10 / - 7 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. Ein Immissionskonflikt auf Grund des Roll- und Bodenschalls ist im Plangebiet nicht zu erwarten.

7.3 Freizeitlärm durch Sportboote

Die Beurteilung von Geräuscheinwirkungen von Sport- und Freizeitbooten erfolgt orientierend auf Grundlage der vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) herausgegebenen Freizeitlärmrichtlinie. /17/. Im Sinne einer oberen Abschät-

zung werden im vorliegenden Fall die Geräuschimmissionen für den kritischsten Beurteilungszeitraum in der Ruhezeit an Sonntagen (13:00 bis 15:00 Uhr) beurteilt. In diesem Zeitraum betragen die Immissionsrichtwerte in Allgemeinen Wohngebieten

$$\mathbf{IRW_{WA,So} = 50 \text{ dB(A)}}$$

und in Mischgebieten

$$\mathbf{IRW_{MI,So} = 55 \text{ dB(A).}}$$

Anhang 3.5 zeigt die Beurteilungspegel für die nächstgelegenen Immissionsorte, ermittelt nach den Vorgaben der Freizeitlärmrichtlinie für den Beurteilungszeitraum Sonntag (13:00 bis 15:00 Uhr). Wie daraus hervorgeht, betragen die Beurteilungspegel maximal

$$\mathbf{L_r \approx 48 \text{ dB(A).}}$$

Unter den angenommenen Voraussetzungen werden die Immissionsrichtwerte um mindestens

$$\mathbf{\Delta L_r \approx - 2 \text{ dB(A)}}$$

unterschritten.

7.4 Anlagenlärm

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich verschiedene gewerbliche Nutzungen:

Nördlich des Plangebiets liegt ein Penny-Discountmarkt. Auf dessen Betriebsgelände liegt westlich des Markts der Kundenparkplatz. An der Südseite des Gebäudes befindet sich die Ladezone, über die der Markt mit Ware beliefert wird. An der Ostseite des Gebäudes sind die haustechnischen Anlagen zur Kühlung und Klimatisierung angeordnet.

Im Westen des Plangebiets liegen weitere gewerbliche Nutzungen entlang der Rheinstraße. Über deren konkrete Geräuschemissionen liegen keine Angaben vor. Gleichwohl können angesichts der vorgesehenen Nutzungen im Plangebiet aus schalltechnischer Sicht Konflikte mit den vorhandenen Nutzungen entstehen. Ziel der Untersuchungen ist es, mögliche Konfliktpotenziale aufzuzeigen und Möglichkeiten zur Herstellung einer schalltechnischen Verträglichkeit zu erarbeiten.

Im benachbarten Gewerbegebiet befinden sich Nutzungen verschiedenster Art, wie

- Getränkediscounter,
- Verbrauchermärkte,
- Logistikbetriebe,
- Kfz-Werkstätten,
- Betriebe des Handwerks und Baugewerbes, sowie
- Dienstleister.

Als pegelbestimmend für die Geräuscheinwirkungen durch umliegende Anlagen sind dabei die gewerblichen Nutzungen Penny-Markt (nördlich an das Plangebiet angrenzend) und Rheinstraße 17/17a (westlich an das Plangebiet angrenzend) zu betrachten.

Die Lage der gewerblich genutzten, schallemittierenden Flächen ist aus **Anhang 4.1** ersichtlich.

7.4.1 Geräuschemissionen der Anlagen

7.4.1.1 Penny-Markt

Im Zuge der Betriebsgenehmigung für den Penny-Markt wurde kein schalltechnisches Gutachten erstellt, das die Geräuscheinwirkungen des Penny-Markts nachweist. In der Betriebsgenehmigung selbst finden sich keine Auflagen und kein Hinweis zu einer Beschränkung der Schallabstrahlung. Hieraus folgt, dass in Ermangelung von entsprechenden Auflagen im Genehmigungsbescheid für den Penny Markt ganz allgemein die Regelungen der TA Lärm zur Gewährleistung des Schallimmissionsschutzes im Umfeld, das heißt an bereits heute vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen, gelten. Für diese vorhandenen Nutzungen ist der Betrieb des Penny Marktes auf Grundlage der TA Lärm im Obligo, dass die Zusatzbelastung des Penny Marktes unter Berücksichtigung der gegebenenfalls vorhandenen Vorbelastung aus anderen Betrieben, die jeweils gültigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm Ziffer 6.1 einhält bzw. unterschreitet. Hier ist also konkret zu prüfen, ob die Geräuscheinwirkungen des Penny-Markts unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /8/ an vorhandenen, umliegenden Immissionsorten einhalten. Die Geräuscheinwirkungen an diesen Immissionsorten werden mithilfe eines Betriebsmodells, in dem alle, im Außenbereich des Penny-Markts vorkommenden Betriebsvorgänge enthalten und in Einzelschallquellen umgesetzt sind, ermittelt.

7.4.1.1.1 Geräuschemissionen des Penny-Markts

Zu den Betriebsvorgängen liegen keine konkreten Angaben vor. Die Emissionsermittlung wird nach verschiedenen Literaturquellen /13/ /14/ /15/ vorgenommen.

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Penny-Markts relevanten Schallemissionen werden im Wesentlichen durch Fahrzeugbewegungen im Freibereich während der Öffnungszeiten 08:00 bis 21:00 Uhr hervorgerufen. Weiterhin wird unterstellt, dass Beschäftigten- und Kundenverkehre sowie Lkw-Verkehre im gesamten Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) stattfinden, da eine geringe Anzahl von Beschäftigten und Kunden die Einrichtungen vor Ladenöffnung anfährt und nach Ladenschluss verlässt.

Die Ermittlung der Verkehrserzeugung erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie 2007 /13/, wobei die Netto-Verkaufsfläche die maßgebende Bezugsgröße darstellt. In der Betriebsgenehmigung /32/ wird diese mit insgesamt

$$\mathbf{VKF = 1.027 \text{ m}^2}$$

angegeben.

Die Entladung der andienenden Lkw findet an einer offenen Ladezone an der Südfassade statt. An der Ostfassade befinden sich die haustechnischen Anlagen zur Belüftung und Kühlung, die als rund um die Uhr in Betrieb befindlich angenommen werden. An der südöstlichen Ecke des Gebäudes sind ein Tischkühler mit 4 Ventilatoren des Herstellers Ziehl-Abegg sowie ein Gebläse hinter einer Lamelle angeordnet. Die Geräuschemissionen der haustechnischen Anlagen wurden am 19.04.2017 durch eine Emissionsmessung ermittelt. Es wurde ein Schalleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA, Messung} = 61,3 \text{ dB(A)}}$$

ermittelt. Da am Messtag jedoch relativ niedrige Außentemperaturen herrschten, war davon auszugehen, dass die Anlagen nicht mit voller Leistung betrieben wurden. Gemäß Auskunft des Herstellers erzeugen die Ventilatoren einen Schalleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA} = 59 \text{ dB(A) pro Ventilator,}}$$

woraus sich ein Gesamt-Schalleistungspegel von

$$\mathbf{L_{WA} = 65 \text{ dB(A)}}$$

für 4 gleichzeitig laufende Ventilatoren ergibt. Hinzu kommt das Gebläse, so dass für die gesamte Anlage ein Schallleistungspegel von

$$L_w = 66 \text{ dB(A)}$$

angenommen wird. Etwa in der Mitte der östlichen Außenwand befindet sich ein Verflüssiger des Herstellers Tecumseh. Die Messung ergab einen Schallleistungspegel

$$L_{w, \text{Messung}} = 70,6 \text{ dB(A)}.$$

Nach Herstellerangaben beträgt der Schalldruckpegel des Geräts

$$L_p = 57 \text{ dB(A)}$$

in 1 m Abstand, woraus sich ein Schallleistungspegel

$$L_{wA} \approx 70 \text{ dB(A)}$$

ergibt. Im Sinne einer oberen Abschätzung wird der gemessene Schallleistungspegel des Geräts den Untersuchungen zu Grunde gelegt. Weiterhin wird unterstellt, dass die haustechnischen Anlagen rund um die Uhr in Betrieb sind.

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten für Einzelhandelsbetriebe vergleichbarer Größe wird die Andienung mit 3 Lkw-Anlieferungen tagsüber angesetzt.

Für die Andienungen werden jeweils Zu- und Abfahrten berücksichtigt. Rangiervorgänge entstehen bei der Anfahrt der Ladezone.

Für die Fahrbewegung eines Lkw pro m Fahrstrecke und Stunde wird gemäß /15/ ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L'w = 63 \text{ dB(A)/m}$$

angesetzt. Für einen Rangiervorgang pro Stunde wird ein Schallleistungspegel von

$$L_{wA} = 87,1 \text{ dB(A)},$$

in Anrechnung gebracht. Für die Entladevorgänge wird am Tag ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA,Tag} = 90,2 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt.

Im Zeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr ergeben sich mit den Standardansätzen der Parkplatzlärmstudie nach deren Tabelle 33 für Discounter und Getränkemärkte auf dem Kundenparkplatz des Penny-Markts

$$N = 0,17 \text{ Pkw-Fahrbewegungen / (m}^2 \text{ VKF x h)}.$$

Daraus ergibt sich eine Anzahl von

$$N = 2.793 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}$$

im Zeitraum 06:00 bis 22:00 Uhr. Die Emissionsermittlung für den Parkplatz wird gemäß Parkplatzlärmstudie /13/ für den Beurteilungszeitraum Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) nach Kap. 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie /13/ (zusammengefasstes Verfahren) durchgeführt. Der Parksuchverkehr in den Fahrgassen wird somit bereits berücksichtigt.

Hinsichtlich des Oberflächenbelags beträgt der Korrekturwert für die Straßenoberfläche zur Berücksichtigung des Pflasterbelags

$$K_{Str0} = 1 \text{ dB(A)}.$$

Zur Berücksichtigung des Zuschlags für die Parkplatzart wird von Standard-Einkaufswagen auf Pflaster ausgegangen. Die Korrekturwerte zur Berücksichtigung der Einkaufswagen betragen

$$K_{Pa} = 5 \text{ dB(A)}$$

bzw.

$$K_I = 4 \text{ dB(A)}.$$

Die Emissionsberechnung für die Zu- und Abfahrten sind in **Anhang 2.3**, die Emissionsberechnung für das Rangieren ist in **Anhang 2.4**, die Emissionsberechnung für das Entladen ist in **Anhang 2.5** und die Emissionsberechnung für die Parkvorgänge sind in **Anhang 2.6** wiedergegeben.

7.4.1.1.2 Untersuchung einer Nachtandienung des Penny-Markts

Da die Betriebsgenehmigung nächtliche Andienungen durch Lkw nicht ausdrücklich ausschließt, werden die Geräuscheinwirkungen mit mindestens einer Lkw-Andienung vor 06:00 Uhr, d. h. im Beurteilungszeitraum Nacht untersucht.

Es wird eine Andienung mit einer Anlieferung vor 06:00 Uhr mit einem Lkw angesetzt. Für die Andienung wird jeweils eine Zu- und Abfahrt berücksichtigt. Ein Rangiervorgang entsteht bei der Anfahrt der Ladezone. Für die Fahrbewegung eines Lkw pro m Fahrstrecke und Stunde wird gemäß /15/ ein längenbezogener Schalleistungspegel von

$$L'_{w} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

angesetzt. Für einen Rangiervorgang pro Stunde wird ein Schalleistungspegel von

$$L_{w} = 87,1 \text{ dB(A)},$$

für die Entladevorgänge wird in der lautesten Nachtstunde ein anlagenbezogener Schalleistungspegel von

$$L_{W,Nacht} = 94,4 \text{ dB(A)}$$

berücksichtigt. Die Emissionsberechnung für die Zu- und Abfahrt sind in **Anhang 2.7**, die Emissionsberechnung für das Rangieren ist in **Anhang 2.4** und die Emissionsberechnung für das Entladen ist in **Anhang 2.8** wiedergegeben.

7.4.1.2 Immissionen des Penny-Markts an vorhandenen Nutzungen

Um die Geräuscheinwirkungen durch die Betriebsvorgänge des Penny-Markts aufzuzeigen, werden die Beurteilungspegel an vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen in der Umgebung des Penny-Markts ermittelt.

Die Lage dieser Immissionsorte

- IP 1** (Kirchgrabenstraße 7 im Allgemeinen Wohngebiet),
- IP 2 / IP 3** (Rheinstraße 11 im Mischgebiet) und
- IP 4** (Rheinstraße 14 im Mischgebiet).

ist in **Anhang 4.1** wiedergegeben.

7.4.1.3 Immissionen an vorhandenen Nutzungen ohne Nachtandienung

Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt in **Anhang 4.2.1**. Wie dort zu erkennen ist, ergeben sich die Beurteilungspegel

$$L_{r,Tag} = 22 \dots 57 \text{ dB(A)}.$$

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Tag} = - 3 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. In der lautesten Nachtstunde ergeben sich durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen die Beurteilungspegel

$$L_{r,Nacht} \leq 16 \text{ dB(A)}.$$

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

wird um mindestens

$$\Delta L_{r,Nacht} = - 29 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. Die Geräuscheinwirkungen der Betriebsvorgänge sind aus schalltechnischer Sicht mit den schutzwürdigen Nutzungen in der Umgebung verträglich.

7.4.1.4 Immissionen an vorhandenen Nutzungen mit einer Nachtandienung

Die Dokumentation der Ergebnisse erfolgt in **Anhang 4.2.2**. Wie dort zu erkennen ist, sind die Beurteilungspegel am Tag mit den in **Anhang 4.2.1** dokumentierten Werten identisch, jedoch ergäben sich im Szenario „Penny mit Nachtandienung“ die Beurteilungspegel durch die haustechnischen Anlagen und die nächtlichen Betriebsvorgänge durch die Anlieferung in der Nacht

$$L_{r,Nacht} = 16 \dots 48 \text{ dB(A)}.$$

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$$

würde mit einer Lkw-Andienung im Nachtzeitraum um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 3 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Damit läge eine deutliche Überschreitung des Immissionsrichtwerts in der Nacht vor.

Auf Grund dieser Überschreitung in der Nacht ist eine Andienung durch Lkw mit Waren nach den Vorgaben der TA Lärm **nicht zulässig**. Der Betrieb des Penny-Marktes muss schon heute dergestalt auf die vorhandene schutzwürdige Bebauung Rücksicht nehmen, dass bereits heute eine Nachtanlieferung nicht zulässig (und damit der Betrieb des Penny-Marktes bereits heute in diesem Punkt beschränkt) ist. Folglich können durch eine in der Zukunft im Süden des Penny-Marktes im Plangebiet entstehende Wohnnutzung im Hinblick auf die Nachtanlieferung keine zusätzlichen Rücksichtnahmepflichten entstehen. Die insofern "heranrückende Wohnbebauung" verschlechtert die Situation des Penny-Marktes in diesem Aspekt nicht.

Für die weiteren schalltechnischen Untersuchungen zum Anlagenlärm wird davon ausgegangen, dass während der Nacht auf dem Gelände des Penny-Markts lediglich die haustechnischen Anlagen in Betrieb sind und Geräusche emittieren.

7.4.2 Zulässige Emissionen weiterer vorhandener Anlagen

7.4.2.1 Ansatz nach DIN 18005

Über die Geräuschemissionen der westlich des Plangebiets vorhandenen Betriebe und Anlagen liegen keine Angaben vor. Einen Anhaltswert für Geräuschemissionen von weitgehend uneingeschränkten Gewerbegebieten bietet der in der **DIN 18005**, Kap. 5.2.3 genannten Emissionskennwert

$$L''_{w(GE)} = 60 \text{ dB(A)/m}^2,$$

bzw. für Industriegebiete

$$L''_{w(GI)} = 65 \text{ dB(A)/m}^2,$$

die dort für den Tag- und den Nachtzeitraum genannt werden.

In **ersten Untersuchungsschritt** wird daher untersucht, welche Geräuscheinwirkungen sich mit diesen Emissionsansätzen an vorhandenen Immissionsorten ergeben.

Anhang 4.3.1 zeigt die Beurteilungspegel mit den oben genannten Emissionsansätzen. Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, werden die für den jeweiligen Immissionsort gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag um mindestens

$$DL_{r,Tag} = - 2 \text{ dB(A)}$$

unterschritten, in der Nacht jedoch um bis zu

$$DL_{r,Nacht} = + 13 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Eine uneingeschränkte nächtliche Tätigkeit der westlich des Plangebiets gelegenen Betriebe und Anlagen ist also genauso wenig zulässig wie die nächtliche Betriebstätigkeit des Penny-Markts.

7.4.2.2 Ermittlung möglicher Geräuschemissionen

Im **zweiten Untersuchungsschritt** wurde daher untersucht, wie hoch die von den gewerblich genutzten Flächen ausgehenden Geräuscheinwirkungen sein können, um die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den nächstgelegenen vorhandenen Immissionsorten einzuhalten. Iterativ wurden den gewerblich genutzten Flächen GE1 bis GE12 immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) in der Nacht zugeordnet, wie in **Anhang 4.3.2** wiedergegeben. Mit diesen IFSP werden die Immissionsrichtwerte in der Nacht an allen vorhandenen Immissionsorten eingehalten bzw. unterschritten. Maßgebend für Bestimmung der zulässigen Schallabstrahlung ist dabei der zu den gewerblichen Nutzungen am ungünstigsten gelegene Immissionsort **IP 3**.

Dies bedeutet für die am nächsten zum Plangebiet gelegene Fläche GE12 (Grundstück Rheinstraße 17/17a), dass die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) einen Wert von

$$L''_{W,Tag/Nacht} = 60 / 52 \text{ dB(A)/m}^2$$

erreichen können.

7.4.2.3 Prüfung der Schallabstrahlung auf Grund von Betriebsgenehmigungen

Im **dritten Untersuchungsschritt** wurde untersucht, inwieweit Nebenbestimmungen zum Schallschutz in den für die umliegenden Betriebe vorhandenen Betriebsgenehmigungen dazu führen könnten, dass die nach diesen Nebenbestimmungen möglichen Schallabstrahlungen durch die im zweiten Untersuchungsschritt ermittelten möglichen Schallabstrahlungen eingeschränkt werden. Dazu wurde für die Betriebe und Anlagen, die in **Anhang 4.1** mit GE1 bis GE12 bezeichnet sind, eine Auswertung der vorliegenden Betriebsgenehmigungen hinsichtlich ihrer Auflagen zum Schallschutz vorgenommen /32/. In vielen Fällen enthalten die Genehmigungen keine Aussagen zum Schallschutz, in einigen Fällen sind die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an schutzwürdigen Nutzungen nördlich der Rheinstraße in Abhängigkeit der Gebietseinstufung einzuhalten.

Von besonderer Bedeutung für die auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche sind die gewerblichen Nutzungen auf dem Grundstück Rheinstraße 17/17a (Fläche GE12 in **Anhang 4.1**). Sie liegen dem Plangebiet am nächsten und ihre Geräuscheinwirkungen sind dort pegelbestimmend, während die Geräuscheinwirkungen der übrigen, weiter entfernt liegenden Grundstücke mit zunehmender Entfernung an Einfluss verlieren bzw. vernachlässigbar gering sind.

Für das Grundstück Rheinstraße 17/17a finden sich in den Nebenbestimmungen zu den einzelnen Betriebsgenehmigungen folgende Auflagen zum Schallschutz:

- ❑ 28.11.1989: Einhaltung der Immissionsrichtwerte 55 dB(A) am Tag bzw. 40 dB(A) in der Nacht an den Wohnhäusern Rheinstraße 33-34 (WA) sowie 65 dB(A) am Tag bzw. 50 dB(A) in der Nacht am Bürogebäude auf dem Betriebsgrundstück (GE).
- ❑ 19.07.1990: Im Einwirkungsbereich der Anlage darf der von ihr ausgehende Schallpegel nicht zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte 55 dB(A) am Tag bzw. 40 dB(A) in der Nacht führen.
- ❑ 03.11.1992: Einhaltung des Immissionsrichtwerts 60 dB(A) am Tag bzw. 45 dB(A) in der Nacht an den Wohnhäusern Rheinstraße/ Rossertstraße 5, Rheinstraße 34-38 und 42-44. Kein Nachtbetrieb zulässig, es sei denn, Fenster und Gebäudeöffnungen der Druckhalle bleiben geschlossen.

- 08.03.2001: Die durch den Betrieb der Anlagen entstehenden Geräuschemissionen dürfen als Immissionen folgende Immissionsrichtwerte nicht überschreiten: „Außerhalb des Gebäudes“ tags 65 dB(A), nachts 50 dB(A).

Umgesetzt auf die hiesige Situation bedeutet dies, dass die immissionswirksamen flächenbezogenen Schalleistungspegel (IFSP) des Grundstücks Rheinstraße 17/17a einen Wert von

$$L''_{w, \text{Tag/Nacht}} = 60 / 45 \text{ dB(A)/m}^2$$

nicht überschreiten dürften, um die oben genannte Nebenbestimmung vom 08.03.2001, nämlich die Einhaltung des Immissionsrichtwerts

$$\text{IRW}_{\text{Tag/Nacht}} = 65 / 50 \text{ dB(A)}$$

auf dem eigenen Grundstück) zu erfüllen, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Mit den genannten IFSP ergeben sich an einem Immissionsort innerhalb des Grundstücks Immissionswerte, die der Vorgabe der Nebenbestimmung entsprechen:

Abbildung 2 **IFSP und zulässiger Immissionswert**



Die Abbildung zeigt beispielhaft, dass bei der genannten Schallemission einer Flächenschallquelle an einem Immissionsort, der am ungünstigsten Punkt der Fläche, auf der sich die Flächenschallquelle in einer Höhe von 2,00 m über Gelände befindet, platziert ist, sich Geräuscheinwirkungen (Beurteilungspegel) von

$$L_r = 65 / 50 \text{ dB(A)}$$

in einer Höhe von 3,20 m über Gelände (Aufpunkthöhe Erdgeschoss) ergeben, womit die für Gewerbegebiete gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm, die der Nebenbestimmung zur Betriebsgenehmigung des Betriebs Rheinstraße 17/17a entsprechen, genau eingehalten werden.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass für die Betriebe auf der Fläche GE12 keine Einschränkungen zu erwarten sind, da die Fläche gemäß den aktuellen Nebenbestimmungen

$$L''_{w, \text{Tag/Nacht}} = 60 / 45 \text{ dB(A)/m}^2$$

abstrahlen kann, nach den in Kap. 7.4.2.2 ermittelten Untersuchungsergebnissen jedoch eine Abstrahlung von

$$L''_{w, \text{Tag/Nacht}} = 60 / 52 \text{ dB(A)/m}^2$$

möglich ist. Damit ist festzustellen, dass für die auf der Fläche GE12 liegenden Betriebe nicht mit Einschränkungen der vorhandenen Genehmigungssituation zu rechnen ist.

Nach Auskunft der Bauaufsicht des Main-Taunus-Kreises wurde auf der Teilfläche GE11, die nördlich der pegelbestimmenden Teilfläche GE12 liegt, am 10.10.2016 eine Nutzungsänderung von Büronutzung in ein Hotel genehmigt. Diese Nutzungsänderung ist schalltechnisch unkritisch, da eine Hotelnutzung in einem Gewerbegebiet regelmäßig zulässig ist und davon auszugehen ist, dass die Geräuschemissionen einer solchen Anlage, die im Allgemeinen durch haustechnische Anlagen sowie Pkw-Fahrbewegungen und Lkw-Andienungen (letztere finden in der Regel nur am Tag statt) verursacht werden, die für die Teilfläche GE11 zulässige Schallabstrahlung nicht ausschöpfen.

7.4.2.4 Emissionen der vorgesehenen Hochgarage

Im Gebäude 45 ist eine Hochgarage /30/ vorgesehen, von der Geräuscheinwirkungen auf die schutzwürdigen Nutzungen im Plangebiet und der Umgebung

ausgehen. Das Gebäude weist 10 oberirdische Parkebenen und 2 Tiefgeschossen auf. Gemäß der vorliegenden Planung /30/ liegt die oberste Parkebene auf einer Höhe von 13,75 m über Gelände. Die Fassade der Hochgarage ist nach Osten und Süden, d. h. zum Plangebiet geschlossen, um störende Geräuscheinwirkungen durch die innerhalb der Hochgarage stattfindenden Pkw-Fahrbewegungen auf die benachbarte Bebauung Gebäude Nr. 01, 18, 44 und 46 zu unterbinden. Ihre Oberkante liegt auf 15,05 m über Gelände. Die geschlossene Fassade der Hochgarage ist im Bebauungsplan durch entsprechende Festsetzungen sicherzustellen.

Optional ist eine Überdachung der beiden obersten Parkebenen 9 und 10 vorgesehen, deren höchster Punkt auf dem Höhengniveau der Treppenhäuser bei 17,38 m über Gelände liegt. Die Geräuscheinwirkungen der privaten Hochgarage sind nach den Vorgaben der **TA Lärm /8/** zu untersuchen und zu beurteilen. Die optionale Überdachung der Hochgarage bleibt im Sinne einer oberen Abschätzung dagegen **unberücksichtigt**.

Weiterhin verursachen die Pkw-Fahrbewegungen auf der Zufahrt der Hochgarage sowie in das übrige Plangebiet, die auf einer Privatstraße zwischen den Grundstücken Rheinstraße 11 und dem Betriebsgelände des Penny-Markts stattfinden, Geräuscheinwirkungen an schutzwürdigen Nutzungen in der Umgebung des Plangebiets. Da die Fahrten auf einer Privatstraße stattfinden, sind sie ebenfalls nach den Vorgaben der **TA Lärm /8/** zu untersuchen und zu beurteilen.

Die Anzahl der Kfz-Fahrbewegungen auf der Zufahrt beträgt gemäß /24/ insgesamt

$$\text{DTV} = 1.325 \text{ Kfz/24h.}$$

Am Tag beträgt des Verkehrsaufkommen

$$\text{N}_{\text{Tag}} = 80,4 \text{ Kfz/h,}$$

in der lautesten Nachtstunde

$$\text{N}_{\text{LNs}} = 17 \text{ Kfz/h.}$$

Die Anzahl für die Hochgarage prognostizierten Pkw-Fahrbewegungen beträgt gemäß /22/ insgesamt

DTV = 998 Pkw/24h.

Am Tag beträgt des Verkehrsaufkommen der Hochgarage

N_{Tag} = 61,3 Pkw/h,

in der lautesten Nachtstunde

N_{LNS} = 8 Pkw/h.

Die Anzahl der Stellplätze beträgt laut /31/

n = 491 Stellplätze,

verteilt auf 10 oberirdische Ebenen und 2 Tiefgeschosse.

Durch Division der oben genannten Verkehrsmengen mit der Anzahl der Stellplätze ergeben sich

N_{Tag} = 61,3 / 491 = 0,125 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde

bzw. in der lautesten Nachtstunde

N_{LNS} = 8 / 491 = 0,016 Fahrbewegungen pro Stellplatz und Stunde.

Als kurzzeitig auftretende Geräuschspitze wird das Schließen eines Kofferraumdeckels mit

L_w = 99,5 dB(A)

in Ansatz gebracht.

7.4.3 Geräuscheinwirkungen im Plangebiet

Bei der Immissionsermittlung wurden 3 Varianten untersucht. Variante 1 sieht ein Bebauungskonzept mit dem Gebäude 44, Variante 2 ohne das Gebäude 44 vor. Als Variante 3 wird letztlich ein Bebauungskonzept ohne Gebäude 44 sowie ohne die Hochgarage (Gebäude 45) untersucht.

In allen Fällen wird eine im Rahmenplan /18/ dargestellte Wandscheibe zwischen dem Gebäude 45 und 46 als abschirmend berücksichtigt. Die Wandscheibe ist im Bebauungsplan durch entsprechende Festsetzungen sicherzustellen.

7.4.3.1 Geräuscheinwirkungen am Bebauungskonzept mit Gebäude 44

Mit den im vorigen Kapitel ermittelten Emissionsansätzen ergeben sich Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, wie sie für das Bebauungskonzept mit Gebäude 44 in **Anhang 4.4** am Tag und in **Anhang 4.5** in der Nacht dargestellt sind. Die Beurteilungspegel betragen in der jeweils maximal belasteten Geschossebene bis zu

$$L_{r,Tag/Nacht} \leq 56 / 40 \text{ dB(A)}$$

im Allgemeinen Wohngebiet sowie

$$L_{r,Tag/Nacht} \leq 61 / 47 \text{ dB(A)}$$

im Mischgebiet. Die Immissionsrichtwerte für Allgemeines Wohngebiet

$$IRW_{WA,Tag/Nacht} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 1 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Die Überschreitungen treten an den Gebäuden 28 auf, jedoch erst ab einer Höhe von ca. mindestens 30 m über Gelände. In der Nacht wird der Immissionsrichtwert eingehalten.

Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Tag/Nacht} = 60 / 45 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Die Überschreitungen treten am Gebäude 44 auf. In der Nacht wird der Immissionsrichtwert für Mischgebiet an der Westfassade des Gebäudes 46 um

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Würde die Wandscheibe zwischen den Gebäuden 45 und 46 entfallen, so würden Überschreitungen des Immissionsrichtwerts in der Nacht auch an der Nordfassade des Gebäudes 46 auftreten.

Soweit in den betreffenden Fassadenbereichen schutzbedürftigen Nutzungen (zum Beispiel Wohnungen) untergebracht werden sollen, ist die Hochbauplanung darauf abzustellen, dass an den betreffenden Fassaden keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm entstehen. Das bedeutet konkret, dass die Fenster zu schutzbedürftigen Räumen durch geeignete bauliche Einrichtungen soweit vom Anlagenlärm abgeschirmt werden, so dass 0,5 m vor dem geöffneten Wohnraumfenster die Einhaltung des jeweils geschuldeten Immissionsrichtwertes erreicht werden kann. Hierbei können zum Beispiel vorgelagerte verglaste Loggien, vorgehängte Glasfassaden in Form von Prallscheiben oder vergleichbaren Bauteilen in Betracht gezogen werden.

7.4.3.2 Geräuscheinwirkungen am Bebauungskonzept ohne Gebäude 44

Mit den im vorigen Kapitel ermittelten Emissionsansätzen ergeben sich Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, wie sie für das Bebauungskonzept ohne Gebäude 44 (Variante 2, vgl. Kap. 7.1.2, S. 25) in **Anhang 4.6** am Tag und in **Anhang 4.7** in der Nacht dargestellt sind. Die Beurteilungspegel betragen in der jeweils maximal belasteten Geschosebene bis zu

$$L_{r,Tag/Nacht} \leq 59 / 40 \text{ dB(A)}$$

im Allgemeinen Wohngebiet sowie

$$L_{r,Tag/Nacht} \leq 56 / 47 \text{ dB(A)}$$

im Mischgebiet. Die Immissionsrichtwerte für Allgemeines Wohngebiet

$$IRW_{WA,Tag/Nacht} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag um bis zu

$$\Delta L_{r,Tag} = + 4 \text{ dB(A)}$$

überschritten und in der Nacht eingehalten, die Immissionsrichtwerte für Mischgebiet

$$IRW_{MI,Tag/Nacht} = 60 / 45 \text{ dB(A)}$$

werden in der Nacht um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Die Überschreitungen treten an den Gebäuden 46, 18 und 28 auf, bei letzterem jedoch erst ab einer Höhe von ca. mindestens 12 m über Gelände.

Würde die Wandscheibe zwischen den Gebäuden 45 und 46 entfallen, so würden Überschreitungen des Immissionsrichtwerts in der Nacht auch an der Nordfassade des Gebäudes 46 auftreten.

Soweit in den betreffenden Fassadenbereichen schutzbedürftigen Nutzungen (zum Beispiel Wohnungen) untergebracht werden sollen, ist die Hochbauplanung darauf abzustellen, dass an den betreffenden Fassaden keine Immissionsorte im Sinne der TA Lärm entstehen. Das bedeutet konkret, dass die Fenster zu schutzbedürftigen Räumen durch geeignete bauliche Einrichtungen soweit vom Anlagenlärm abgeschirmt werden, so dass 0,5 m vor dem geöffneten Wohnraumfenster die Einhaltung des jeweils geschuldeten Immissionsrichtwertes erreicht werden kann. Hierbei können zum Beispiel vorgelagerte verglaste Loggien, vorgehängte Glasfassaden in Form von Prallscheiben oder vergleichbaren Bauteilen in Betracht gezogen werden.

7.4.3.3 Geräuscheinwirkungen am Bebauungskonzept ohne Gebäude 44 und 45

Mit den in Kap. 7.4.2.2 ermittelten Emissionsansätzen ergeben sich Geräuscheinwirkungen im Plangebiet, wie sie für das Bebauungskonzept ohne Gebäude 44 und ohne das Gebäude 45 (vorgesehene Hochgarage) in **Anhang 4.8** am Tag und in **Anhang 4.9** in der Nacht dargestellt sind. Bei Wegfall der Hochgarage finden selbstverständlich die durch sie verursachten Teil-Geräuscheinwirkungen bei der Immissionsermittlung keine Berücksichtigung. Die Beurteilungspegel betragen in der jeweils maximal belasteten Geschossebene bis zu

$$L_{r,Tag/Nacht} \leq 59 / 44 \text{ dB(A)}$$

im Allgemeinen Wohngebiet sowie

$$L_{r,Tag/Nacht} \leq 55 / 47 \text{ dB(A)}$$

im Mischgebiet. Die Immissionsrichtwerte für Allgemeines Wohngebiet

$$IRW_{WA,Tag/Nacht} = 55 / 40 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag und in der Nacht um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Tag/Nacht}} = + 4 / + 4 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Die Überschreitungen treten an den Gebäuden 01, 18 und 28 auf.

Die Immissionsrichtwerte für Mischgebiet

$$\text{IRW}_{\text{MI, Tag/Nacht}} = 60 / 45 \text{ dB(A)}$$

werden am Tag eingehalten und in der Nacht um bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Nacht}} = + 2 \text{ dB(A)}$$

überschritten. Die Überschreitung tritt am Gebäude 46 auf. Würde die Wandscheibe zwischen den Gebäuden 45 und 46 entfallen, so würden Überschreitungen des Immissionsrichtwerts in der Nacht auch an der Nordfassade des Gebäudes 46 auftreten.

7.4.3.4 Immissionen durch die Hochgarage an vorhandenen Nutzungen

Wie die Untersuchung der Zusatzbelastung, ausgelöst durch die Zu- und Abfahrt des Plangebiets sowie die in Kap. 7.4.2.4 beschriebene Hochgarage, in **Anhang 4.10** zeigt, betragen die Beurteilungspegel am nächstgelegenen Immissionsort **IP 1** (Rheinstraße 11) bis zu

$$L_{r, Z, \text{Tag/Nacht}} = 49 / 42 \text{ dB(A)}.$$

die für die Immissionsorte in der Umgebung werden um mindestens

$$\Delta L_{r, Z, \text{Tag/Nacht}} = - 11 / - 3 \text{ dB(A)}$$

unterschritten. Damit liegt die Unterschreitung am Tag mehr als 6 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten und die Zusatzbelastung leistet gemäß **TA Lärm**, Kap. 3.2.1 /8/ keinen relevanten Beitrag zur Gesamtbelastung durch alle vorhandenen und vorgesehenen Anlagen. In der Nacht wird dieses Kriterium an den Immissionsorten **IP 1**, **IP 9** und **IP 10** nicht erfüllt, da die Unterschreitung weniger als 6 dB(A) beträgt. Daher ist für diese Immissionsorte auch die Gesamtbelastung zu untersuchen.

Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung sind für den Immissionsort **IP 1** aus **Anhang 4.10**, für die übrigen Immissionsorte aus **Anhang 4.5** zu entnehmen. Wie

dort erkennbar, werden die Immissionsrichtwerte für Allgemeines Wohngebiet und Mischgebiet in der Nacht eingehalten.

Auch die zulässigen Spitzenpegel werden durch eine kurzzeitig auftretende Geräuschspitze, wie dem Schließen eines Kofferraums an allen untersuchten Immissionsorten in der Umgebung der Hochgarage am Tag und in der Nacht eingehalten.

7.4.4 Verifizierung der Vorbelastung durch Messungen

7.4.4.1 Anlass der Messung

Auf Grund der obergerichtlichen Rechtsprechung (u. a. OVG Hamburg, Urteil vom 10.04.2013 – 2 E 14.11N) wurde ergänzend zu den, den Anlagenlärm betreffenden Berechnungsansätzen eine Messung der Geräuscheinwirkungen des Anlagenlärms durchgeführt. Die Messung erfolgte am 09.05.2017.

7.4.4.2 Eingesetzte Messgeräte

Für die messtechnische Analyse möglicher Geräuscheinwirkungen durch vorhandene Anlagen wurde eine Schallpegelmessanlage des Herstellers NTI Audio eingesetzt. Der kompakte und batteriebetriebene Schallpegelmessgerät beinhaltet die folgenden Einzelkomponenten:

- NTI Audio Model XL2-TA (SN A2A-09952-E0)
- Messmikrofon NTI Audio M2230 (SN 8520/5553)
- Kalibrator Larson Davis Typ Cal 200 (SN 8524)

Das Schallpegelmessgerät einschließlich des Zubehörs entspricht den Anforderungen der Klasse 1 gemäß DIN IEC 651. Das Gerät vom Typ XL2-TA weist einen Dynamikumfang von >100 dB auf, sodass ein entsprechender Messbereich zur Verfügung steht. Das Schallpegelmessgerät, das zugehörige Messmikrofon und der Kalibrator sind bis einschließlich 2017 geeicht. Das Gerät wurde vor Durchführung und nach Beendigung der Messungen mit dem akustischen Kalibrator auf seine ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit überprüft.

7.4.4.3 Messgrößen und Mittelungszeiten

Für die Messungen wurde kontinuierlich der Schalldruckpegel der an der Messposition auftretenden Geräusche registriert. Um verwertbare Messergebnisse zu erhalten, musste der Beginn des Nachtflugverbots am Flughafen Frankfurt um 23:00 Uhr abgewartet werden. Während der Messung waren keine Geräusche wahrnehmbar, die typisch für Anlagen sind (z. B. Maschinengeräusche oder im-

pulshaltige Geräusche, wie sie beim Verladen von Gegenständen zu hören sind), sondern ausschließlich Fremdgeräusche durch Straßen- und Schienenverkehr. Beim Anschwellen dieser Fremdgeräusche, wie die genannten Verkehrsgeräusche wurde die Messung soweit möglich für die Dauer des Störeinflusses mit der „Pause“-Funktion des Messgeräts unterbrochen. Die Messung erfolgte im Zeitraum zwischen 23:00 Uhr und 24:00 Uhr. Davon waren nur Messergebnisse zwischen 23:00 und 23:10 Uhr zur Feststellung des Anlagenlärms verwertbar, da nur in diesem Zeitraum Messergebnisse ohne den Einfluss von Fremdgeräuschen ausgewertet werden konnten.

7.4.4.4 Messposition

Der in **Anhang 4.1** gekennzeichnete Messpunkt **MP 1** liegt im Plangebiet in unmittelbarer Nachbarschaft zu den gewerblichen Nutzungen auf den Grundstücken westlich des Plangebiets. Der Standort wurde so gewählt, dass eventuelle Anlagengeräusche möglichst nicht von der Bebauung auf dem Grundstück Rheinstraße 17/17a abgeschirmt wurden.

7.4.4.5 Messergebnisse

Das Messprotokoll der durchgeführten Schallimmissionsmessungen sind in **Anhang 4.11** dokumentiert. Wie den Messergebnissen zu entnehmen ist, wurde an **MP 1** ein energieäquivalenter Mittelungspegel

$$L_{AFeq} = 41,9 \text{ dB(A)}$$

erfasst. Der gemessene Mindestpegel betrug

$$L_{AFmin} = 38,4 \text{ dB(A)}.$$

Es wurden keine spezifischen Anlagengeräusche festgestellt, vielmehr gaben die Geräuscheinwirkungen ein allgemeines „Grundrauschen“ durch andere Umgebungsgeräusche wieder. Es lagen auch keine Auffälligkeiten hinsichtlich Ton- oder Informationshaltigkeit vor.

Die ermittelten Werte liegen deutlich unter den während des Nachtzeitraums gültigen Immissionsrichtwerten für Mischgebiete. Im Vergleich zu den Geräuscheinwirkungen, die sich aus den Emissionsansätzen für den Anlagenlärm ergeben, liegt der messtechnisch erfasste Dauerschallpegel deutlich niedriger.

7.5 Gesamtlärbetrachtung

Bei einem Überschreiten der Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr durch einzelne Lärmarten fordert die Rechtsprechung eine Gesamtlärbetrachtung (vgl. Kap. 6.3, S. 21). Dies ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich, da angesichts der Einzelberechnungsergebnisse der einzelnen Lärmarten die Schwellenwerte der Gesundheitsgefahr zum Teil deutlich unterschritten. Vor diesem Hintergrund ist die Überschreitung dieser Schwellen durch den Gesamtlärm (d. h. die Überlagerung der Beurteilungspegel aller untersuchten Lärmarten) nicht zu erwarten.

8 Schallschutzkonzept

8.1 Verkehrs- und Fluglärm

Auch wenn das Beiblatt 1 zur **DIN 18005** Orientierungswerte nennt, d. h. Werte, die im Rahmen der städtebaulichen Planung der Abwägung sämtlicher städtebaulicher Belange unterliegen, wird empfohlen, dass die hier zu erwartenden Orientierungswertüberschreitungen nicht gegenüber anderen städtebaulichen Belangen zurückgestellt werden, da insbesondere im Beurteilungszeitraum Nacht eine teils deutliche Überschreitung der Orientierungswerte durch die Geräuscheinwirkungen des Verkehrs- und Fluglärms vorliegt, wie in Kap. 7.1 (S. 22ff) und 7.2 (S. 31ff) festgestellt wurde. Es besteht daher das Erfordernis, geeignete Vorkehrungen zum Schutz vor dem Verkehrs- und Fluglärm für die geplante Bebauung vorzusehen.

Nach §50 **BImSchG** ist eine räumliche Trennung zwischen Schallquellen und schutzwürdigen Nutzungen anzustreben. Dies ist auf Grund der örtlichen Verhältnisse im vorliegenden Fall nicht machbar. Im nächsten Schritt ist grundsätzlich anzustreben, schutzwürdige Nutzungen durch „aktive“ Schallschutzmaßnahmen, d.h. durch Abschirmmaßnahmen, an der relevanten Schallquelle zu schützen. Hierfür wäre die Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen erforderlich.

Im vorliegenden Fall ist jedoch die Errichtung einer aktiven Schallschutzmaßnahme nicht zielführend, da die für die Geräuscheinwirkungen maßgeblichen Verkehrswege in relativ großer Entfernung zum Plangebiet liegen. Die Anordnung aktiver Schallschutzmaßnahmen ist dagegen nur an den Grenzen des Plangebiets möglich, wodurch kein Minderungseffekt erzielt werden kann, weil ein effektiver Schutz nur durch möglichst quellennahe Anordnung möglich ist. Darüber hinaus sind die oberen Stockwerke der teilweise hohen Gebäude durch

Lärmschutzwände überhaupt nicht zu schützen. Zum Schutz vor Fluglärm sind Lärmschutzwände ungeeignet.

Angesichts relativ geringfügiger Überschreitungen der Orientierungswerte am Tag von < 1 dB(A) an einzelnen Fassaden der im Inneren des Plangebiets gelegenen Gebäude bestehen gegen die Anordnung von Außenwohnbereichen in Form von Balkonen, Terrassen und Dachgärten an den Gebäuden mit der Schutzwürdigkeit eines Allgemeines Wohngebiets im südlichen Plangebiet keine Bedenken. An den Gebäuden, die an der Rheinstraße liegen und deren Fassaden der Rheinstraße zugewandt sind, ist die Anordnung von Außenwohnbereichen grundsätzlich möglich, da der Schwellenwert der Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) am Tag zwar um ca. 6 dB(A) unterschritten wird, wird allerdings auf Grund der dennoch hohen Geräuscheinwirkungen nicht empfohlen.

Im vorliegenden Fall ist es naheliegend, einen ausreichenden Schutz vor den nächtlichen Geräuscheinwirkungen durch passive Maßnahmen in Form von baulichen Vorkehrungen am Gebäude zu gewährleisten. Passive Schallschutzmaßnahmen sind bauliche Anforderungen an die Umfassungsbauteile schutzbedürftiger Räume, insbesondere an Fenster, Türen, Wände und Dächer. Die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm erfolgt hierbei in Abhängigkeit von der Raumart oder Raumnutzung und von der Raumgröße.

Die Festsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen erfolgt basierend auf den Anforderungen der **DIN 4109**, Ausgabe Juli 2016 /10/ /11/. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass in schutzbedürftigen Räumen, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, ein angemessener Schallschutz gegeben ist.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden nach **DIN 4109** verschiedene Lärmpegelbereiche zu Grunde gelegt, deren Einstufung nach dem jeweils zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ erfolgt.

Nach den Vorgaben der **DIN 4109-2**, Kap. 4.4.5 /11/ wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ für den Straßen-, Schienen- und Wasserverkehrslärm sowie dem Fluglärm bestimmt. Wenn die Pegeldifferenzen zwischen den Beurteilungszeiträumen Tag (06:00 bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) weniger als 10

dB(A) betragen, wird der maßgebliche Außenlärmpegel aus dem Beurteilungspegel für den **Nachtzeitraum** plus einem Zuschlag von 10 dB(A) bestimmt.

Da im Plangebiet auch Geräuscheinwirkungen durch Flugbewegungen auftreten und die schutzwürdigen Nutzungen in der Nachbarschaft von gewerblichen Nutzungen liegen, wird der gebietsabhängige Immissionsrichtwert der TA Lärm am Tag gemäß **DIN 4109-2 /11/** energetisch auf den „maßgeblichen Außenlärmpegel“ (Verkehrslärm) aufaddiert. Zum Schluss erfolgt die arithmetische Addition von 3 dB(A) auf die energetisch aufsummierten Beurteilungspegel.

Für die Dimensionierung des passiven Schallschutzes für die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume werden die maßgeblichen Außenlärmpegel, abweichend von der in Kap. 7.1.2, ab S. 25 beschriebenen Ermittlung der Beurteilungspegel wie folgt ermittelt:

Für die im Plangebiet vorhandenen, derzeit oder künftig **denkmalgeschützten Gebäude** werden die Geräuscheinwirkungen **ohne** die im Plangebiet vorgesehene **neue Bebauung** errechnet. Für **jeden einzelnen neuen Baukörper** erfolgt die Ermittlung der Geräuscheinwirkungen unter Berücksichtigung der vorhandenen, derzeit oder künftig **denkmalgeschützten Gebäude**, jedoch **ohne** die **übrige neue Bebauung**.

Somit ist sichergestellt, dass sowohl für die denkmalgeschützte vorhandene Bebauung als auch für alle neuen Baukörper ein ausreichender passiver Schallschutz dann besteht, wenn keines der benachbarten neuen Gebäude realisiert werden sollte.

Anhang 5.1 bzw. **Anhang 5.2** zeigen die erforderlichen Lärmpegelbereiche für das Bebauungskonzept Variante 1 bzw. Variante 2. Gemäß **DIN 4109-1**, Tabelle 7 /10/ ergeben sich die **Lärmpegelbereiche III bis IV**. Für die Lärmpegelbereiche ergibt sich für Wohnräume, Unterrichtsräume und ähnliches ein erforderliches Schalldämm-Maß von

erf. $R'_{w,res} = 35 \dots 40$ dB

und für Büroräume und ähnliches ein erforderliches Schalldämm-Maß von

erf. $R'_{w,res} = 30 \dots 45$ dB.

Im Zusammenhang mit der Bildung der Lärmpegelbereiche wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der unterschiedlichen Einstufungen der Gebäude unterschiedliche Lärmpegelbereiche auftreten können, obwohl die Geräuscheinwirkungen des Verkehrslärms in etwa gleich sind (s. Gebäude 24 im WA und 46 im MI): Durch die Einstufung des Gebäudes 46 als MI muss dort der gegenüber dem WA um 5 dB(A) höhere Immissionsrichtwert der TA Lärm energetisch aufaddiert werden, wodurch sich in der Summe ein um eine Stufe höherer Lärmpegelbereich ergibt.

Auf Grund der Geräuscheinwirkungen des Fluglärms ergibt sich nach den Vorgaben der **Flugplatz-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 2. FlugLSV /12/** ein erforderliches Schalldämm-Maß für Schlafräume

erf. $R'_{w,res} = 35$ dB.

Damit sind die nach Tabelle 7 der DIN 4019-1 ermittelten Schalldämm-Maße ausreichend zum Schutz vor Fluglärm.

Insbesondere auf Grund der Überschreitungen der Orientierungswerte durch den Fluglärm wird empfohlen, alle in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräume mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen oder Vergleichbarem auszustatten, die eine ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern ermöglichen.

Nach Erkenntnissen aus der Lärmwirkungsforschung ist bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) In der Nacht ein ungestörter Schlaf bei geöffneten Fenstern nicht mehr möglich. Deswegen wird neben Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen das Erfordernis von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen definiert. Hierdurch wird erreicht, dass an Fassaden, die mit einem Beurteilungspegel von mehr als 45 dB(A) beaufschlagt sind, Schlafräume angeordnet werden können. Durch den Einsatz schallgedämmter Lüftungselemente oder vergleichbaren Einrichtungen wird gewährleistet, dass in den Räumen ein weitgehend ungestörter Nachtschlaf bei einwandfreien lufthygienischen Bedingungen möglich ist. Der Einbau solcher Lüftungselemente oder vergleichbarer Einrichtungen ist ab dem Lärmpegelbereich III empfehlenswert, ab dem Lärmpegelbereich IV zwingend erforderlich.

Für die Hochgarage sind keine Festsetzungen zum passiven Schallschutz erforderlich, da das Gebäude keine schutzwürdigen Nutzungen im Sinne der DIN 4109 beherbergt.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen der Umgebung eignen sich folgende Textvorschläge als textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Lärmschutz (§ 9 (1) Nr. 24 BauGB)

*Im Geltungsbereich sind auf den in der Planzeichnung gekennzeichneten Flächen bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten auf Grund der Lärmimmissionen gemäß § 9 BauGB für Räume, die dem nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, bauliche Vorkehrungen zum Lärmschutz zu treffen. Zum Schutz der Aufenthaltsräume gegen Außenlärm ist nachzuweisen, dass die Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile gemäß Ziffer 7 und Tabelle 7 der **DIN 4109-1** („Schallschutz im Hochbau – Teil 1 Mindestanforderungen“, Ausgabe Juli 2016) erfüllt werden. Die erforderlichen Lärmpegelbereiche sind der Planzeichnung zu entnehmen.*

Des Weiteren ist für in der Nacht zum Schlafen genutzte Räume im Lärmpegelbereich IV der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen oder vergleichbarer Einrichtungen erforderlich.

*Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn sich aufgrund tatsächlicher Baustrukturen oder auf Grund der zum Zeitpunkt der Baugenehmigung aktuell gültigen **DIN 4109** vor den Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angegeben ergeben.*

8.2 Anlagenlärm

Wie die Untersuchungen zeigen, sind auf Grund der Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm am Tag Konflikte auf Grund des vom Kundenparkplatz des Penny-Markt ausgehenden Geräuschemissionen zu erwarten. Daher wird die Anordnung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen an der den gewerblichen Nutzungen direkt zugewandten Nordfassade des neu zu errichtenden Gebäudes 44 auf Grund seines geringen Abstands zur Schallquelle nicht empfohlen. Außerdem tritt ein solcher Konflikt auch in den oberen Geschossen an einigen dem Parkplatz zugewandten Fassaden des Gebäudes 28 auf, jedoch erst ab einer Hö-

he von ca. 30 m über Gelände. Die Fassaden, an denen die Konflikte auftreten, sind in **Anhang 5.1** gekennzeichnet.

Bei Wegfall des Gebäudes 44 ergeben sich Konflikte an der Nordfassade des Gebäudes 18 sowie in den oberen Geschossen an den dem Parkplatz zugewandten Fassaden des Gebäudes 28, bei diesem jedoch erst ab einer Höhe von ca. 12 m über Gelände. Die Fassaden, an denen die Konflikte auftreten, sind in **Anhang 5.2** gekennzeichnet.

Zum Schutz der Gebäude vor dem Anlagenlärm ist eine geschlossene Ausführung der Ost- und Südfassade der Hochgarage in der in Kap. 7.4.2.4 angegebenen Mindesthöhe sowie eine aktive Schallschutzmaßnahme, (z. B. Wand) zwischen den Gebäuden 45 und 46 erforderlich. Beide Maßnahmen müssen ein Schalldämm-Maß von mindestens 25 dB aufweisen.

Das in **Anhang 5.1** dargestellte Schallschutzkonzept funktioniert unter der Bedingung, dass die Kubatur der abschirmend wirkenden Gebäude 44 und 45 vorhanden ist, bevor die Gebäude 01, 18 und 28 bezogen werden.

Dies gilt sinngemäß auch für das in **Anhang 5.2** wiedergegebene Schallschutzkonzept: Die Nutzung der Gebäude 01, 18 und 28 ist erst möglich, wenn das Gebäude 45 errichtet ist.

Die Wand zwischen den Gebäuden 45 und 46 ist zeitgleich mit dem Gebäude 46 zu errichten und muss die Höhe des Gebäudes 46 erreichen. Bei Wegfall dieser Wand entstehen zusätzliche Immissionskonflikte an der Nordfassade des Gebäudes 46. Zur Abschirmung des Gebäudes 01 ist sie nicht erforderlich.

Zur Lösung des Konflikts, der auf Grund der zulässigen Geräuscheinwirkungen durch Anlagenlärm zu erwarten ist (s. Kap. 7.4.3, S. 46 bzw. 7.4.1.2, S. 38) besteht nach den Vorgaben der **TA Lärm** nicht die Möglichkeit passiver Schallschutzmaßnahmen, da nach Ziffer A.1.3 im Anhang zur TA Lärm der Immissionsrichtwert 0,5 m vor dem geöffneten Fenster des maßgebenden Immissionsorts eingehalten werden muss.

Als Konfliktvermeidung bleibt die Option, an den von Überschreitungen des Immissionsrichtwerts betroffenen Fassaden maßgebende Immissionsorte zu vermeiden, d. h. keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen anzuordnen, oder die Fenster dienen nur zur Belichtung dieser Räume, und die Belüftung

der Räume erfolgt entweder durch schallgedämmte Lüftungsanlagen oder durch Fenster an anderen Fassadenseiten.

Eine weitere Möglichkeit der Konfliktvermeidung bildet die Anordnung von verglasten Loggien vor den Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen, oder die Anordnung von vorgehängten Glasfassaden (so genannten Prallscheiben) vor diesen Fenstern. Bei Anwendung beider Maßnahmen muss im belüfteten Zustand sichergestellt sein, dass die für die Gebietsart jeweils gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm unmittelbar vor dem geöffneten Fenster des schutzbedürftigen Raums eingehalten werden.

Im vorliegenden Fall kann durch den Einbau nicht öffentlicher Fenster (die wie oben beschrieben nur zur Belichtung dienen) ein im Sinne der TA Lärm maßgebender Immissionsort vermieden werden, was durch die Rechtsprechung (Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 07.06.2012, Az. 4 BN 6/12) bestätigt ist. Da der Immissionskonflikt, d. h. die Überschreitung des Immissionsrichtwerts nur am Tag vorliegt, könnte ein an der konfliktbehafteten Fassade liegendes Fenster im konfliktfreien Zeitraum, d. h. nachts also geöffnet werden. Die Stadt Köln hat am 16.12.2016 die Freigabe für ein Fenster mit vorgelagerter Prallscheibe erteilt, das eine Schließautomatik über eine Zeitschaltung aufweist, mit der das Fenster nur zu bestimmten Zeiten geöffnet werden kann.

Keine Lösung bietet die Einhausung der Ladezone oder eine Lärmschutzwand auf der Südseite des Penny-Markt-Geländes. Die pegelbestimmenden Fahrbewegungen der Pkw könnten damit nur unzureichend abgeschirmt werden, in den oberen Geschossen der Bebauung im Plangebiet würden keine Pegelminderungen erzielt werden.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen der Umgebung eignen sich folgende Textvorschläge als textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Zur Vermeidung von Immissionskonflikten im Sinne der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) sind in den in der Planzeichnung gekennzeichneten Bereichen Wohnungen so anzuordnen, dass sie oberhalb einer in der Planzeichnung angegebenen Höhe über Gelände von mindestens einer ruhigen Fassade her belichtet und belüftet werden. An den in der Planzeichnung gekennzeichneten Fassaden ist die Anordnung von Fenstern von Aufenthaltsräumen nicht zulässig, es sei denn, die Fenster dienen nur der Belichtung und die Räume werden durch Fenster

an anderen Fassaden belüftet. Hierdurch wird erreicht, dass das jeweilige Fenster keinen Immissionsort im Sinne der TA Lärm darstellt.

Hiervon kann abgewichen werden, wenn durch geeignete Schallschutzmaßnahmen wie verglaste Loggien oder vorgehängte Glasfassaden, Prallscheiben oder Vergleichbares im belüfteten Zustand sichergestellt ist, dass die für das Schutzniveau des Gebäudes gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen der Hochgarage (Gebäude 45) eignet sich folgender Textvorschlag als textliche Festsetzungen im Bebauungsplan:

Die Geräuscheinwirkungen der Hochgarage auf schutzwürdige Nutzungen im Plangebiet und in der Umgebung sind so zu beschränken, dass die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung durch alle vorhandenen und vorgesehenen Anlagen die für das Schutzniveau des Gebietes gültigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag bzw. in der Nacht gemäß TA Lärm, Abschnitt 6.1 unterschritten werden.

9 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Plangebiet im Hinblick auf die angestrebten Nutzungen Konfliktpotenziale hinsichtlich des Verkehrslärms bestehen.

Die Untersuchungen zeigen weiterhin, dass bezüglich des Nebeneinanders der gewerblichen Anlagen und den künftigen schutzwürdigen Nutzungen ein Konfliktpotenzial besteht. Zwischen der vorhandenen gewerblichen Nutzung und den vorgesehenen Wohnnutzungen ist eine schalltechnische Verträglichkeit auf der Ebene des Bebauungsplans herbeizuführen.

Ein angemessener Schallschutz ist durch Festsetzungen zur Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan zu gewährleisten.

AUFGESTELLT:



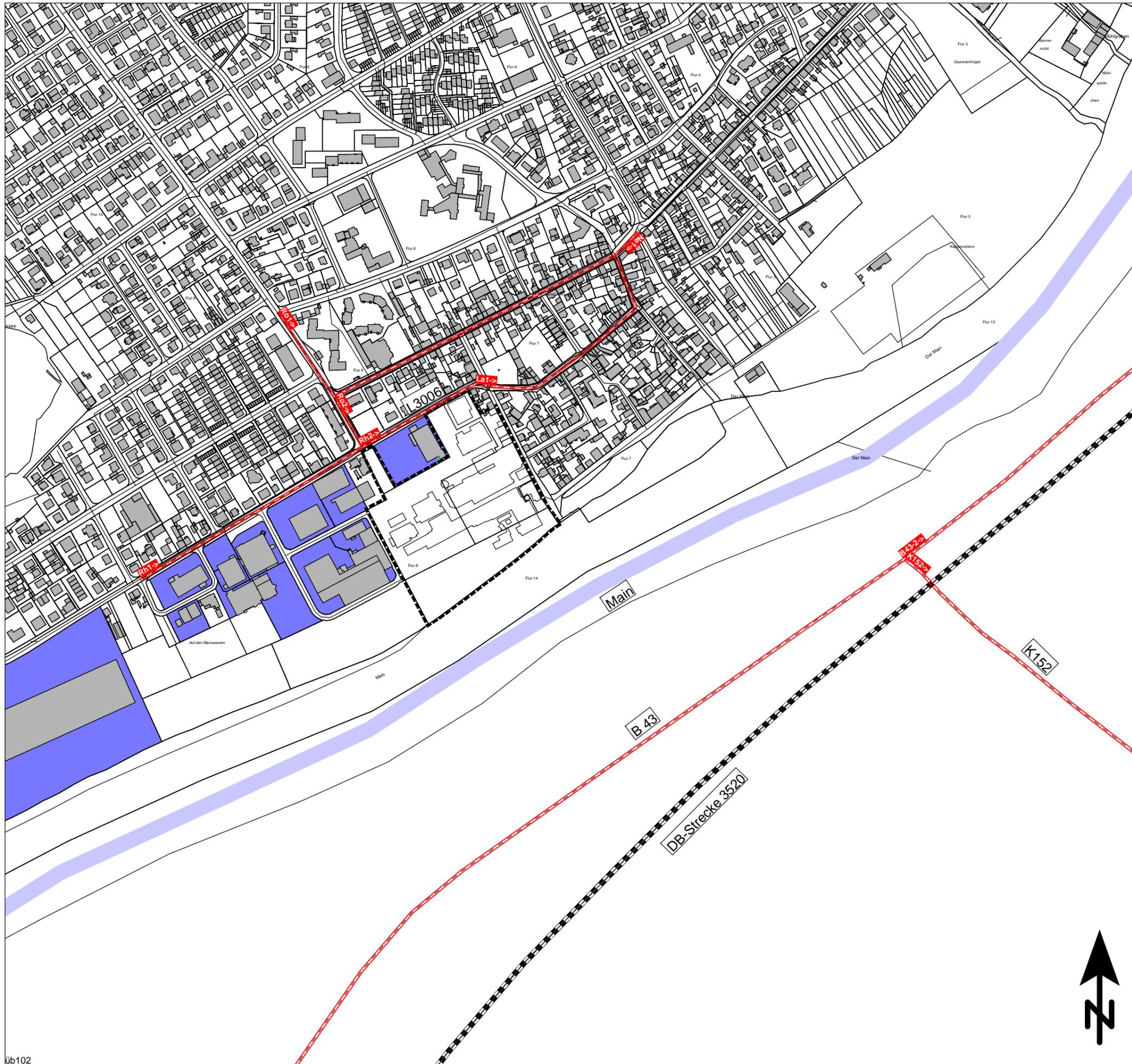
Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

GEPRÜFT:



Friederike Sweekhorst B.Sc.

ANHANG



Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Gleisachse
- Schifffahrtsweg
- Schallemitterendes Gewerbe
- Gebäude im Mischgebiet

Maßstab 1:5000

**KREBS+KIEFER
FRITZ AG**

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 21.04.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- ÜBERSICHTSPLAN -

Maßgebende Schallquellen in der Umgebung des Plangebiets



Bebauungsplan N101 "Phrix"
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90
Prognose 2030, Nullfall



Legende

Straßenname		
Abschn.		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M*DTV Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = k(Zeitbereich)*DTV
M*DTV Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = k(Zeitbereich)*DTV
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Vzul	km/h	Geschwindigkeit Pkw im Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche im Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich

Bebauungsplan N101 "Phrix"
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90
Prognose 2030, Nullfall



Straßenname	Abschn.	DTV Kfz/24h	M*DTV		M		p		Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	Vzul km/h	Dv		DStrO dB	LmE	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %				Tag dB	Nacht dB		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Mainschiffahrt Prognose	1	342	0,05	0,025	17	9	100,0	100,0	59,3	56,3	80	-0,06	-0,06	0	59,2	56,2
B43 Prognose 2030	B43-1	14223	0,06	0,011	853	156	11,7	11,7	69,5	62,2	100	-0,06	-0,06	-2	67,5	60,1
B43 Prognose 2030	B43-2	13604	0,06	0,011	816	150	10,5	10,5	69,1	61,7	100	-0,06	-0,06	-2	67,1	59,7
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
Langgasse Prognose	La1	3642	0,06	0,008	208	29	4,1	2,2	61,7	52,7	50	-5,05	-5,61	0	56,7	47,0
Neugasse Prognose 2030	Ne1	3420	0,06	0,008	195	27	5,1	2,7	61,7	52,5	50	-4,85	-5,45	0	56,9	47,1
Rheinstraße Prognose	Rh1	8122	0,06	0,008	463	65	4,1	2,2	65,2	56,1	50	-5,05	-5,61	0	60,2	50,5
Rheinstraße Prognose	Rh2	3642	0,06	0,008	208	29	4,1	2,2	61,7	52,7	50	-5,05	-5,61	0	56,7	47,0
Rossertstraße Prognose	Ro1	3161	0,06	0,011	190	35	6,6	2,0	62,0	53,4	50	-4,57	-5,67	0	57,4	47,7
Rossertstraße Prognose	Ro2	5468	0,06	0,008	328	44	6,4	3,2	64,3	54,7	50	-4,60	-5,29	0	59,7	49,4

Bebauungsplan N101 "Phrix"
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90
Prognose 2030, Planfall



Legende

Straßenname		
Abschn.		
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M*DTV Tag		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M*DTV Nacht		Faktor um den mittleren stündlichen Verkehr aus DTV im Zeitbereich zu berechnen; mittlerer stündlicher Verkehr = $k(\text{Zeitbereich}) \cdot \text{DTV}$
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr im Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand im Zeitbereich
Vzul	km/h	Geschwindigkeit Pkw im Zeitbereich
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur im Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche im Zeitbereich
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel im Zeitbereich

Bebauungsplan N101 "Phrix"
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90
Prognose 2030, Planfall



Straßenname	Abschn.	DTV Kfz/24h	M*DTV		M		p		Lm25		Vzul km/h	Dv		DStrO dB	LmE	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		Tag dB	Nacht dB		Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Mainschiffahrt	1	342	0,05	0,025	17	9	100,0	100,0	59,3	56,3	80	-0,06	-0,06	0	59,2	56,2
B43 Prognose 2030	B43-1	14223	0,06	0,011	853	156	11,7	11,7	69,5	62,2	100	-0,06	-0,06	-2	67,5	60,1
B43 Prognose 2030	B43-2	13604	0,06	0,011	816	150	10,5	10,5	69,1	61,7	100	-0,06	-0,06	-2	67,1	59,7
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
K 152 Prognose 2030	K152	6723	0,06	0,008	383	54	22,6	11,8	67,7	57,6	100	-0,06	-0,06	-2	65,6	55,5
Langgasse Prognose	La1	3934	0,06	0,008	224	31	3,9	2,1	62,0	53,0	50	-5,10	-5,64	0	56,9	47,3
Neugasse Prognose	Ne1	3712	0,06	0,008	212	30	4,6	2,4	62,0	52,8	50	-4,93	-5,52	0	57,0	47,3
Rheinstraße Prognose	Rh1	8373	0,06	0,008	477	67	3,9	2,1	65,3	56,2	50	-5,10	-5,64	0	60,2	50,6
Rheinstraße Prognose	Rh2	3934	0,06	0,008	224	31	3,9	2,1	62,0	53,0	50	-5,10	-5,64	0	56,9	47,3
Rossertstraße	Ro1	3651	0,06	0,011	219	40	5,7	1,7	62,4	53,9	50	-4,72	-5,77	0	57,7	48,1
Rossertstraße	Ro2	6250	0,06	0,008	375	50	5,6	2,8	64,7	55,2	50	-4,75	-5,41	0	59,9	49,8

Bebauungsplan N101 "Phrix"
Emissionen des Schienenverkehrs
Prognose 2030



Strecke 3520 Gleis 1 Prognose 2030			Gleis: 1		Richtung: Mainz			Abschnitt: 1 Km: 0+000					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
		tags	nachts				tags			nachts			
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m						
1	GZ-E	2,1	2,1	100	715	-	75,9	59,1	34,1	78,9	62,2	37,1	
2	RV-ET	9,1	-	160	135	-	73,9	55,3	53,7	-	-	-	
3	RV-VT	10,2	1,0	160	104	-	76,8	52,3	-	69,7	45,2	-	
4	S	69,0	22,3	140	203	-	82,7	63,7	61,3	80,8	61,8	59,4	
-	Gesamt	90,4	25,4	-	-	-	84,8	65,6	62,0	83,2	65,0	59,5	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke					
								KBr dB	KLM dB				
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2+921	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Strecke 3520 Gleis 2 Prognose 2030			Gleis: 2		Richtung: Frankfurt			Abschnitt: 2 Km: 0+000					
Nr.	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschw. km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]						
		tags	nachts				tags			nachts			
		0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m						
1	GZ-E	2,1	2,1	100	715	-	75,9	59,1	34,1	78,9	62,2	37,1	
2	RV-ET	9,1	-	160	135	-	73,9	55,3	53,7	-	-	-	
3	RV-VT	10,2	1,0	160	104	-	76,8	52,3	-	69,7	45,2	-	
4	S	69,0	22,3	140	203	-	82,7	63,7	61,3	80,8	61,8	59,4	
-	Gesamt	90,4	25,4	-	-	-	84,8	65,6	62,0	83,2	65,0	59,5	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke					
								KBr dB	KLM dB				
0+000	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
2+920	Standardfahrbahn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

LKW Fahrgeräusche auf internen Verkehrswegen am Tag

Penny-Markt				
Fahrwege	$L_{WA, 1h}$ dB(A)/m	N [St./d]	n [St./h]	$L_{WA,r,i}$ dB(A)/m
Z1/A1: Tagandienung zwischen 06:00 - 22:00 Uhr LKW (Penny-Markt)	63,0	3	0,19	55,7

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg(n)$$

Abkürzungen

- $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Wegelement in dB(A):
 $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$, gemäß Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen" des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie
 $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$, für PKW's in Anlehnung an die RLS 90 mit $v = 30 \text{ km/h}$; Steigung / Gefälle < 5%; Korrektur Straßenoberfläche = 0 dB
- N** Anzahl der Kfz in der jeweiligen Beurteilungszeit
- n** Anzahl der Kfz je Stunde Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit
- $L_{WA,r}$ bewertete längenbezogene Schalleistung je Stunde Betriebszeit

Schallemissionen

LKW Rangiervorgänge

R: Rangiervorgang mit Kühlaggregat

Einzelgeräusch bei Rangiervorgang	L _{WA}	T	T _r	L _{WA,r,i}
	dB(A)	[s]	dB(A)	dB(A)
Rangieren	99,0	60	1,0	81,2
Motorleerlauf	94,0	60	1,0	76,2
Türenschiagen	100,0	10	1,0	74,4
Motor anlassen	100,0	5	1,0	71,4
Bremsen entlüften (Maximalschalleistung)	108,0	5	1,0	79,4
Kühlaggregate, Antrieb über Fahrmotor	98,0	120	1,0	83,2
Summenpegel, 1 Vorgang in 1 Stunde			L_{WA,r} =	87,1

$$L_{WA,r} = L_{WA} - 10 \lg(T_r/T)$$

Abkürzungen

L _{WA}	Schalleistungspegel des Einzelvorganges
L _{WA,r}	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel
T	Einwirkzeit in Sekunden
T _r	Beurteilungszeit in Stunden

Schallemissionen

LKW Be- und Entladetätigkeiten am Tag

K:\B_Projekte\2015\8032_ASS_PvP_Phrix Werk Hattersheim Okrifel\C-Bearbeitung\Berechnung\Be- und Entladetätigkeit Penny Tag.xls\ANHANG 2.5

Entladung Penny-Markt mit Rollcontainer/Palettenhubwagen

Bezeichnung	$L_{WAT,1h}$	N	T_r	$L_{WAr,i}$
	dB(A)	Vorg./d	[h]	dB(A)
Penny-Markt, Andienung 06:00 - 22:00 Uhr 3 LKW insgesamt 24 Paletten oder Rollcontainer/LKW = 24 Stck mit 2 Vorgängen/Stck (voll von Lkw und leer auf Lkw)				
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	24,0	16,00	79,8
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	24,0	16,00	89,8
Summenpegel (48 Vorgänge in 16 Stunden)				$L_{WAr} = 90,2$

$$L_{WAr} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$$

$L_{WAT,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

N Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in h

Vorgang	$L_{WAT,1h}$ bei der Be- und Entladung	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	-
Kleinstapler über Überladebrücke	75	70
Rollgeräusche, Wagenboden	75	75

Bebauungsplan N101 "Phrix"
Schallemissionen im Zusammenhang mit
Parkvorgängen



Bezeichnung	Beurteilung zeit	N	B	K [dB(A)]	L _w [dB(A)]
Kundenverkehr					
tags: 06:00 - 22:00 Uhr					
P Penny	tags	0,17	1027	15,0	100,5

Maximale Schalleistung, während eines Parkvorgangs: [dB(A)] **L_{WA,max} = 99,5**

$$L_W = 63 + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \times \lg(B \times N)$$

es bedeuten:

- L_w = Schalleistungspegel
 K = Zuschlag nach Tabelle 34 für die Parkplatzart;
 $K = K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO}$;
 $K_D = 2,5 \times \lg(f \times B - 9)$
 $K_D = 0$
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie
 $f = 0,11$
 K_{StrO} : Zuschlag Straßenoberfläche gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie
 $K_{StrO} = 1$
 N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen pro Stellplatz und Stunde)
 B = Zahl der auf die Teilfläche entfallenden Stellplätze

Auszug aus Parkplatzlärmstudie:

Tabelle 34: Zuschläge für die verschiedenen Parkplatztypen

	Zuschläge in dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Standard - Einkaufswagen auf Pflaster	5	4

LKW Fahrgeräusche auf internen Verkehrswegen nachts

Penny-Markt				
Fahrwege	$L_{WA, 1h}$ dB(A)/m	N [St./d]	n [St./h]	$L_{WA,r,i}$ dB(A)/m
Z1/A1: Nachtandienung zwischen 22:00 - 06:00 Uhr LKW	63,0	1	1,00	63,0

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \lg(n)$$

Abkürzungen

- $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Wegelement in dB(A):
 $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$, gemäß Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen" des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie
 $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$, für PKW's in Anlehnung an die RLS 90 mit $v = 30 \text{ km/h}$; Steigung / Gefälle < 5%; Korrektur Straßenoberfläche = 0 dB
- N** Anzahl der Kfz in der jeweiligen Beurteilungszeit
- n** Anzahl der Kfz je Stunde Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit
- $L_{WA,r}$ bewertete längenbezogene Schalleistung je Stunde Betriebszeit

Schallemissionen

LKW Be- und Entladetätigkeiten nachts

Entladung Penny-Markt mit Rollcontainer/Palettenhubwagen

Penny-Markt, Andienung 22:00 - 06:00 Uhr

1 LKW à 4 Paletten oder Rollcontainer/LKW = 4 Stck mit 2 Vorgängen/Stck (voll von Lkw und leer auf Lkw)

Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	4,0	1,00	84,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	4,0	1,00	94,0
Summenpegel (8 Vorgänge in 1 Stunde)			$L_{WA,r}$	= 94,4

$$L_{WA,r} = L_{WAT,1h} + 10 \lg(n) - 10 \lg(T_r/1h)$$

$L_{WAT,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde

N Anzahl der Ereignisse in der Beurteilungszeit T_r

T_r Beurteilungszeit in h

Vorgang	$L_{WAT,1h}$ bei der Be- und Entladung	
	Außenrampe	Innenrampe
Palettenhubwagen über Überladebrücke	85	80
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88	-
Rollcontainer über Überladebrücke	-	64
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78	-
Kleinstapler über Überladebrücke	75	70
Rollgeräusche, Wagenboden	75	75



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung der maximal belasteten Geschossebene

45 <	≤ 45 dB(A)
50 <	≤ 50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	≤ 55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤ 60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	≤ 65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	≤ 70 dB(A)
75 <	≤ 75 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Schifffahrtsweg
- Immissionsort (OW eingehalten)
- Immissionsort (OW überschritten)
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI

Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts





Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005

Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung der maximal belasteten Geschossebene

35 <	≤	35 dB(A)
40 <	≤	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	≤	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	≤	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	≤	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	≤	60 dB(A)
65 <	≤	65 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Schifffahrtsweg
- Nebengebäude
- Immissionsort (OW eingehalten)
- Immissionsort (OW überschritten)
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI

Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts



ANHANG 3.2



Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Tag (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Darstellung der maximal belasteten Geschossebene

45 <	≤ 45 dB(A)
50 <	≤ 50 dB(A): OW Reine Wohngebiete
55 <	≤ 55 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤ 60 dB(A): OW Mischgebiete
65 <	≤ 65 dB(A): OW Gewerbegebiete
70 <	≤ 70 dB(A)
75 <	≤ 75 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Schifffahrtsweg
- Immissionsort (OW eingehalten)
- Immissionsort (OW überschritten)
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI

Maßstab 1:1000
 0 10 20 30 40 50 m

KREBS+KIEFER
 FRITZ AG

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts
 ohne Gebäude 44





Beurteilungspegel
 Gesamtverkehrslärm, beurteilt nach DIN 18005
 Beurteilungszeitraum: Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Darstellung der maximal belasteten Geschossebene

35 <	≤	35 dB(A)
40 <	≤	40 dB(A): OW Reine Wohngebiete
45 <	≤	45 dB(A): OW Allgemeine Wohngebiete
50 <	≤	50 dB(A): OW Mischgebiete
55 <	≤	55 dB(A): OW Gewerbegebiete
60 <	≤	60 dB(A)
65 <	≤	65 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Schifffahrtsweg
- Immissionsort (OW eingehalten)
- Immissionsort (OW überschritten)
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI

Maßstab 1:1000
 0 10 20 30 40 50 m

KREBS+KIEFER
FRITZ AG
 Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

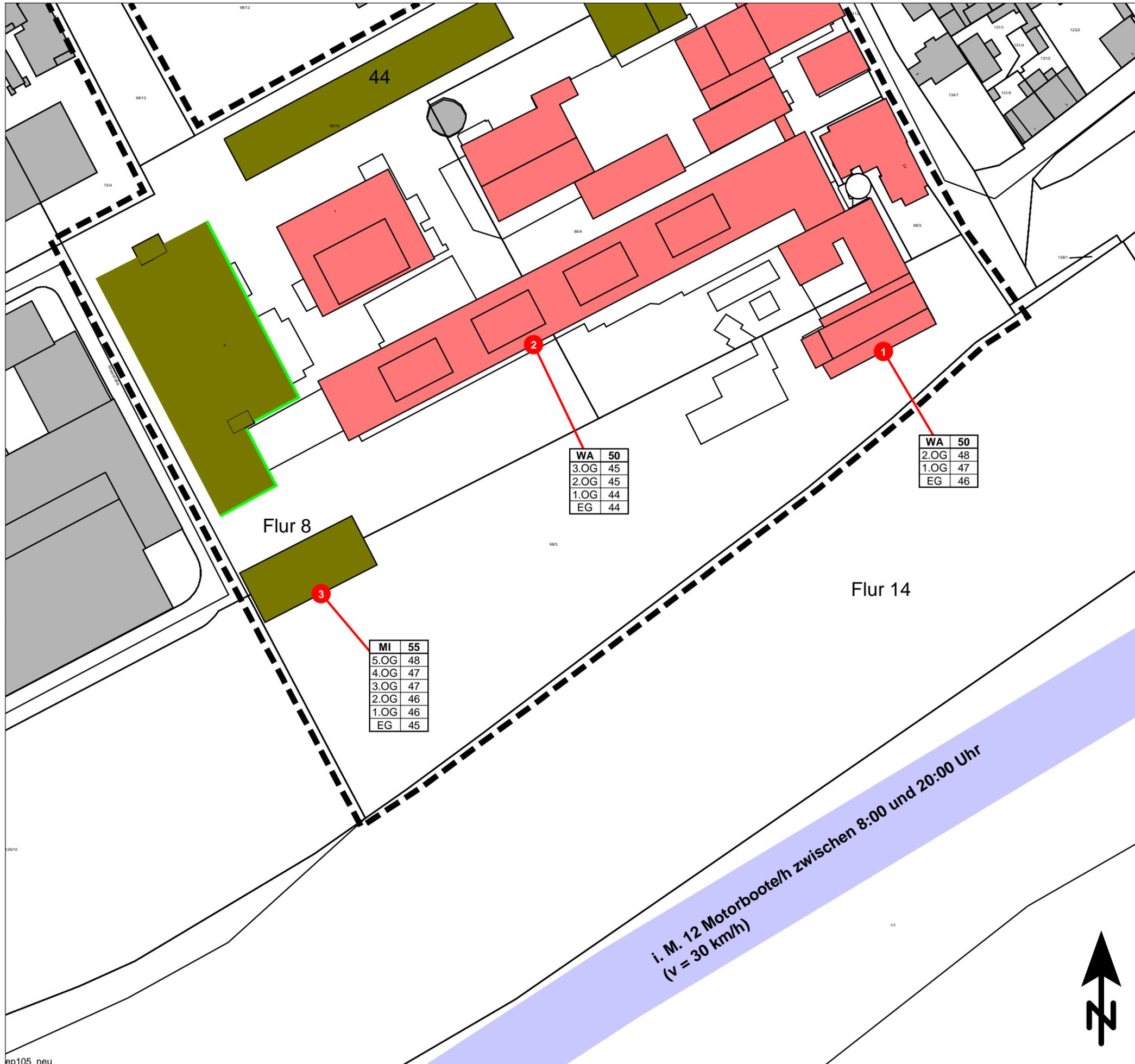
Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Gesamtverkehrslärm im Plangebiet
 an den Fassaden des Bebauungskonzepts
 ohne Gebäude 44





Legende

- Plangebiet
 - Gebäude
 - Schifffahrtsweg
 - Gebäude, eingestuft als WA
 - Gebäude, eingestuft als MI
- Gebietsart | IRW Freizeitlärmrichtlinie So 13-15 Uhr
 Stockwerke | Lr So 13-15 Uhr
 Alle Werte in dB(A)
- Immissionsort

WA	50
3.OG	45
2.OG	45
1.OG	44
EG	44

WA	50
2.OG	48
1.OG	47
EG	46

MI	55
5.OG	48
4.OG	47
3.OG	47
2.OG	46
1.OG	46
EG	45

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -

Freizeitlärm durch Sportboote im Plangebiet
 an den Fassaden des Baukonzepts



IP 2 - Neugasse 21

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
NW	EG	66,9	57,2	67,1	57,4	0,2	0,2
	1.OG	65,7	56,0	65,8	56,2	0,1	0,2
	2.OG	64,6	54,8	64,7	55,1	0,1	0,3

IP 3 - Neugasse 31

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
NW	EG	63,1	53,3	63,2	53,6	0,1	0,3
	1.OG	62,9	53,2	63,1	53,4	0,2	0,2
	2.OG	62,6	52,9	62,8	53,1	0,2	0,2

IP 1 - Langgasse 31

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
NW	EG	62,4	52,9	62,7	53,2	0,3	0,3
	1.OG	61,9	52,4	62,1	52,7	0,2	0,3

IP 4 - Rheinstraße 14

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
SO	EG	62,1	52,7	62,3	52,8	0,2	0,1
	1.OG	62,1	52,8	62,3	52,9	0,2	0,1
	2.OG	61,9	52,7	62,1	52,8	0,2	0,1

IP 7 - Rosserstraße 5

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
NO	EG	64,8	54,8	65,1	55,1	0,3	0,3
	1.OG	64,7	54,7	64,9	55,0	0,2	0,3
	2.OG	64,2	54,3	64,4	54,6	0,2	0,3
	3.OG	63,6	53,9	63,8	54,1	0,2	0,2
	4.OG	63,1	53,4	63,3	53,7	0,2	0,3
	5.OG	62,6	53,4	62,9	53,6	0,3	0,2

IP 6 - Rosserstraße 1

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
SO	EG	66,7	57,1	66,7	57,2	0,0	0,1
	1.OG	66,4	56,9	66,5	57,0	0,1	0,1
	2.OG	66,0	56,6	66,0	56,6	0,0	0,0
	3.OG	65,3	56,0	65,3	56,0	0,0	0,0
	4.OG	64,5	55,3	64,6	55,4	0,1	0,1
	5.OG	63,8	54,7	63,9	54,7	0,1	0,0

IP 5 - Rheinstraße 28

Fass	Stockwerk	Lr, Nullfall		Lr, Planfall		dLr, Plan / Null	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
		dB(A)		dB(A)		dB(A)	
SO	EG	69,2	59,6	69,3	59,7	0,1	0,1
	1.OG	68,4	58,9	68,4	58,9	0,0	0,0
	2.OG	67,6	58,1	67,6	58,2	0,0	0,1

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Schifffahrtsweg
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI
- Immissionsort

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -

Zunahme des Verkehrslärms durch das Bauvorhaben
an vorhandenen Immissionsorten



Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Gebäude (nachrichtlich dargestellt)
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Linienquelle
- Punktquelle
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Immissionsort

Immissionswirksame, flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen, mit denen die Vorgaben der TA Lärm an den Immissionsorten eingehalten werden, in dB(A)/m² Tag/Nacht

60/45

Messpunkt

Maßstab 1:3000

**KREBS+KIEFER
FRITZ AG**

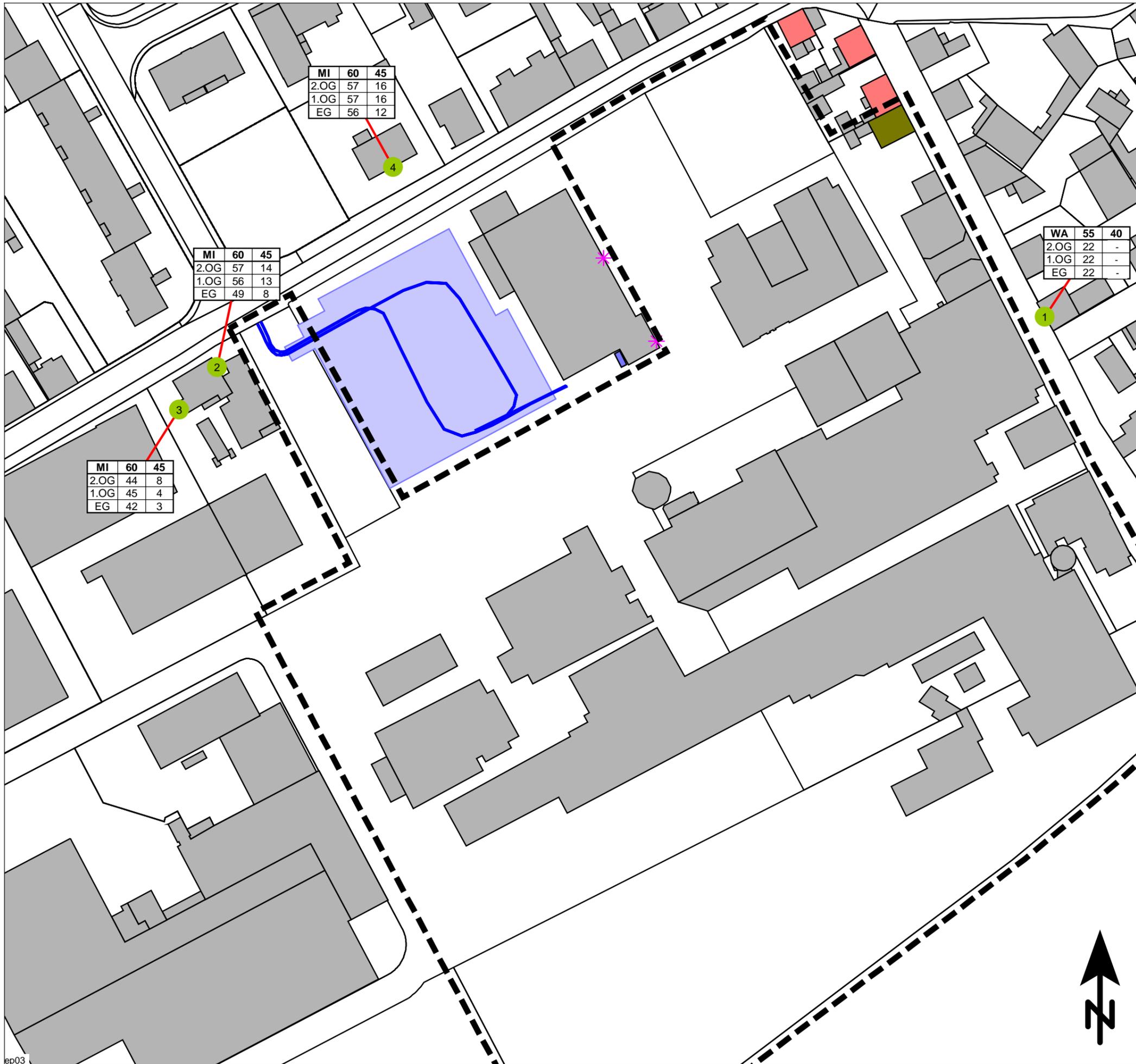
Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 13.06.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- ÜBERSICHTSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
Lage der vorhandenen Gewerbeflächen



MI	60	45
2.OG	57	16
1.OG	57	16
EG	56	12

MI	60	45
2.OG	57	14
1.OG	56	13
EG	49	8

MI	60	45
2.OG	44	8
1.OG	45	4
EG	42	3

WA	55	40
2.OG	22	-
1.OG	22	-
EG	22	-

Teilbeurteilungspegel durch Penny-Markt

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Legende

- Plangebiet
 - Parkplatz
 - Flächenschallquelle (Entladen Lkw)
 - Linienquelle (Fahrbewegungen Lkw)
 - Punktquelle (Haustechnische Anlagen)
 - Gebäude
 - Nebengebäude
 - Immissionsort (IRW eingehalten)
 - Immissionsort (IRW überschritten)
- Gebietsart | IRW TA Lärm Tag/Nacht
 Stockwerke | Lr Tag/laute Nacht
 (Überschreitung IRW in rot)
 Alle Werte in dB(A)

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 08.06.2017

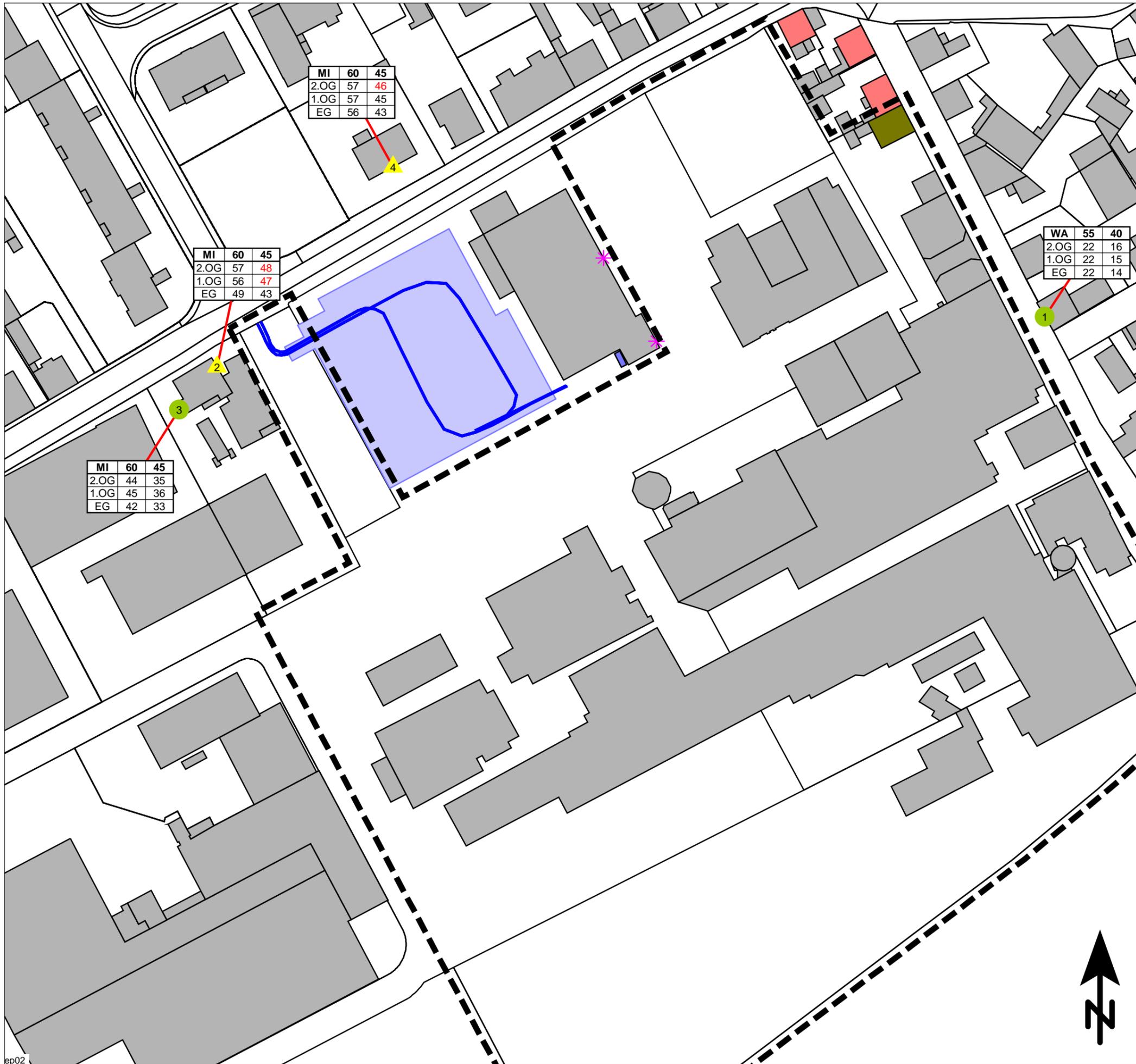
PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- EINZELPUNKTERGEBNISSE -

Anlagenlärm im Plangebiet
 an den vorhandenen Immissionsorten
 auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt,





MI	60	45
2.OG	57	46
1.OG	57	45
EG	56	43

MI	60	45
2.OG	57	48
1.OG	56	47
EG	49	43

MI	60	45
2.OG	44	35
1.OG	45	36
EG	42	33

WA	55	40
2.OG	22	16
1.OG	22	15
EG	22	14

Teilbeurteilungspegel durch Penny-Markt

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Legende

- Plangebiet
 - Parkplatz
 - Flächenschallquelle (Entladen Lkw)
 - Linienquelle (Fahrbewegungen Lkw)
 - Punktquelle (Haustechnische Anlagen)
 - Gebäude
 - Nebengebäude
 - Immissionsort (IRW eingehalten)
 - Immissionsort (IRW überschritten)
- Gebietsart | IRW TA Lärm Tag/Nacht
 Stockwerke | Lr Tag/laute Nacht
 (Überschreitung IRW in rot)
 Alle Werte in dB(A)

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 08.06.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- EINZELPUNKTERGEBNISSE -

Anlagenlärm im Plangebiet
 an den vorhandenen Immissionsorten
 auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt,
 Szenario mit Nachtandienung





Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Gebäude (nachrichtlich dargestellt)
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Linienquelle
- Punktquelle
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Immissionsort

Immissionswirksame, flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen, mit denen die Vorgaben der TA Lärm an den Immissionsorten eingehalten werden, in dB(A)/m² Tag/Nacht

Gebietsart | IRW TA Lärm Tag/Nacht
 Stockwerke | Lr Tag/laute Nachtstunde
 (Überschreitung IRW in rot)
 Alle Werte in dB(A)

Maßstab 1:3000

Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 13.06.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- ÜBERSICHTSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Schallabstrahlung der vorhandenen Gewerbeflächen nach
 DIN18005, Abschnitt 5.2.3

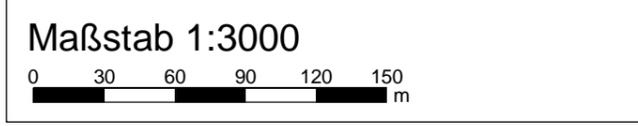


Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Gebäude (nachrichtlich dargestellt)
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Linienquelle
- Punktquelle
- Mischgebiete
- Allgemeine Wohngebiete
- Immissionsort

Immissionswirksame, flächenbezogene Schalleistungspegel der Teilflächen, mit denen die Vorgaben der TA Lärm an den Immissionsorten eingehalten werden, in dB(A)/m² Tag/Nacht

Gebietsart | IRW TA Lärm Tag/Nacht
 Stockwerke | Lr Tag/laute Nachtstunde
 (Überschreitung IRW in rot)
 Alle Werte in dB(A)




Hilpertstraße 20
 64295 Darmstadt
 Telefon (06151) 885-0
 Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 13.06.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- ÜBERSICHTSPLAN -

Anlagenlärm im Plangebiet
 Mögliche Schallabstrahlung der vorhandenen Gewerbeflächen



Beurteilungspegel
Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag
(06.00 bis 22.00 Uhr)

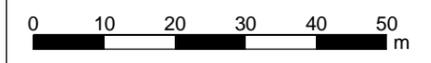
Darstellung der maximal belasteten Geschossebenen

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): IRW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Punktquelle
- Gebäude
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als MI
- Gebäude eingestuft als ML
- Fassade Hochgarage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 27.05.2016

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet
an den Fassaden des Baukonzepts
auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt
(Keine Warenlieferung im Nachtzeitraum)
und der möglichen Schallabstrahlungen der übrigen GE-Flächen



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht
(22.00 bis 06.00 Uhr)

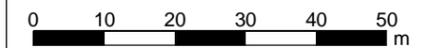
Darstellung der maximal belasteten Geschossebenen



Legende

- Plangebiet
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Punktquelle
- Gebäude
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als MI
- Gebäude eingestuft als ML
- Fassade Hochgarage
- Gebäude (nachrichtlich dargestellt)

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet
an den Fassaden des Baukonzepts
auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt
und der möglichen Schallabstrahlungen der übrigen GE-Flächen



Beurteilungspegel
Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag
(06.00 bis 22.00 Uhr)

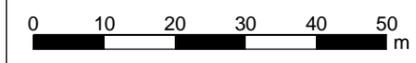
Darstellung der maximal belasteten Geschossebenen

45 <	≤	45 dB(A)
50 <	≤	50 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
55 <	≤	55 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
60 <	≤	60 dB(A): IRW Mischgebiete
65 <	≤	65 dB(A): IRW Gewerbegebiete
70 <	≤	70 dB(A)
75 <	≤	75 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Punktquelle
- Gebäude
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als MI
- Gebäude eingestuft als MI
- Fassade Hochgarage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet
an den Fassaden des Baukonzepts (ohne Geb. 44)
auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt
und der möglichen Schallabstrahlungen der übrigen GE-Flächen



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht
(22.00 bis 06.00 Uhr)

Darstellung der maximal belasteten Geschossebenen



Legende

- Plangebiet
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Punktquelle
- Gebäude
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude eingestuft als MI
- Fassade Hochgarage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet
an den Fassaden des Baukonzepts (ohne Geb. 44)
auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt
und der möglichen Schallabstrahlungen der übrigen GE-Flächen



Beurteilungspegel

Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Tag
(06.00 bis 22.00 Uhr)

Darstellung der maximal belasteten Geschossebenen



Legende

- Plangebiet
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Punktquelle
- Gebäude
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude eingestuft als MI

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 12.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet
an den Fassaden des Baukonzepts (ohne Geb. 44 / 45)
auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt
und der möglichen Schallabstrahlungen der übrigen GE-Flächen



Beurteilungspegel
Anlagenlärm, beurteilt nach TA Lärm

Beurteilungszeitraum: Nacht
(22.00 bis 06.00 Uhr)

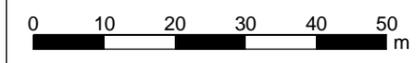
Darstellung der maximal belasteten Geschossebenen

30 <	30 dB(A)
35 <	35 dB(A): IRW Reine Wohngebiete
40 <	40 dB(A): IRW Allgemeine Wohngebiete
45 <	45 dB(A): IRW Mischgebiete
50 <	50 dB(A): IRW Gewerbegebiete
55 <	55 dB(A)
60 <	60 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Flächenquelle
- Linienquelle
- Parkplatz
- Punktquelle
- Gebäude
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude eingestuft als MI
- Fassadenpunkt
- Konflikt-Fassadenpunkt

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 12.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- GEBÄUDELÄRMKARTE -

Anlagenlärm im Plangebiet
an den Fassaden des Bebauungskonzepts (ohne Geb. 44/45)
auf Grund der Betriebsvorgänge beim Penny-Markt
und der möglichen Schallabstrahlungen der übrigen GE-Flächen



Zusatzbelastung:

MI	60	45
2.OG	49	42
1.OG	46	39
EG	43	36

Gesamtbelastung:

MI	60	45
2.OG	57	42
1.OG	56	40
EG	50	36

MI	60	45
3.OG	49	42
2.OG	50	43
1.OG	50	43
EG	50	43

WA	55	40
3.OG	44	35
2.OG	46	37
1.OG	45	36
EG	44	35

GE	65	50
2.OG	50	42
1.OG	50	42
EG	49	41

WA	55	40
3.OG	43	33
2.OG	41	32
1.OG	40	31
EG	39	30

GE	65	50
EG	51	42

MI	60	45
5.OG	38	29
4.OG	38	29
3.OG	38	29
2.OG	38	29
1.OG	37	29
EG	37	28

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Flächenschallquelle
- Immissionsort
- Linienquelle
- Punktquelle
- Parkplatz
- | | | |
|------|----|----|
| WA | 55 | 40 |
| 2.OG | 50 | 42 |
| 1.OG | 50 | 42 |
| EG | 57 | 49 |

 Gebietsart | IRW TA Lärm Tag/Nacht
Stockwerke | Lr Tag/Nachtstunde
Alle Werte in dB(A)
- Allgemeine Wohngebiete
- Gewerbegebiete
- Mischgebiete
- Gebäude im Allgemeinen Wohngebiet
- Gebäude im Mischgebiet
- Fassade Hochgarage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 01.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- EINZELPUNKTERGEBNISSE -

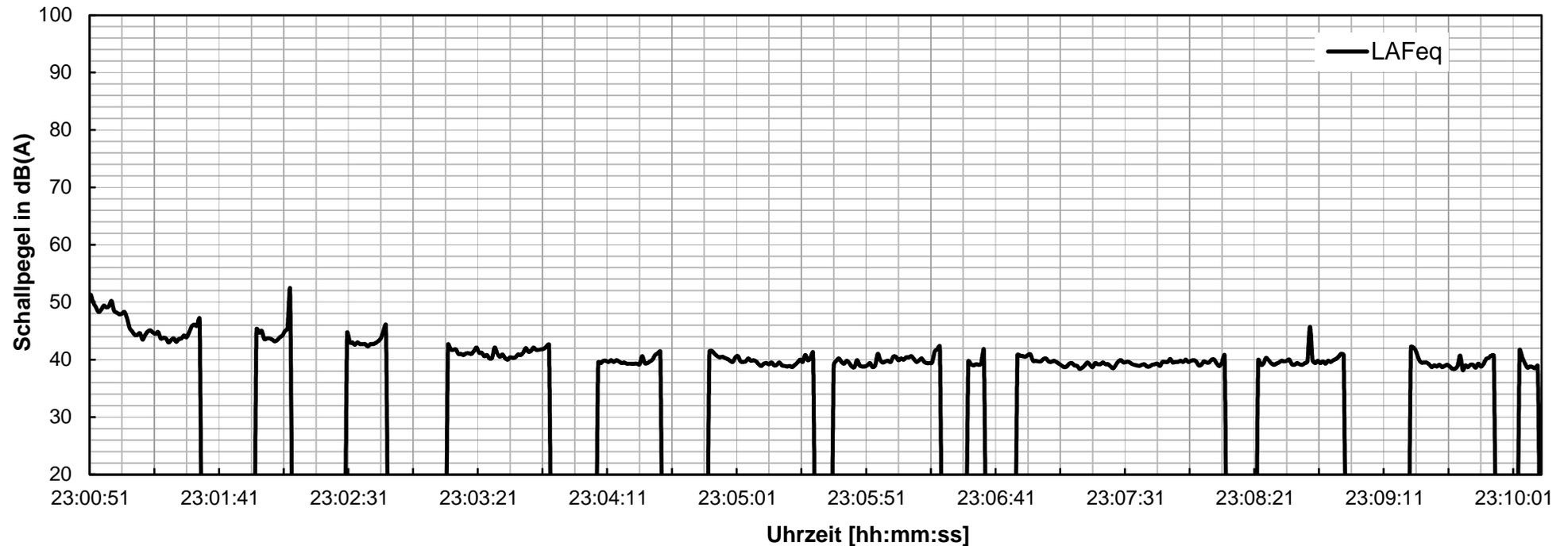
Anlagenlärm im Plangebiet
Zusatzbelastung durch Hochgarage

Schallpegelmessung

Anlagenlärm

K18_Projekt20158032_ASS_PVP_Phrix-Werk Hattersheim Okt17fIC-Bearbeitung/Messung_2017-05-10-B-Auswertung(MP3.xlsx)ANHANG 4.11

Angaben zum Emittenten		Messergebnisse							
Bezeichnung:	Gewerbe	Nr.	Messdauer [hh:mm:ss]	L _{AFeq} [dB(A)]	L _{AFT5m} [dB(A)]	K ₁ [dB(A)]	L _{AF95} [dB(A)]	L _{AFmax} [dB(A)]	Uhrzeit [hh:mm]
Objektadresse: 65795 Hattersheim am Main		01	00:09:20	41,9	44,8	2,9	38,6	54,8	23:00:50
Angaben zum Immissionsort		02							
Messpunkt:	MP1	03							
Objektadresse: Phrix-Gelände 65795 Hattersheim am Main		Ergebnis:	00:09:20	41,9	44,8	2,9	38,6	54,8	
Anlass der Messung am: 10.05.2017		Immissionsort		Bemerkungen und Hinweise zur Messung					
messtechnische Erhebung der Geräuschimmissionen		4 m Höhe		Umgebungsgeräusche pegelbestimmend					



12.05.2017; Bericht Nr. 20158032-ASS-2



Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109-2 vom Juli 2016

Lärmpegelbereiche in röm. Ziffern

I	≤ 55 dB(A)
II	≤ 60 dB(A)
III	≤ 65 dB(A)
IV	≤ 70 dB(A)
V	≤ 75 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Schiffahrtsweg
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI
- Fassade Hochgarage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 13.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV

Bebauungsplan N101 "Phrix"

- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

im Plangebiet an den Fassaden des Bebauungskonzepts
(gerechnet mit gegenseitiger Berücksichtigung
der denkmalgeschützten Gebäude im Plangebiet)



Maßgebliche Außenlärmpegel
nach DIN 4109-2 vom Juli 2016

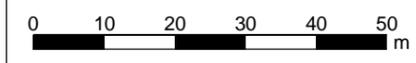
Lärmpegelbereiche in röm. Ziffern

55 <	I	<= 55 dB(A)
60 <	II	<= 60 dB(A)
65 <	III	<= 65 dB(A)
70 <	IV	<= 70 dB(A)
	V	<= 75 dB(A)

Legende

- Plangebiet
- Gebäude
- Emission Straße
- Schiffahrtsweg
- Nebengebäude
- Gebäude, eingestuft als WA
- Gebäude, eingestuft als MI
- Fassade Hochgarage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-0
Fax (06151) 885-150

Projekt 20158032: Schalltechnische Untersuchung - 11.09.2017

PVP Projekt GmbH & Co KG IV
Bebauungsplan N101 "Phrix"

- SCHALLSCHUTZKONZEPT -

im Plangebiet an den Fassaden des Bebauungskonzepts
(gerechnet mit gegenseitiger Berücksichtigung
der denkmalgeschützten Gebäude im Plangebiet
ohne Gebäude 44