

Schalltechnische Untersuchung

VORHABEN:	Bebauungsplan „Stadtmitte“ – 1. Änderung des Bebauungsplanes „Ortskern Bruchköbel“
UMFANG:	Prüfung der schalltechnischen Belange im Rahmen der Bauleitplanung
AUFTRAGGEBER:	Stadt Bruchköbel Hauptstraße 32 63486 Bruchköbel
BEARBEITUNG:	KREBS+KIEFER FRITZ AG Hilpertstraße 20 64295 Darmstadt T 06151 885-383 F 06151 885-220
AKTENZEICHEN:	20168047-ASS-2
DATUM:	Darmstadt, 11.08.2017 Unterschrift



Dipl.-Phys. Peter Fritz
Vorstand

Dieser Bericht umfasst 38 Seiten und 6 Anhänge mit 25 Blättern.

Der Bericht ist nur für den Auftraggeber bestimmt. Jede darüberhinausgehende Verwendung unterliegt dem Urheberrecht. Eine Veröffentlichung – auch im Internet – ist nicht gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Sachverhalt und Aufgabenstellung	6
3	Bearbeitungsgrundlagen	8
3.1	Rechtsgrundlagen und Regelwerke	8
3.2	Daten- und Planunterlagen	10
4	Anforderungen an den Schallschutz	11
4.1	Schallschutz im Städtebau	11
4.2	Schallschutz im Hochbau	12
4.3	Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm	14
4.4	Besonderheiten bei der Beurteilung von Freizeitlärm	16
4.4.1	Immissionsrichtwerte „außen“	17
4.4.2	Besonderheiten bei seltenen Ereignissen	18
4.4.3	Maximalpegel	19
5	Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise	19
5.1	Verkehrslärm	19
5.2	Anlagenlärm	20
5.3	Freizeitlärm	20
6	Untersuchungsergebnisse	20
6.1	Verkehrslärm	20
6.1.1	Emissionsermittlung	20
6.1.2	Immissionsermittlung	21
6.1.3	Schallschutzkonzept	22
6.2	Anlagenlärm	25
6.2.1	Emissionsermittlung	25
6.2.2	Schallausbreitung	31
6.2.3	Immissionsermittlung	32
6.2.4	Beurteilung der Immissionen	33
6.3	Freizeitlärm	36
6.3.1	Emissionsermittlung	36
6.3.2	Immissionsermittlung	37
6.3.3	Maßnahmen	37

7 Abschließende Bemerkungen 38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Orientierungswerte gemäß DIN 18005-1, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1	12
Tabelle 2: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 /8/	13
Tabelle 3 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm	15
Tabelle 4 Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärm-Richtlinie /16/	17
Tabelle 5 Beurteilungszeiträume gemäß Freizeitlärm-Richtlinie /16/	18

Anhänge

Anhang 1	Übersichtspläne
Anhang 2	Emissionsermittlung
Anhang 3	Ergebnisse Straßenverkehrslärm
Anhang 4	Ergebnisse Anlagenlärm
Anhang 5	Ergebnisse Freizeitlärm
Anhang 6	Lärmpegelbereiche

Abkürzungsverzeichnis

Nr.	Nummer
16. BImSchV	Verkehrslärmschutzverordnung
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIN 18005	Schallschutz im Städtebau
erf. $R'_{w,res}$	erforderliches Schalldämmmaß gemäß DIN 4109
IRW	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm [dB(A)]
L_r	Beurteilungspegel [dB(A)]
$L_{r,Tag}$	Beurteilungspegel tags
$L_{r,Nacht}$	Beurteilungspegel nachts
L_a	maßgebliche Außenlärmpegel
ΔL_r	Überschreitung Orientierungswert oder Immissionsrichtwert
[dB(A)]	Dezibel (mit A-Bewertung)
[m]	Meter
MI	Mischgebiet
MK	Kerngebiet
N	Anzahl
OW_{Tag}	Orientierungswerte tags
OW_{Nacht}	Orientierungswerte nachts
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 1990
SOG	Sondergebiet Gemeinbedarf
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
WA	Allgemeines Wohngebiet

1 Zusammenfassung

Die Stadt Bruchköbel beabsichtigt, das rd. 4 ha große Areal zwischen Jahnstraße im Westen, der Krebsbachaue im Norden, dem Inneren Ring im Osten und der Hauptstraße im Süden neu zu entwickeln. Grundlage der Planung bildet das bereits beschlossene städtebauliche Konzept des Architekturbüros Kramm & Strigl „Neue Mitte“ für den zentralen Bereich des Plangebietes. Planziel des Bebauungsplanes ist die Schaffung von Baurecht für die Neuordnung von gemeinschaftlich genutzten Einrichtungen (neues Stadthaus), neuen Einzelhandels- und Dienstleistungsflächen sowie die Schaffung von Wohnraum. Die Freiraum- und Grünflächen sollen durch platzartige Aufweitungen und der teilweisen Neugestaltung der Krebsbachaue hohe Aufenthaltsqualitäten bieten und zur Belebung der Innenstadt von Bruchköbel beitragen.

Neben einem neuen Wohn- und Dienstleistungsgebäude (Gebietsnutzung **MI**) und einem neuen Stadthaus (Gebietsnutzung Gemeinbedarf in einem Kerngebiet **(MK)**, berücksichtigt im Beurteilungszeitraum Tag) ist auch ein neuer Einzelhandelsmarkt, zwei Tiefgaragen und auch ein neu aufgewerteter und genutzter Stadthausplatz geplant.

Die schalltechnischen Untersuchungen zum Bebauungsplan "Stadtmitte" - 1. Änderung des Bebauungsplanes `Ortskern Bruchköbel´ haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

- ☐ Im Plangebiet sind auf Grund des **Verkehrslärms** Beurteilungspegeln an den geplanten Gebäuden von bis zu

$$L_{r,Tag/Nacht} = 69 / 60 \text{ dB(A)}$$

zu erwarten. Im Mischgebiet wird der Orientierungswert der DIN 18005

$$OW_{MI/MK,Tag /Nacht} = 60 / 50 \text{ dB(A)}$$

um

$$\Delta L_{r,Tag/Nacht} = + 9 / + 10 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

- ☐ Auf Grund der Überschreitung der Orientierungswerte sind für die vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen Maßnahmen zum Schutz vor den Geräuscheinwirkungen des Verkehrs erforderlich.
- ☐ Zur Lösung der schalltechnischen Konflikte im Plangebiet eignen sich passive Schallschutzmaßnahmen in Form verbesserter Außenbauteile an schutzbedürftigen Räumen.

Im vorliegenden Fall wird vorgeschlagen, die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm nach der aktuellen **DIN 4109 Teil 1 /8/** vorzunehmen, da mit deren Einführung in Hessen in absehbarer Zeit, d. h. ggf. noch vor der Rechtskraft des Bebauungsplans, zu rechnen ist. Hierin sind verschiedene Lärmpegelbereiche zu Grunde gelegt, denen die jeweils zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen sind.

- Es ergeben sich die erforderlichen Lärmpegelbereiche, gültig für Aufenthaltsräume in den geplanten Gebäuden im Plangebiet, gemäß Tabelle 8 der **DIN 4109**, von

Lärmpegelbereiche I bis IV.

- Bei Einschränkung der Nutzungszeit des Stadthausplatzes **bis 22 Uhr werden** die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm durch Anlagenlärm eingehalten.

Bei sogenannten **Seltenen Ereignissen**, also an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, kann eine Nutzung des Stadthausplatzes auch nach 22 Uhr erfolgen.

- Die Immissionen durch Freizeitlärm, hervorgerufen durch Kulturveranstaltungen auf dem Stadthausplatz, können Immissionsrichtwerte für Seltene Ereignisse dann eingehalten werden, wenn der Schallleistungspegel der Lautsprecher auf

$L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}$

reguliert wird, sowie die Nutzungszeit des Stadthausplatzes bis 22 Uhr beschränkt wird.

2 Sachverhalt und Aufgabenstellung

Die Stadt Bruchköbel beabsichtigt, das rd. 4 ha große Areal zwischen Jahnstraße im Westen, der Krebsbachaue im Norden, dem Inneren Ring im Osten und der Hauptstraße im Süden neu zu entwickeln. Grundlage der Planung bildet das bereits beschlossene städtebauliche Konzept des Architekturbüros Kramm & Strigl „Neue Mitte“ für den zentralen Bereich des Plangebietes. Planziel des Bebauungsplanes ist die Schaffung von Baurecht für die Neuordnung von gemeinschaftlich genutzten Einrichtungen (neues Stadthaus), neuen Einzelhandels- und Dienstleistungsflächen sowie die Schaffung von Wohnraum. Die Freiraum- und Grünflächen sollen durch platzartige Aufweitungen und der teilweisen Neugestaltung der Krebsbachaue hohe Aufenthaltsqualitäten bieten und zur Belebung der Innenstadt von Bruchköbel beitragen.

Der Bebauungsplan ändert innerhalb der Geltungsbereichsgrenzen den rechtskräftigen Bebauungsplan „Bruchköbel Ortskern“, der für diesen Bereich größtenteils die bestehenden Gebäude und Nutzungen (Grünflächen, öffentliche Einrichtungen, Mischgebiet, Allgemeines Wohngebiet) festsetzt.

Durch die Aufstellung des Bebauungsplanes "Stadtmitte" - 1. Änderung des Bebauungsplanes `Ortskern Bruchköbel` sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine innerstädtische Neuordnung eines bereits bebauten Gebietes und eine planungsrechtlich wünschenswerte Einbeziehung der umgebenden Bebauung innerhalb und außerhalb des Geltungsbereichs geschaffen werden.

Im westlichen Teil des Plangebietes ist die Errichtung eines viergeschossigen, gemischt genutzten Gebäudes mit Einzelhandels- bzw. Dienstleistungsflächen in den unteren Geschossen und Wohnungen in den oberen Geschossen vorgesehen. Unter dem Gebäude ist eine Tiefgarage vorgesehen. Im Süden des Areals sind die Uferaufweitung des Krebsbaches und ein sich zum Bach öffnender Stadtplatz vorgesehen. Dieser soll im Osten vom neuen Stadthaus mit gastronomischer Nutzung im Erdgeschoss flankiert werden. Neben den Flächen für die städtische Verwaltung soll das Stadthaus auch Veranstaltungsräumlichkeiten als Ersatz für das alte Bürgerhaus bereitstellen. Nördlich des Stadthauses ist die Ansiedlung weiteren Einzelhandels geplant. Bis auf einige Kurzzeitstellplätze östlich dieser Ladenflächen sollen sich Kfz-Parkplätze in einer gemeinsamen Tiefgarage unter dem Stadthaus und dem Einzelhandelsbereich konzentrieren.

Im Nordwesten des Plangebietes befinden sich des Weiteren bestehende Wohngebäude und eine alte Mühle. Dieser Bereich ist im Ursprungsbebauungsplan „Bruchköbel Ortskern“ als Mischgebiet festgesetzt. Westlich außerhalb des Plangebietes befinden sich vorwiegend Wohngebäude. Östlich der Straße „Innerer Ring“ und südlich der Hauptstraße befinden sich vorwiegend gemischt genutzte Gebäude von typisch innerstädtischer Prägung. Diese Bereiche sind im Ursprungsbebauungsplan als Allgemeines Wohngebiet mit der Auflage festgesetzt, in den Erdgeschossen nur die der Versorgung des Gebietes dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften sowie nicht störende Handwerksbetriebe nach § 4 Abs. 2 Satz 2 BauNVO 1977 zu beherbergen. Direkt nördlich schließt ein Supermarkt mit Anlieferungsfläche und weiteren Ladengeschäften in der Sockelzone um ein Wohnhochhaus an. Dieser Bereich ist im Ursprungsbebauungsplan als Kerngebiet festgesetzt.

Bei der schalltechnischen Untersuchung ist die Betroffenheit der neu geplanten Wohnungen im westlichen Teilgebiet und der außerhalb des Plangebietes befindlichen Wohnstandorte durch Geräuscheinwirkungen zu untersuchen. Auch die im Stadthaus vorgesehenen Büros der Verwaltung sind als Aufenthaltsräume unter Immissionsaspekten zu untersuchen. Als mögliche Emissionsquellen kommt der Verkehrslärm der das Plangebiet begrenzenden Straßen „Hauptstraße“ und „Innerer Ring“ sowie die der Bahnstrecke 3742 in Frage. Darüber hinaus muss der Anliefer- und Rangierverkehr für den bestehenden Supermarkt betrachtet werden. Im Zuge der Planungen sind zusätzlich die vorgesehenen Tiefgaragenein-

und -ausfahrten an Jahnstraße und Hauptstraße als mögliche Lärmquellen hinzuzuziehen. Weitere Lärmquellen stellen die Bereiche um den Kurzzeitparkplatz östlich des geplanten Einzelhandelsstandortes dar. Der Stadthausplatz am Krebsbach wird ebenfalls sowohl gastronomisch als auch für verschiedene Märkte und Veranstaltungen genutzt. Eine Außengastronomie ist mit 100 Sitzplätzen geplant. Folgende Veranstaltungen sind auf dem Platz vorgesehen: 2 Sonntagsmärkte Frühling und Herbst (11.00 bis 18.00 Uhr), 4 kulinarische Jahreszeitenmärkte an Donnerstagsabenden (bis 23.00 Uhr), 2 Wein- oder Kulturfeste / Festivals Freitag bis Sonntag (je bis 23.00 Uhr) und Weihnachtsmarkt in den vier Adventswochen. Des Weiteren soll es folgende Veranstaltungen im Stadthaus mit Einbeziehung des Platzes geben: 10 Veranstaltungen im Stadthaus während des Frühlings / Sommers – Öffnung bzw. Einbeziehung des Platzes für Tanz- und Kulturveranstaltungen (bis ca. 23.00 Uhr).

Aufgabenstellung dieser schalltechnischen Untersuchung ist es, mögliche Lärmkonflikte zu ermitteln und ggf. geeignete Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.

Gegenstand der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist, die fachtechnische Grundlage für geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan zu entwickeln, so dass der Immissionsschutz im Plangebiet dauerhaft gesichert ist.

Die Lage 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/ Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), gültig ab 01. Januar 2015
 - /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS 90)
 - /7/ DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau", Anforderungen und Nachweise, November 1989,
 - /8/ DIN 4109-1 - Schallschutz im Hochbau Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016,
 - /9/ DIN 4109-2 - Schallschutz im Hochbau Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016,
 - /10/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, in Kraft seit 01.11.1998
 - /11/ DIN ISO 9613-2 „Akustik, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
 - /12/ DIN EN 12354-4 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie“, April 2001
 - /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 Einzelhandelsmärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Einzelhandelsmärkten, Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Ausgabe 2005
 - /16/ Freizeitlärm-Richtlinie der LAI, Stand 06.03.2015
 - /17/ „Sächsische Freizeitlärmstudie“ Untersuchungen der Geräuschemissionen ausgewählter Freizeiteinrichtungen und Freizeitaktivitäten

und Erarbeitung eines Berechnungsverfahrens zur schalltechnischen Prognose der daraus resultierenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Sachgebiet: Gebietsbezogener Immissionsschutz, 08.11.2002

3.2 Daten- und Planunterlagen

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

- /18/ Lageplan mit Emissionsorten, Ausschnitt aus Kataster und Grundrissplan Stadtmitte, E-Mail von Planungsgruppe Darmstadt, Stand 31.03.2016 sowie 13.07.2016.
- /19/ Neue Mitte Bruchköbel, Planungsstudie Stadthaus, Plananlage 3, Lageplan, Kramm & Strigl, Stand 14.07.2016.
- /20/ Neue Mitte Bruchköbel – Planungsstudie Stadthaus, Gesamtschnitt, Kramm & Strigl, Stand 03.06.2016.
- /21/ Vorentwurf zur Umgestaltung der Verkehrsflächen um die Neue Mitte – Lageplan (Schleppkurven Rewe), IMB Plan Stand 07.06.2016.
- /22/ Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan „Stadtmitte“ der Stadt Bruchköbel, IMB Plan, Stand Juli 2016.
- /23/ Bebauungsplan Hauptstraße I, Stadt Bruchköbel
- /24/ Bebauungsplan „Gemeinde Bruchköbel für das Gebiet zwischen Mühlbachstraße und Mühlgraben“, Stand 02.03.1962.
- /25/ Bebauungsplan „Ortskern Bruchköbel“, Stand 05.1976
- /26/ Stadt Bruchköbel, Bebauungsplan „Stadtmitte“, Aussagen zum Verkehr, IMB Plan, Stand 07.2016.
- /27/ Betriebsparameter zu den Parkplätzen (Tiefgaragen „Wohnen Jahnstraße“ und „Stadthaus/Einzelhandel“, Kurzzeitparkplatz) und der Gastronomie (Außen-und Innenbereich Stadthaus), Email von Kramm & Strigl vom 05.07.2016.
- /28/ Angaben zu den Andienungen des Einzelhandels, Email von Rewe Group vom 02.08.2016.
- /29/ Vorläufige Angaben zur Nutzung des Stadthauses und Stadthausplatzes, Email von Stadtmarketing Bruchköbel GmbH vom 02.08.2016.
- /30/ Gesamtstellungnahme der Deutschen Bahn AG, DB Immobilien vom 23.01.2017
- /31/ Stellungnahme des Regierungspräsidium Darmstadt vom 01.02.2017

/32/ Betriebsparameter der DB-Strecke 3742, bereitgestellt per E-Mail von der Deutschen Bahn AG am 14.06.2017

4 Anforderungen an den Schallschutz

4.1 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, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1

Das Wohn- und Dienstgebäude im Bebauungsplan „Stadtmitte“ ist als Mischgebiet (MI), das Stadthaus als Kerngebiet (MK) angegeben (vgl. Orientierungswerte **Tabelle 1**, Zeile 4).

4.2 Schallschutz im Hochbau

Ergänzend oder auf Grund besonderer städtebaulicher Rahmenbedingungen alternativ zu aktiven Schallschutzmaßnahmen können **passive** Schutzmaßnah-

men in Erwägung gezogen werden. Durch bauliche Vorkehrungen am Gebäude kann sichergestellt werden, dass zumindest der Aufenthalt innerhalb von Gebäuden frei von erheblichen Belästigungen durch Lärm von außen ist, sofern durch aktive Maßnahmen, d.h. durch die Errichtung von Wänden und Wällen keine günstige Umfeldsituation geschaffen werden kann.

Die **DIN 4109** „Schallschutz im Hochbau“ /7/ gehört zu den eingeführten technischen Baubestimmungen in Hessen. Sie wird jedoch in absehbarer Zeit ersetzt durch eine überarbeitete **DIN 4109** vom Juli 2016, deren **Teil 1** /8/ und **Teil 2** /9/ künftig für die Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen zugrunde zu legen sind. Demgemäß sind Gebäude so herzustellen, dass die Fassadenbauteile diese Anforderungen gemäß Tabelle 7 der **DIN 4109 Teil 1** /8/ erfüllen.

Spalte	1	2	3	4	5
			Raumarten		
Zeile	Lärmpegelbereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“	Bettenräume in Krankenanstalten u. Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.	Büroräume ¹⁾ u.ä.
		dB(A)	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	²⁾	50	45
7	VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

²⁾ Die Anforderungen sind hier auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 2: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 /8/

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden die in **Tabelle 2** angegebenen Lärmpegelbereiche

zugrunde gelegt. Entsprechend der Zuordnung zu einem Lärmpegelbereich ergibt sich eine Anforderung an das erforderliche resultierende Luftschalldämm-Maß des Außenbauteiles.

4.3 Besonderheiten bei der Beurteilung von Gewerbelärm

Gewerbe- und Industriebetriebe stellen Anlagen im Sinne des **BImSchG** /1/ bzw. der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm /10/ (**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 immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren sowie bei auftretenden Beschwerden von Anliegern sind grundsätzlich die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen der **TA Lärm** anzuwenden.

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 Geräuschimmissionen 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 Nachtstunde 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 3** 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. Bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, ist der Immissionsrichtwert auf den am stärksten betroffenen Rand der Fläche zu beziehen, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen errichtet werden dürfen.

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 3 Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 6.1 TA Lärm

Die Art der in **Tabelle 3** 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.

Für Gebietsnutzungen der Zeilen 4 bis 6 der **Tabelle 3** 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.

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist es erforderlich, durch eine geeignete Planung, gegebenenfalls durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan, eine konfliktfreie Immissionssituation zu schaffen. Bei der Ausweisung von

Industrie- und Gewerbegebieten kann dies gewährleistet werden, indem eine Geräuschkontingentierung durchgeführt wird. Dazu werden für das Plangebiet Emissionskontingente L_{EK} nach **DIN 45691** festgelegt. In einem baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren wird die Zulässigkeit eines Vorhabens dann geprüft, indem die nach **TA Lärm** ermittelten Beurteilungspegel einer Anlage mit den aus den Emissionskontingenten L_{EK} bestimmten Immissionskontingenten L_{IK} verglichen werden. Zur Wahrung des Schallimmissionsschutzes ist es folglich erforderlich, dass nicht die Immissionsrichtwerte (IRW), sondern die jeweiligen Immissionskontingente L_{IK} unterschritten werden. Erfüllen alle zukünftig im Plangebiet ansässigen Betriebe die Auflagen zur Geräuschkontingentierung im Bebauungsplan, dann ist eine Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen für die Gesamtbelastung nach Maßgabe der TA Lärm gewährleistet.

4.4 Besonderheiten bei der Beurteilung von Freizeitlärm

Zur Beurteilung der Geräuscheinwirkungen wird die für Freizeitanlagen gültige „Freizeitlärmrichtlinie“ /16/ herangezogen. Unter Ziffer 1 „Anwendungsbereich“ der Richtlinie sind u. a. Grundstücke, Plätze oder Flächen, auf denen im Freien oder in Zelten Diskothekenveranstaltungen, Feuerwerke, Live-Musikdarbietungen, Platzkonzerte, Rockkonzerte, Jahrmärkte, Schützenfeste, Stadteilstfeste, Volksfeste usw. stattfinden, genannt. Demgemäß sind die in /29/ genannten 2 Wein- oder Kulturfeste / Festivals pro Jahr sowie die 10 Veranstaltungen pro Jahr im Stadthaus mit Einbeziehung des Platzes für Tanz- und Kulturveranstaltungen auf dem Stadtplatz nach der Freizeitlärmrichtlinie zu beurteilen.

Freizeitanlagen als nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Sinne des **§ 3 (5) Nr. 1** des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**BImSchG**) /1/ sind dazu bestimmt, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden. Demnach gelten auch für Freizeitanlagen die allgemeinen Grundpflichten nach **§ 22 (1) BImSchG**. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Unvermeidliche schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Erheblichkeit einer Lärmbelästigung hängt nicht nur von der Lautstärke der Geräusche ab, sondern auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, von der Art der Geräusche und der Geräuschquellen sowie der Einwirkungszeit bzw. der Zeitdauer der Einwirkungen.

Von Bedeutung für die Beurteilung der Geräusche von Freizeitanlagen ist die Schutzbedürftigkeit der Nutzungen in den benachbarten Gebieten. Bei der Zuordnung der für die Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwerte zu den Gebieten im Einwirkungsbereich der Anlage ist grundsätzlich vom Bebauungsplan auszugehen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung

der vorgesehenen Entwicklung des Gebietes auszugehen. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche bauliche Nutzung zu Grunde zu legen. Hierbei ist eine voraussehbare Änderung der baulichen Nutzung zu berücksichtigen.

4.4.1 Immissionsrichtwerte „außen“

In **Tabelle 4** sind die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden gemäß Freizeitlärm-Richtlinie dokumentiert. Diese Immissionsrichtwerte kennzeichnen die Schwelle, oberhalb der in der Regel mit erheblichen Belästigungen durch Geräusche zu rechnen ist.

Die Immissionsrichtwerte sind Richtwerte für den Beurteilungspegel am jeweiligen Immissionsort (0,5 m vor den geöffneten Fenstern der nächstgelegenen schutzbedürftigen Räume). Die zeitliche Zuordnung der einzelnen Beurteilungszeiträume kann der **Tabelle 5** entnommen werden.

Zeile	Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte [dB(A)]		
		werktags außerhalb der Ruhe- zeiten	werktags innerhalb der Ruhe- zeiten, sonn- und feiertags	nachts
1	Industriegebiet (GI)	70	70	70
2	Gewerbegebiet (GE)	65	60	50
3	Kerngebiet (MK) Dorfgebiet (MD) Mischgebiet (MI)	60	55	45
4	Allgemeines Wohngebiet (WA) Kleinsiedlungsgebiet (WS)	55	50	40
5	Reines Wohngebiet (WR)	50	45	35
6	Kurgebiet Krankenhaus Pflegeanstalten	45	45	35

Tabelle 4 Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärm-Richtlinie/16/

Zeitbereich	werktags		sonn- und feiertags	
	Zeit	Beurteilungszeitraum	Zeit	Beurteilungszeitraum
Tagzeitraum außerhalb der Ruhezeiten	8-20 Uhr	1 Zeitraum á 12 h	9-13 Uhr 15-20 Uhr	1 Zeitraum á 9 h
Tagzeitraum innerhalb der Ruhezeiten	6-8 Uhr 20-22 Uhr	2 Zeiträume á 2 h	7-9 Uhr 13-15 Uhr 20-22 Uhr	3 Zeiträume á 2 h
Nachtzeitraum	22-6 Uhr	ungünstigste volle Stunde	0-7 Uhr 22-24 Uhr	ungünstigste volle Stunde

Tabelle 5 Beurteilungszeiträume gemäß Freizeitlärm-Richtlinie /16/

4.4.2 Besonderheiten bei seltenen Ereignissen

Bei Veranstaltungen im Freien und/ oder in Zelten können die genannten Immissionsrichtwerte mitunter trotz aller verhältnismäßig technischen und organisatorischen Lärminderungsmaßnahmen nicht eingehalten werden. In Sonderfällen können solche Veranstaltungen trotzdem zulässig sein, wenn sie

- eine hohe Standortgebundenheit oder soziale Adäquanz und Akzeptanz aufweisen und zudem
- zahlenmäßig eingegrenzt durchgeführt werden.

In derartigen Sonderfällen prüft die zuständige Behörde zunächst die Unvermeidbarkeit und Zumutbarkeit der zu erwartenden Immissionen. Voraussetzung für die Zumutbarkeit der Immissionen unter Berücksichtigung von Schutzwürdigkeit und Sensibilität des Einwirkungsbereichs.

- a) Sofern bei seltenen Veranstaltungen Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von **70 dB(A) tag** und/ oder **55 dB(A) nachts** zu erwarten sind, ist deren Zumutbarkeit explizit zu begründen.
- b) Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24 Uhr sollten vermieden werden.
- c) In besonders gelagerten Fällen kann eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden zumutbar sein.

- d) Die Anzahl der **Tage** (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll **18 pro Kalenderjahr** nicht überschreiten.
- e) Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.

Detailliertere Ausführungen zu „seltenen Ereignissen“ sowie zu deren Nebenbestimmungen findet sich in der Freizeitlärm-Richtlinie /16/ unter Ziffer 4.4.

4.4.3 Maximalpegel

Einzelne Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte gemäß **Tabelle 4** am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) sowie in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten. Ferner sollen einzelne Geräuschspitzen die oben genannten Werte bei seltenen Störereignissen tagsüber um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

5 Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

5.1 Verkehrslärm

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** /6/ durchgeführt, die Berechnungen des Schienenverkehrs nach der **Schall-03** /5/. Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen werden die getrennt für den Tag- und der Nachtzeitraum ermittelten Beurteilungspegel mit den gültigen gebietspezifischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zur **DIN 18005-1** /3/ verglichen.

Auf die hier angewendeten Verfahren **RLS-90** und **Schall-03** 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.

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 vorhandenen Bebauung wird berücksichtigt. Als maßgebliche Emittenten werden alle Straßenabschnitte, für die prognostizierte Verkehrsbelastungen aus dem Verkehrsgutachten vorlie-

gen und die westlich des Plangebietes verlaufende Bahnstrecke 3742 in das Modell aufgenommen.

5.2 Anlagenlärm

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen Bebauungsplan, in dessen Nachbarschaft ein Einzelhandelsmarkt liegt. Dieser wird in der Planung in als Vorsortimeter in ein neu geplantes Einzelhandelsgebäude ziehen und in dem jetzigen Standort wird ein Getränkemarkt angesiedelt. Zur Ermittlung der anlagenbezogenen Schallquellen werden die Andienungen der genannten Einzelhandelsmärkte sowie die folgenden Schallquellen berücksichtigt: Nahe des Einzelhandelsmarktes ist ein Kurzzeitparkplatz geplant, eine Tiefgarage für den Einzelhandelsmarkt und das Stadthaus mit Zu- und Abfahrt in der Hauptstraße ist in Planung, außerdem wird der Stadthausplatz als Standort für Außengastronomie und Kulturveranstaltungen aufgewertet. Des Weiteren entsteht eine weitere Tiefgarage für das neue Wohngebäude im Westen des Plangebiets.

5.3 Freizeitlärm

Die Bewertung des Freizeitlärms erfolgt auf Grundlage der Freizeitlärmrichtlinie/16/. Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 3 genannten Richtlinien und Literaturquellen wird die Emissionsermittlung anhand von Erfahrungswerten durchgeführt.

Die maßgebenden Emissionen auf dem Stadthausplatz werden in der Regel durch die in /29/ aufgelisteten 2 Wein- und Kulturfeste / Festivals pro Jahr sowie durch die Öffnung und Einbeziehung des Platzes für Tanz- und Kulturveranstaltungen im Zuge von 10 Veranstaltungen pro Jahr im Stadthaus während des Frühlings und Sommers verursacht. Die dadurch hervorgerufenen Schalleistungspegel werden basierend auf Literaturangaben abgeschätzt. Hierbei wird die **Sächsische Freizeitlärmstudie /17/** herangezogen.

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Verkehrslärm

6.1.1 Emissionsermittlung

6.1.1.1 Straßenverkehr

Der Emissionspegel eines Straßenverkehrsweges 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 /6/**.

Für die Ermittlung der Emissionspegel wird auf die Verkehrsuntersuchung /22/ zurückgegriffen. Dort wurde das zukünftig erhöhte Verkehrsaufkommen für das Prognosejahr 2030 berücksichtigt, auf den der durch das Planungsgebiet zusätzlich aufkommende Verkehr aufaddiert wurde („Prognose-NullPlus 2030“).

Das maßgebliche tägliche Verkehrsaufkommen (**DTV**) sowie die Lkw-Anteile **p_{Tag}** und **p_{Nacht}** wurden den Angaben der Verkehrsuntersuchung /22/ entnommen.

Diese Angaben und weitere der Emissionsermittlung zu Grunde gelegte Parameter (zulässige Geschwindigkeiten auf den Straßenabschnitten, Korrekturwerte für die Oberfläche) sowie die gemäß **RLS-90** berechneten Emissionspegel sind in **Anhang 2.1.1** zusammengestellt.

6.1.1.2 Schienenverkehr

Wesentliche Parameter für die Emissionsberechnung von Schienenwegen sind neben der Anzahl von Zugbewegungen die Zugart, die Länge eines Zuges der betrachteten Zuggattung, der prozentuale Anteil schiebengebremsener Fahrzeuge an der Länge des Zuges sowie die fahrzeugbedingte Höchstgeschwindigkeit bzw. die zulässige Streckengeschwindigkeit und die Art des Fahrweges.

Westlich des Plangebietes verläuft die Strecke 3742, in einer Entfernung von etwa 300 zum Plangebiet. Die Angaben zu der Strecke gemäß /32/ sowie weitere der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter (zulässige Geschwindigkeit, Länge der Züge) sowie der berechnete Emissionspegel können **Anhang 2.1.2** entnommen werden.

6.1.2 Immissionsermittlung

In Bezug auf Verkehrslärmimmissionen ist in der städtebaulichen Planung anzustreben, schalltechnische Orientierungswerte nicht zu überschreiten. Diese belaufen sich im Tagzeitraum (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) bzw. in der Nacht (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) auf

$$\mathbf{OW_{MI,Tag/Nacht} = 60 / 50 \text{ dB(A)}}$$

für Mischgebiete bzw.

$$\mathbf{OW_{MK,Tag/Nacht} = 65 / 55 \text{ dB(A)}}$$

für Kerngebiete.

Verkehrslärmimmissionen werden an den geplanten Gebäuden (Wohn- und Dienstleistungsgebäude sowie dem Stadthaus) durch die Straßenverkehrswege unmittelbar im Plangebiet hervorgerufen.

Die Planung sieht ein Wohn- und Dienstleistungsgebäude mit drei Vollgeschossen und einem Staffelgeschoss vor, wobei das Erdgeschoss für die Dienstleistungen, die oberen Geschosse für Wohnungen vorgesehen ist, sowie ein Stadt-

haus mit drei Geschossen vor. Die Geräuscheinwirkungen auf Grund des Straßen- und Schienenverkehrs werden als Beurteilungspegel in **Anhang 3** für den Tag- und Nachtzeitraum in Form von Pegeltabellen für alle vorgesehenen Stockwerke dokumentiert.

Maximale Beurteilungspegel werden mit

$$L_{r,Tag/Nacht} = 69 / 60 \text{ dB(A)}.$$

am Tag / in der Nacht am Wohn- und Dienstleistungsgebäude (**IP 12**) erreicht. Der Orientierungswert wird dort am Tag / in der Nacht um

$$\Delta L_{r,Tag/Nacht} = + 9 / + 10 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

6.1.3 Schallschutzkonzept

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, so können die hier zu erwartenden großräumigen und erheblichen Orientierungswertüberschreitungen nicht gegenüber anderen städtebaulichen Belangen zurückgestellt werden. Es besteht daher das Erfordernis, geeignete Schutzvorkehrungen für die geplante Bebauung vorzusehen.

Grundsätzlich ist anzustreben, schutzwürdige Nutzungen durch „aktive“ Schallschutzmaßnahmen, d.h. durch Abschirmmaßnahmen, an der relevanten Schallquelle zu schützen. Hierfür ist die Errichtung von Lärmschutzwänden oder -wällen erforderlich.

Im vorliegenden Fall ist jedoch die Errichtung einer aktiven Schallschutzmaßnahme aufgrund der städtebaulichen Gegebenheiten nicht umsetzbar, da Teilflächen im Plangebiet größtenteils nahe an der Straße liegen. So könnten die oberen Geschosse nur durch sehr hohe Lärmschutzwände geschützt werden.

Im vorliegenden Fall ist es demnach naheliegend, einen ausreichenden Schallschutz 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**. 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.

Im vorliegenden Fall wird empfohlen, die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm nach der aktuellen **DIN 4109 Teil 1** /8/ vorzunehmen, da mit deren Einführung in Hessen in absehbarer Zeit, d. h. ggf. noch vor der Rechtskraft des Bebauungsplans, zu rechnen ist. Hierin sind verschiedene Lärmpegelbereiche zu Grunde gelegt, denen die jeweils zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen sind. Gemäß den Definitionen unter Ziffer 4.4.5 der **DIN 4109 Teil 2** /9/ bestimmt sich der „maßgebliche Außenlärmpegel“ bei Straßenverkehrslärm bei einer Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht von

$$\Delta L_{r, \text{Tag-Nacht}} < 10 \text{ dB(A)}$$

aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht

$$\Delta L_{r, \text{Tag-Nacht}} > 10 \text{ dB(A)},$$

bestimmt sich der „maßgebliche Außenlärmpegel“ aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für den Tag. Letzteres ist bei der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung der Fall.

Gemäß der **DIN 4109** /9/, Absatz 4.5 bestimmt sich der „maßgebliche Außenlärmpegel“ bei Anlagenlärm aus dem Tag-Immissionsrichtwert der TA-Lärm, im vorliegenden Fall für **(MI, MK, SOG)** = 60 dB(A), welcher aufgrund der Überlagerung mehrerer Schallimmissionen (vgl. Ziffer 4.4.5.7 der **DIN 4109**) energetisch auf den Außenlärmpegel bei Verkehrslärm addiert wird.

Anhang 6 zeigt die erforderlichen Lärmpegelbereiche, gültig für Aufenthaltsräume im Plangebiet, für die einzelnen Geschosse. Gemäß Tabelle 8 der **DIN 4109** ergeben sich

Lärmpegelbereiche I bis IV.

Für die Lärmpegelbereiche ergibt sich für Aufenthaltsräume von Wohnungen, Unterrichtsräume und ähnliches ein erforderliches Schalldämm-Maß von

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

und für Büroräume und ähnliches ein erforderliches Schalldämm-Maß von

erf. $R'_{w,res} = 30 \dots 40$ dB.

Da sich auf Grund tatsächlicher, jedoch derzeit noch nicht bekannter Baustrukturen möglicherweise geringere Geräuscheinwirkungen an den Fassaden einstellen, können die Festsetzungen Abweichungen von den im Bebauungsplan vorgegebenen Lärmpegelbereichen erlauben.

Für in der Nacht zum Schlafen genutzte Aufenthaltsräume, an deren Außenfassaden ein Beurteilungspegel

$L_{r,Nacht} > 45$ dB(A)

ermittelt wurde, wird die Anordnung von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen empfohlen, die einen ungestörten Schlaf auch bei geschlossenen Fenstern ermöglichen.

Zur Aufnahme in den Bebauungsplan können daher folgende Formulierungen gewählt werden:

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, hervorgerufen durch den Straßen- und Schienenverkehr, 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 Teil 1** „Schallschutz im Hochbau – Mindestanforderungen“, Ausgabe Juli 2016) erfüllt werden. Gemäß **DIN 4109 Teil 2** wird bei der Bestimmung des „maßgeblichen Außenlärmpegels“ der Beurteilungspegel für den Tag herangezogen. Die erforderlichen Lärmpegelbereiche sind der Planzeichnung zu entnehmen.*

Hiervon kann abgewichen werden, wenn im Zuge der Baugenehmigung nachgewiesen wird, dass sich aufgrund tatsächlicher Baustrukturen vor den Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geringere Lärmpegelbereiche als in der Planzeichnung angegeben ergeben.

Für die Gebäudefassaden, für die ein konkretes Erfordernis passiver Schallschutzmaßnahmen besteht, ist darüber hinaus zu bedenken, dass der Schallschutz beim Öffnen von Fenstern und Türen weitgehend verloren geht. Für Räume, die dem dauerhaften Aufenthalt im Nachtzeitraum dienen (Schlafräume), wird zusätzlich der Einbau schallgedämmter Lüftungselemente vorgesehen. Der Einbau solcher Lüftungselemente ist ab dem Lärmpegelbereich III empfehlenswert, ab dem Lärmpegelbereich IV zwingend erforderlich. Daher kann die Festsetzung zum passiven Schallschutz wie folgt ergänzt werden:

Des Weiteren wird für in der Nacht zum Schlafen genutzte Räume ab Lärmpegelbereich IV der Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen erforderlich.

6.2 Anlagenlärm

6.2.1 Emissionsermittlung

Basierend auf den in Abschnitt 3 genannten Richtlinien und Literaturquellen werden die Emissionen der verschiedenen Teilquellen unter Berücksichtigung ermittelt. In der Regel wird hierbei zunächst aus dem energieäquivalenten Schalleistungspegel L_{WAeq} eines Einzelvorganges mit der Einwirkzeit t ein normierter, auf eine Stunde bezogener Schalleistungspegel $L_{WA,1h}$ bestimmt:

$$L_{WA,1h} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log \left(\frac{t}{1h} \right)$$

Aus der Gesamtzahl n von Einzelereignissen während der Betriebszeit T kann dann, gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Zuschläge, eine beurteilte Schalleistung $L_{WA,r}$ ermittelt werden:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log n + 10 \cdot \log \left(\frac{T}{T_r} \right)$$

Einzelne **Geräuschspitzen** im Einwirkungsbereich der Anlage werden betrachtet, indem den maßgebenden Schalleistungspegel für kurzzeitige Pegelspitzen zugewiesen werden.

Im Plangebiet ergeben sich Geräuscheinwirkungen durch Gewerbelärm aus folgenden Schallquellen:

Im Norden des Plangebiets soll der bestehende Einzelhandelsmarkt in einen Getränkemarkt umgewandelt werden. Hinzu kommt ein Vollsortimenter neben dem bestehenden Markt hinzu. Betriebsparameter, besonders die Angaben zu der Anzahl der Andienungen durch LKW und den jeweiligen Zeiten (insbesondere

ob es eine Nachtandienung gibt) wurden den Angaben der Rewe Group /28/ entnommen. Hinzu werden die neuen geplanten Kurzzeitparkplätze neben dem neuen Einzelhandelsmarkt in der Berechnung berücksichtigt.

Im Süden des Plangebiets ist der Stadthausplatz als Geräuschquelle berücksichtigt. Angaben zur geplanten (vorläufigen) Nutzung wurden den Angaben des Stadtmarketings Bruchköbel /29/ entnommen. Des Weiteren sind die Zufahrten zu den Tiefgaragen (in der Hauptstraße Zufahrt zur Tiefgarage des Stadthauses und Einzelhandels sowie in der Jahnstraße für das Wohn- und Dienstleistungsgebäude) als Geräuschquellen berücksichtigt.

Die Lage der Schallquellen sowie deren Kurzbezeichnungen sind **Anhang 1.1** zu entnehmen.

6.2.1.1 Einzelhandelsmarkt

Die Geräuschemissionen werden im Wesentlichen durch die Andienung der Einzelhandelsmärkte durch Lkws erzeugt. Den Angaben der Rewe Group zufolge erfolgt die Andienung des Einzelhandelsmarkts täglich mit

N_{Vollsortimenter} = 9 Lkw-Anlieferungen sowie

N_{Getränkemarkt} = 1 Lkw-Anlieferung

tagsüber. Für die Andienungen werden jeweils Zu- und Abfahrten, Rangiervorgänge und Entladevorgänge in der Ladezone berücksichtigt. Diese wird gemäß /21/ beim neu geplanten Einzelhandelsmarkt eingehaust.

Die Geräuschemissionen durch Lkws wurden nach dem Technischen Bericht zur Untersuchung von Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen /15/ ermittelt. Die Fahrbewegung eines Lkw pro m Fahrstrecke und Stunde wird gemäß /15/ mit

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

angesetzt. Für einen Rangiervorgang pro Stunde wird eine Schalleistung von

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

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

Nach Erfahrungswerten wird beim Einzelhandel das Entladen von 15 Gebinden pro Lkw, die zur Hälfte aus Paletten und zur anderen Hälfte aus Rollcontainern bestehen, angenommen.

Die Emissionsberechnung für die Be- und Entladevorgänge bei der Tagandienung ist in **Anhang 2.2** wiedergegeben.

Des Weiteren wurden an den zwei Einzelhandelsmarktgebäuden jeweils zwei haustechnische Anlagen, jeweils im Sinne einer oberen Abschätzung zu den schutzwürdigen Nutzungen hin, jeweils eine im Westen und im Norden der Gebäude (vgl. **Anhang 1.2**) angesetzt. Diese wurden als Punktschallquellen in einer Höhe von 2 m über Gelände mit einem Schallleistungspegel mit Erfahrungswerten in einer Höhe von

$$L_{WA} = 74 \text{ dB(A)}$$

im Berechnungsmodell berücksichtigt.

6.2.1.2 Kurzzeitparkplatz

Als Geräuschemissionen werden im Wesentlichen die Fahrbewegungen der abgestellten Pkw angenommen. Die Anzahl der Parkplätze ist für 15 geplant. Nach Parkplatzlärmstudie/13/, Tabelle 33 ergeben sich ca.

$$N_{\text{Tag}} = 240 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}$$

im Zeitraum von 6.00 – 22.00 Uhr. Für die lauteste Nachtstunde ergeben sich

$$N_{\text{Tag}} = 3 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}$$

Die Ermittlung der Emissionen der Pkw-Fahrbewegungen ist in **Anhang 2.5** wiedergegeben.

6.2.1.3 Tiefgaragenzufahrt

6.2.1.3.1 Tiefgarage am Stadthausplatz

Die Ermittlung der durch die Tiefgarage erzeugten Verkehrsmengen erfolgt nach der **Parkplatzlärmstudie 2007 /13/**. In deren Tabelle 33 sind Anhaltswerte **N** für die Verkehrserzeugung von Tiefgaragen am Rande der Innenstadt in Abhängigkeit des Beurteilungszeitraums und der Stellplatzzahl angegeben, die der Ermittlung des DTV auf der Tiefgaragenzufahrt zu Grunde gelegt werden. Die Planung für das Bauvorhaben sieht eine Tiefgarage mit einer Anzahl von insgesamt

$$B_0 = 270 \text{ Stellplätze}$$

vor.

Mit einer Häufigkeit nach Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie 2007 von

$$N_{\text{Tag}} = 0,5 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}/(B_0 \times \text{Std.})$$

von 06.00 – 22.00 Uhr und

$$N_{\text{Nacht}} = 0,04 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}/(B_0 \times \text{Std.})$$

in der lautesten Nachtstunde zwischen 22.00 und 06.00 Uhr ergibt sich die Anzahl von

$$N_{\text{Tag}} = 2.160 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}$$

von 06.00 – 22.00 Uhr und

$$N_{\text{Nacht}} = 10,8 \text{ Pkw-Fahrbewegungen}$$

in der lautesten Nachtstunde zwischen 22.00 und 06.00 Uhr.

Die Ermittlung der durch die Tiefgaragenzufahrt erzeugten Emissionen erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie 2007 /13/, Kapitel 8.3.1 (Zu- und Abfahrtverkehr, Fahrverkehr auf nicht eingehausten Rampen) für die Zufahrt von der Hauptstraße bis zum Tor und Kapitel 8.3.2 (Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten, eingehauste Tiefgaragenrampe) für die Ein- und Ausfahrt.

Hieraus ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

Ein- und Ausfahrt (Tor):

$$L''_{w,\text{Tag/Nacht}} = 71,3 / 60,3 \text{ dB(A) / m}^2$$

für eine Pkw-Fahrbewegungen pro Stunde.

Für die Zufahrt von der Hauptstraße ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

$$L'_{w,\text{Tag}} = 68,9 \text{ dB(A) / m}$$

$$L'_{w,\text{Nacht}} = 57,9 \text{ dB(A) / m}$$

Die der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter sowie die gemäß **Parkplatzlärmstudie 2007 /13/** berechneten Emissionspegel sind detailliert in **Anhang 2.7** zusammengestellt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten nach dem Stand der Technik auf der Zufahrt zur Tiefgarage nicht auf.

6.2.1.3.2 Tiefgarage am Wohn- und Dienstleistungsgebäude

Die Ermittlung der durch die Tiefgarage erzeugten Verkehrsmengen erfolgt nach der **Parkplatzlärmstudie 2007 /13/**. In deren Tabelle 33 sind Anhaltswerte **N** für die Verkehrserzeugung von Tiefgaragen an Wohnanlagen in Abhängigkeit des Beurteilungszeitraums und der Stellplatzzahl angegeben, die der Ermittlung des DTV auf der Tiefgaragenzufahrt zu Grunde gelegt werden. Die Planung für das Bauvorhaben sieht eine Tiefgarage mit einer Anzahl von insgesamt

$B_0 = 65$ Stellplätze

vor.

Mit einer Häufigkeit nach Tabelle 33 der Parkplatzlärmstudie 2007 von

$N_{\text{Tag}} = 0,15$ Pkw-Fahrbewegungen/($B_0 \times \text{Std.}$)

von 06.00 – 22.00 Uhr und

$N_{\text{Nacht}} = 0,09$ Pkw-Fahrbewegungen/($B_0 \times \text{Std.}$)

in der lautesten Nachtstunde zwischen 22.00 und 06.00 Uhr ergibt sich die Anzahl von

$N_{\text{Tag}} = 9,75$ Pkw-Fahrbewegungen

von 06.00 – 22.00 Uhr und

$N_{\text{Nacht}} = 5,85$ Pkw-Fahrbewegungen

in der lautesten Nachtstunde zwischen 22.00 und 06.00 Uhr.

Die Ermittlung der durch die Tiefgaragenzufahrt erzeugten Emissionen erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie 2007 /13/, Kapitel 8.3.1 (Zu- und Abfahrtverkehr,

Fahrverkehr auf nicht eingehausten Rampen) für die Zufahrt von der Hauptstraße bis zum Tor und Kapitel 8.3.2 (Schallabstrahlung über geöffnetes Garagentor bei Ein- und Ausfahrten, eingehauste Tiefgaragenrampe) für die Ein- und Ausfahrt.

Hieraus ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

Ein- und Ausfahrt (Tor):

$$L''_{w,Tag/Nacht} = 59,9 / 57,7 \text{ dB(A) / m}^2$$

für eine Pkw-Fahrbewegungen pro Stunde.

Für die Zufahrt von der Hauptstraße ergeben sich folgende Schallleistungspegel:

$$L'_{w,Tag} = 57,4 \text{ dB(A) / m}$$

$$L'_{w,Nacht} = 55,2 \text{ dB(A) / m.}$$

Die der Emissionsermittlung zu Grunde gelegten Parameter sowie die gemäß **Parkplatzlärmstudie 2007 /13/** berechneten Emissionspegel sind detailliert in **Anhang 2.6** zusammengestellt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen treten nach dem Stand der Technik auf der Zufahrt zur Tiefgarage nicht auf.

6.2.1.4 Stadthausplatz

6.2.1.4.1 Unterschiedliche Märkte

Auf dem Stadthausplatz sollen gemäß /29/ 2 Sonntagsmärkte im Frühling und Herbst von jeweils 11 – 18 Uhr stattfinden, 4 kulinarische Jahreszeitenmärkte am Donnerstagabend bis 23 Uhr sowie der Weihnachtsmarkt in den vier Adventswochen (angenommene Öffnungszeit von 10 – 23 Uhr) stattfinden.

Es wurde für solche stattfindenden Märkte unterstellt, dass sich auf dem ca. 900 m² großen Stadthausplatz ca. 80 Verkaufsstände (Maße pro Stand: 3 Meter x 2 Meter) mit jeweils 2 Verkäufern befinden. Hinzu wurde angenommen, dass sich in den 2m breiten Gängen auf jeden m² und Stunde sich 1 Person befindet, was insgesamt pro Stunde 230 Kunden ausmacht. Dies macht in der Summe und pro Stunde 390 Personen, die sich auf dem Markt befinden, von denen die Hälfte spricht. Somit sind insgesamt

$$n = 195 \text{ sprechende Personen / Stunde}$$

mit einer Schallleistung von

$$L_{WA, \text{Märkte}} = 65 \text{ dB(A) pro Person}$$

in Ansatz gebracht.

Daraus ergibt sich ein Schallleistungsbeurteilungspegel von

$$L_{War} = 65 + 10 \times \text{Log } n = 87,9 \text{ dB(A)}.$$

6.2.1.4.2 Außengastronomie

Auf dem Stadthausplatz ist eine Außengastronomie mit 100 Sitzplätzen geplant. Somit sind in den Öffnungszeiten von 10 – 23 Uhr insgesamt

$$n = 50 \text{ sprechende Personen / Stunde}$$

mit einer Schalleistung von

$$L_{WA, \text{Außengastronomie}} = 70 \text{ dB(A) pro Person}$$

in Ansatz gebracht.

Daraus ergibt sich ein Schallleistungsbeurteilungspegel von

$$L_{War} = 70 + 10 \times \text{Log } n = 86,9 \text{ dB(A)}.$$

Die mittlere Schallausbreitung aller Schallquellen kann, repräsentativ für den Immissionsort IP 6, **Anhang 2.8** entnommen werden.

6.2.2 Schallausbreitung

Die Schallausbreitungsberechnungen werden für jede Quelle und in jedem Frequenzband nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt:

$$L_m = L_{WA,1h} + D_c - A$$

mit

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

Dabei sind

L_m	Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel), verursacht durch eine Quelle mit der Schalleistung $L_{WA,1h}$,
L_{WA,1h}	auf eine Stunde normierter Schallleistungspegel,
D_c	Richtwirkungskorrektur („ <i>correction</i> “), die beschreibt, wie der von einer Punktquelle erzeugte L_{Aeq} vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle abweicht. D_c entspricht der Summe der Richtwir-

kungsmaße D_1 und D_0 , das die Schallausbreitung in Raumwinkeln von weniger als 4π berücksichtigt. Bei einer in den Vollraum frei abstrahlenden Punktschallquelle ist $D_0 = 0$ dB.

- A_{div}** Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung („*diversion*“),
- A_{atm}** Dämpfung aufgrund von Luftabsorption („*atmosphere*“),
- A_{gr}** Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts („*ground*“, hier: Alternatives Verfahren gemäß Ziffer 7.3.2 /11/),
- A_{bar}** Dämpfung aufgrund von Abschirmung („*barrier*“),
- A_{misc}** Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte:
Bewuchs A_{fol} , Industriegelände A_{site} oder bebautes Gelände A_{haus} .

Die Berechnungen erfolgen rechnergestützt anhand eines digitalen Schallquellen- und Ausbreitungsmodells, in dem neben den Schallquellen die schallimmissionstechnisch relevanten Umgebungsbedingungen lage- und höhenrichtig aufgenommen sind. Zur Berechnung wird das Programm SoundPLAN, Version 7.4 (Soundplan GmbH, Backnang) eingesetzt.

6.2.3 Immissionsermittlung

Bei Geräuscheinwirkungen ist zwischen momentan auftretenden Schalldruckpegeln und Beurteilungspegeln zu unterscheiden. Ein Beurteilungspegel basiert auf dem energieäquivalenten Dauerschallpegel über die jeweilige Beurteilungszeit (z. B. 16 Stunden am Tag) unter Einrechnung von Korrekturen zur Berücksichtigung der Störwirkung des Geräusches.

Der energieäquivalente Dauerschallpegel ergibt sich aus dem momentanen Schalldruckpegel unter Berücksichtigung der zeitlichen Einwirkung des Emittenten. Der Beurteilungspegel am Immissionsort wird gemäß Gleichung G2 der TA Lärm wie folgt ermittelt:

$$L_r = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit:

T_r Beurteilungszeit (16 h tags bzw. 1 h nachts)

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j,$$

T_j Teilzeit j,

$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel) aller während der Teilzeit T_j am Immissionsort einwirkenden Anlagen,
C_{met}	meteorologische Korrektur (hier: $C_0 = 2$ dB),
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j ,
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j ,
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j .

Die meteorologische Korrektur dient zur Berechnung des nach **TA Lärm** zu bildenden Langzeitmittelungspegels. Dabei werden Witterungsbedingungen im Jahresmittel berücksichtigt, die sich sowohl günstig als auch ungünstig auf die Schallausbreitung auswirken können.

6.2.4 Beurteilung der Immissionen

6.2.4.1 Werktags

Die abschließende Bewertung, ob sich durch die vorhandenen Anlagen ein schalltechnisches Konfliktpotential mit den geplanten Gebäuden ergeben kann, wird durch den Vergleich der Beurteilungspegel mit den jeweils anzuwendenden Immissionsrichtwert gemäß **TA-Lärm /10/** vorgenommen. Im vorliegenden ist dies sowohl der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete

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

als auch für Misch- bzw. Kerngebiete

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

Eine Regelbeurteilung für Werktage wurde unter Berücksichtigung der folgenden Emissionsquellen durchgeführt:

- Andienung Einzelhandel
- Haustechnische Anlagen am Einzelhandel
- Kurzzeitparkplatz
- Tiefgaragenzufahrten
- Außengastronomie auf dem Stadthausplatz (10 bis 23 Uhr)
- Unterschiedliche Märkte (kulinarischer Jahreszeitenmarkt und Weihnachtsmarkt) zwischen 10 – 23 Uhr.

Wie im **Anhang 4.1.1** zu erkennen ist, betragen die Beurteilungspegel am repräsentativen Immissionsort im Allgemeinen Wohngebiet (**IP 6**) bis zu

$$L_{r,Tag} = 52 \text{ dB(A)}$$

bzw.

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

Der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von

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

wird eingehalten, bzw. unterschritten, der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete in der Nacht von

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

jedoch um bis zu

$$\Delta L_{r,Nacht} = + 9 \text{ dB(A)}$$

überschritten.

Am repräsentativen Immissionsort für Mischgebiete/Kerngebiete (MI / MK) (**IP 14**) ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu

$$L_{r,Tag} = 49 \text{ dB(A)}$$

bzw.

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

Der Immissionsrichtwert für Mischgebiete / Kerngebiete (MI / MK) von

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

wird eingehalten, bzw. unterschritten, der Immissionsrichtwert für Mischgebiete / Kerngebiete (MI / MK) in der Nacht von

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

jedoch um bis zu

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

überschritten.

Die Berechnungen wurden im Sinne einer oberen Abschätzung unter Zugrundelegung der Annahme durchgeführt, dass sowohl der kulinarische Jahreszeitmarkt als auch der Weihnachtsmarkt bis 23 Uhr, also auch im Nachtzeitraum, durchgeführt werden. Auch der Außengastronomie wurde eine volle Auslastung der Außenbestuhlung bis 23 Uhr unterstellt.

Die Berechnungen kommen zum Ergebnis, dass eine Nutzung des Stadthausplatzes sowohl durch einen Markt als auch durch die Außengastronomie nach 22 Uhr aus schalltechnischer Sicht nicht möglich ist.

Wie **Anhang 4.1.2** entnommen werden kann, betragen die Beurteilungspegel in der Nacht unter Berücksichtigung der Nutzung des Stadthausplatzes bis 22 Uhr am **IP 6**

$$\mathbf{L_{r,Nacht} = 36 \text{ dB(A).}}$$

Der Immissionsgrenzwert wird somit unterschritten und eingehalten.

Bei sogenannten **Seltenen Ereignissen**, also Veranstaltungen an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, kann eine Nutzung des Stadthausplatzes auch nach 22 Uhr erfolgen. Hierbei gelten die Immissionsrichtwerte von

$$\mathbf{IRW_{Tag / Nacht, Selt. Er.} = 70 / 55 \text{ dB(A).}}$$

Die Immissionsgrenzwerte für Seltene Ereignisse würden am **IP 6** um

$$\mathbf{\Delta L_{r, Tag / Nacht, Selt. Er.} = - 18 / -19 \text{ dB(A)}}$$

unterschritten (vg. **Anhang 4.1.2**).

6.2.4.2 Sonntags

Wie **Anhang 4.2** entnommen werden kann, kommt es auch durch die Geräuscheinwirkungen am Sonntag, unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.3 beschriebenen zusätzlichen Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit für Sonn- und Feiertage, jedoch ohne den Emissionsansätzen aus dem Gewerbe (Andienung Einzelhandel) zum ähnlichen Ergebnis wie bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen am Werktag. Die Ergebnisse aus **Anhang 4.2.1** zeigen, dass unter Berücksichtigung einer Nutzung des Stadthausplatzes (durch Veranstaltungen und Außengastronomie) nach 22 Uhr Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für den Nachtzeitraum vorliegen. Durch Beschränkung der Nutzungszeiten des Stadthausplatzes bis 22 Uhr können die Immissionsrichtwerte jedoch eingehalten werden (siehe **Anhang 4.2.2**).

Bei sogenannten **Seltenen Ereignissen**, also Veranstaltungen an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, kann eine Nutzung des Stadthausplatzes auch nach 22 Uhr erfolgen. Hierbei gelten die Immissionsrichtwerte von

$$\text{IRW}_{\text{Tag / Nacht, Selt. Er.}} = 70 / 55 \text{ dB(A)}.$$

Die Immissionsgrenzwerte für Seltene Ereignisse würden am **IP 6** um

$$\Delta L_{r, \text{Tag / Nacht, Selt. Er.}} = -16 / -18 \text{ dB(A)}$$

unterschritten (vgl. **Anhang 4.1.2**).

6.3 Freizeitlärm

6.3.1 Emissionsermittlung

Die Bestimmung der Emissionen durch die Kulturveranstaltungen auf dem Stadthausplatz in Form von Musikdarbietungen im Freien mit einer Beschallung durch Lautsprecheranlagen erfolgt nach der Sächsischen Freizeitlärmstudie/17/. In dieser wurden die Emissionen verschiedener Arten und Größen von Freilichtbühnen durch umfangreiche Geräuschemessungen ermittelt.

In der Sächsischen Freizeitlärmstudie /17//17/ ist das Prognoseverfahren zur Ermittlung der Schallleistung von Beschallungsanlagen genannt. Mit einem flächenbezogenen Ansatz

$$L_{W\text{Aeq}} = 10 \log(A/m^2) \text{ dB} + 12 \text{ dB} + \text{KG dB}$$

mit $A =$ zu beschallende Fläche (ca. 780 m²) und $KG =$ Korrekturgröße (hier 81 dB für Kleinbühnen unter ca. 1.000 Besucher) ergibt sich ein mittlerer A-bewerteter Schalleistungspegel eines Lautsprechers von

$$L_{WA} = 121 \text{ dB(A)}.$$

Zwei Lautsprecher wurden an den nördlichen Ecken des Stadtplatzes angenommen. Die Wirkung der Geräuscheinwirkungen durch die Lautsprecher wird in Richtung des Platzes berücksichtigt.

6.3.2 Immissionsermittlung

Aufgrund der Angaben, dass der Stadthausplatz für kulturelle Veranstaltungen gemäß /29/ an 13 Tagen im Jahr genutzt wird, trifft im vorliegenden Fall der Sachverhalt eines „Seltene Ereignisses“ zu.

In **Anhang 5** sind die Berechnungsergebnisse in Form von Pegeldiagrammen dargestellt. Diese sind für Seltene Ereignisse an Sonn- und Feiertagen ausgewiesen, um die zusätzliche Ruhezeit in der Mittagszeit zu berücksichtigen.

Wie **Anhang 5.1** zeigt, werden die Immissionsrichtwerte für seltenen Ereignisse von

$$IRW_{\text{Seltene Ereignisse, Tag / Nacht}} = 70 / 55 \text{ dB(A)}$$

unter Berücksichtigung der nach der Sächsischen Freizeitlärmstudie ermittelten Schalleistungspegel (vgl. Kapitel 6.3.1) um bis zu

$$\Delta L_r = + 11 / + 26 \text{ dB(A)}$$

am **IP 21** überschritten.

6.3.3 Maßnahmen

Um jedoch die genannten Kulturveranstaltungen ohne Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durchführen zu können, sind Maßnahmen zu treffen. Um eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte herbeizuführen, sind die Schalleistungspegel der Lautsprecher auf

$$L_{WA} = 110 \text{ dB(A)}.$$

zu regulieren.

Wie **Anhang 5.2** zeigt, führt dies dazu, dass die Immissionsrichtwerte für Seltene Ereignisse am Tage eingehalten werden. Im Nachtzeitraum treten dennoch weiterhin Überschreitungen von bis zu

$$\Delta L_{r, \text{Nacht}} = + 15 \text{ dB(A)}$$

auf. Die Berechnungen kommen zum Ergebnis, dass eine Nutzung des Stadthausplatzes durch die Kulturveranstaltungen unter Berücksichtigung von Seltenen Ereignissen **nach 22 Uhr aus schalltechnischer Sicht nicht möglich ist**. Somit ist die Nutzungszeit durch die Kulturveranstaltungen auf den Tagzeitraum zu beschränken.

7 Abschließende Bemerkungen

Die schalltechnischen Untersuchungen belegen, dass im Plangebiet im Hinblick auf die angestrebten Nutzungen Konfliktpotentiale hinsichtlich des Verkehrs- Gewerbe- und Freizeitlärms bestehen. Durch die vorgeschlagenen Festsetzungen im Bebauungsplan zur Umsetzung passiver Schallschutzmaßnahmen wird ein angemessener Schallschutz vor Verkehrslärm gewährleistet. Wird die Nutzung des Stadthausplatzes bis 22 Uhr beschränkt und der Schallleistungspegel der Lautsprecher bei Kulturveranstaltungen reguliert, können Konflikte durch Gewerbe- und Freizeitlärm vermieden werden.

Die Genauigkeit der vorgestellten schalltechnischen Prognoseergebnisse beträgt $\pm 0 / - 3 \text{ dB(A)}$.

AUFGESTELLT:



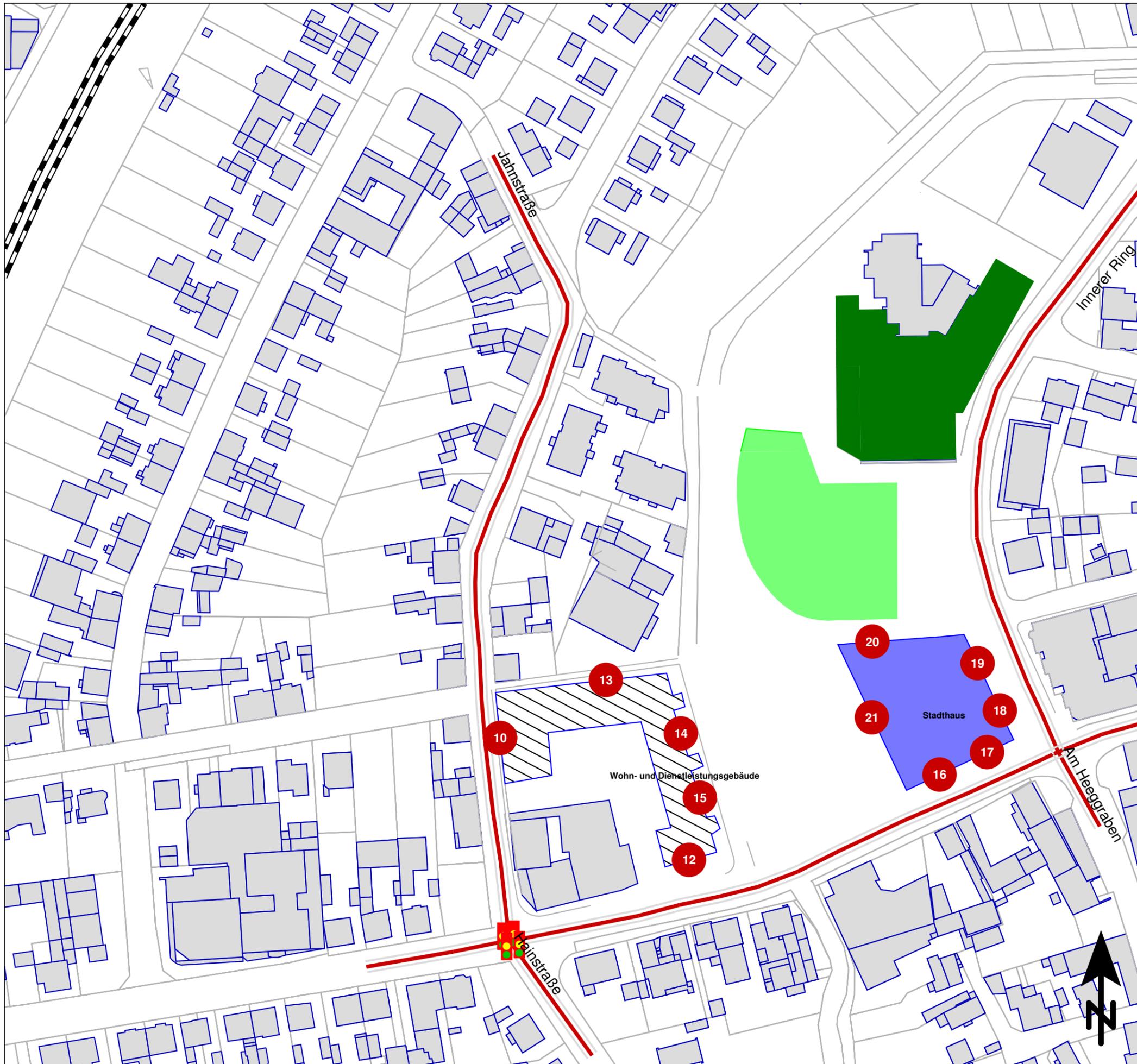
Dipl.-Geogr. Christina Dietz

GEPRÜFT:



Dipl.-Ing. Klaus Dietrich

ANHANG



Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- & Dienstleistungsgebäude gepl.
- Straßen
- Schiene
- Stadthaus geplant
- Getränkemarkt
- Einzelhandelsmarkt geplant
- Signalanlage
- 1 Fassadenpunkt

Maßstab 1:1300



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

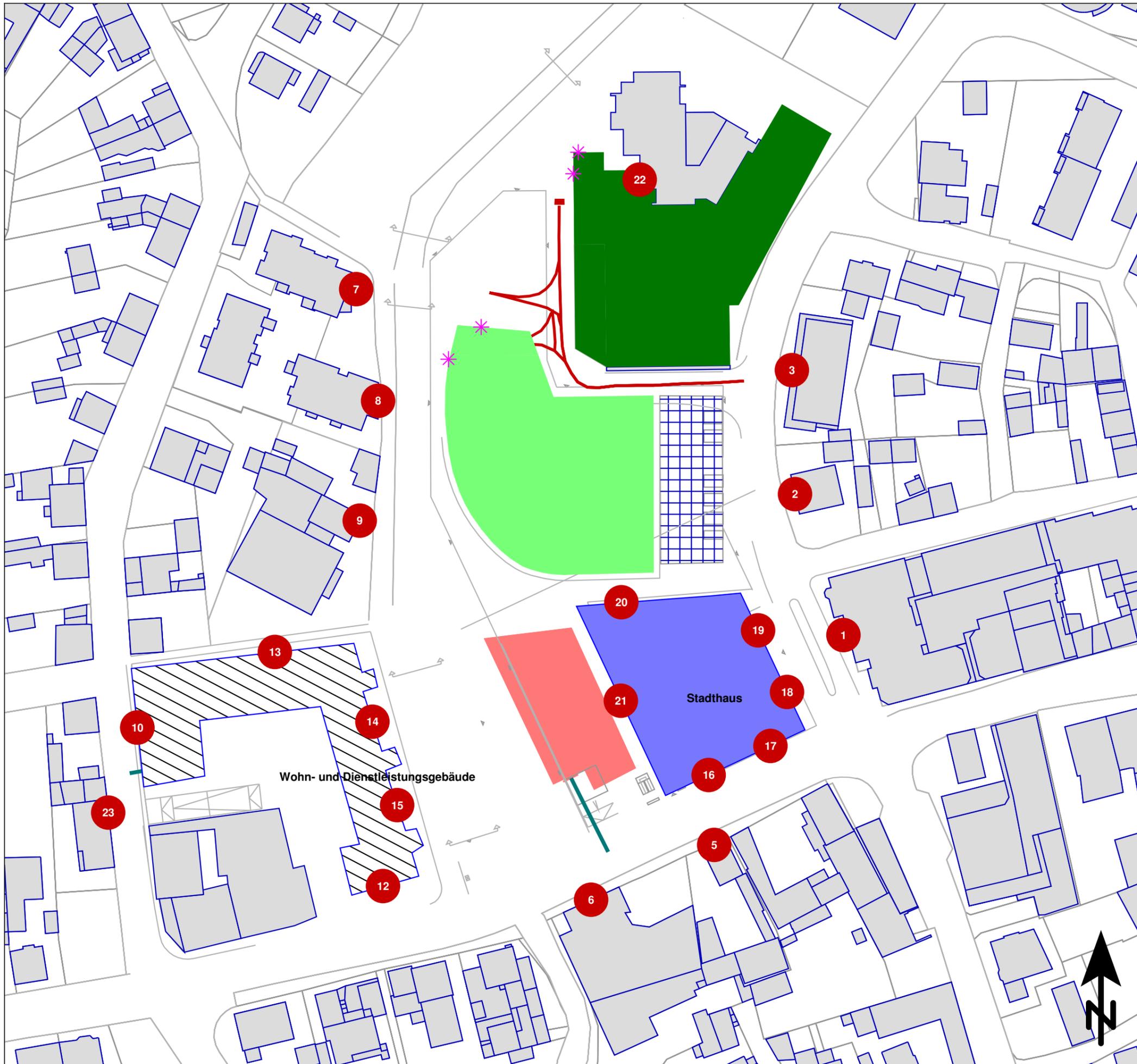
Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte

**- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -
Verkehrslärm**

ANHANG 1.1



Legende

- Gebäude vorhanden
- Gebäude geplant
- Bushaltestelle geplant
- Kurzzeitparkplatz
- Tiefgaragenzufahrt
- Stadthausplatz
- LKW-Andienung EH
- Außengastronomie
- Einzelhandelsmarkt geplant
- Getränkemarkt
- 1 Fassadenpunkt
- ✱ Haustechnische Anlage

Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung
Planungsgruppe Darmstadt
Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte

- ÜBERSICHTSLAGEPLAN -
Anlagenlärm

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90

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

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte
Emissionspegel der maßgebenden Straßenverkehrswege nach RLS 90



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)
Am Heeggraben		1200	0,06	0,011	72	13	0,8	0,3	56,2	48,6	50	-6,14	-6,44	0	50,0	42,2
Brückenstraße		2100	0,06	0,011	126	23	1,0	0,3	58,6	51,0	50	-6,09	-6,42	0	52,5	44,6
Hainstraße		4100	0,06	0,011	246	45	3,8	1,1	62,4	54,2	50	-5,12	-6,00	0	57,3	48,2
Hauptstraße	1	8000	0,06	0,008	480	64	2,8	1,4	65,0	55,8	50	-5,39	-5,89	0	59,6	50,0
Hauptstraße	2	11900	0,06	0,008	714	95	2,5	1,2	66,6	57,5	50	-5,50	-5,96	0	61,1	51,5
Hauptstraße	3	12200	0,06	0,008	732	98	2,8	1,4	66,8	57,7	50	-5,41	-5,90	0	61,4	51,8
Hauptstraße	4	14100	0,06	0,008	846	113	2,2	1,1	67,3	58,2	50	-5,61	-6,03	0	61,7	52,2
Innerer Ring	1	3450	0,06	0,011	207	38	5,8	1,8	62,2	53,7	50	-4,70	-5,76	0	57,5	47,9
Innerer Ring	2	4650	0,06	0,011	279	51	4,2	1,3	63,1	54,8	50	-5,02	-5,95	0	58,0	48,9
Innerer Ring	3	5400	0,06	0,011	324	59	4,0	1,2	63,6	55,4	50	-5,07	-5,97	0	58,6	49,5
Jahnstraße		2600	0,06	0,011	156	29	1,6	0,5	59,8	52,0	50	-5,82	-6,32	0	53,9	45,7

Emissionsberechnung Schienenverkehr Prognose 2025

Strecke 3742 auf ein Gleis		Gleis: 1		Richtung:			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 100	11,5	11,5	100	715	-	83,3	66,5	41,5	86,3	69,5	44,5	
2	GZ-E 120	3,0	2,5	120	715	-	78,6	61,4	39,6	80,8	63,6	41,8	
3	RV-ET	17,0	2,0	120	68	-	70,8	50,9	47,1	64,6	44,6	40,9	
4	RV-ET 2	5,5	0,5	120	135	-	69,0	49,0	45,2	61,6	41,6	37,8	
-	Gesamt	37,0	16,5	-	-	-	84,8	67,8	50,3	87,4	70,5	47,9	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB			Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB		
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-	-			-		-		
1+307	Standardfahrbahn	-		-	-	-			-		-		
Strecke 3742 auf ein Gleis		Gleis: 2		Richtung:			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 100	11,5	11,5	100	715	-	83,3	66,5	41,5	86,3	69,5	44,5	
2	GZ-E 120	3,0	2,5	120	715	-	78,6	61,4	39,6	80,8	63,6	41,8	
3	RV-ET	17,0	2,0	120	68	-	70,8	50,9	47,1	64,6	44,6	40,9	
4	RV-ET 2	5,5	0,5	120	135	-	69,0	49,0	45,2	61,6	41,6	37,8	
-	Gesamt	37,0	16,5	-	-	-	84,8	67,8	50,3	87,4	70,5	47,9	
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrfächen- zustand c2		Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB			Sonstige Geräusche dB		Brücke KBr dB KLM dB		
0+000	Standardfahrbahn	-		-	-	-			-		-		
1+310	Standardfahrbahn	-		-	-	-			-		-		

Schallemissionen

LKW Be- und Entladetätigkeiten

Entladung Netto mit Rollcontainer/Palettenhubwagen

Bezeichnung	$L_{WAT,1h}$	N	T_r	$L_{WAr,i}$
	dB(A)	[St./d]	[h]	dB(A)
Einzelhandel, Andienung 06:00 - 22:00 Uhr 3 LKW à 15 Paletten oder Rollcontainer/LKW = 45 Stck mit 2 Vorgängen/Stck (voll von Lkw und leer auf Lkw)				
Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78,0	1,0	1,00	78,0
Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88,0	1,0	1,00	88,0
Summenpegel (1 Vorgang in 1 Stunde)			L_{WAr}	= 88,4

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

$L_{WAT,1h}$ 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

Schallemissionen

Fahrgeräusche auf internen Verkehrswegen

K:\B_Projekte\2016\8047_ASS_Bruchköbel_BPlan_Ortskern\C-Bearbeitung\Berechnungen\Emissionen LKW-Fahrwege intern.xls\ANHANG 2.3

Fahrwege	$L_{WA,1h}$ dB(A)/m	N [St./d]	n [St./h]	$L_{WA,r,i}$ dB(A)/m
Andienung Einzelhandel, 06:00 - 22:00 Uhr LKW pro Richtung	63,0	9	0,64	61,1

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

Abkürzungen

- $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für 1 Kfz pro Stunde und 1 m Weegelement in dB(A):
 $L_{WA,1h} = 63$ dB(A), gemäß Heft 3 "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen"
des Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie
 $L_{WA,1h} = 48$ dB(A), für PKW's in Anlehnung an die RLS 90 mit $v = 30$ 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 Schallleistung je Stunde Betriebszeit

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

Parkvorgänge auf privaten Parkplätzen

Bezeichnung	Beurteilungszeit	N	B	K [dB(A)]	L _w [dB(A)]
Besucherverkehr					
Kurzzeitparkplatz: 15 Stellplätze	09-22 Uhr	1,000	15	5,9	80,7
Kurzzeitparkplatz: 15 Stellplätze	lauteste Nachtstunde	0,200	15	5,9	73,7

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;
 $K = K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO}$;
 $K_D = 2,5 \times \lg(f \times B - 9)$ Für B > 10
 $K_D = 0$ Für B ≤ 10
 f = Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie
 $f = 1,00$
 K_{StrO} : Zuschlag Straßenoberfläche gemäß 8.2.1 Parkplatzlärmstudie
 $K_{StrO} = 0$ (Asphalt)
 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
P+R-Parkplätze, Parkplätze von Wohnanlagen, Besucher- und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt	0	4

Emissionen von Fahrbewegungen

Wohn- und Dienstleistungsgebäude



K:\B_Projekte\2016\8047_ASS_Bruchköbel_BPlan_Ortskern\C-Bearbeitung\Berechnungen\[Parkhaus Wohnanlage.xls]ANHANG 2.6

Verkehrsweg: Zufahrt quartierseigene Tiefgarage

Straßengattung: interne Verkehrswege

Belastungsfall: Prognosesituation gemäß RLS-90

Ausgangsdaten

Gefälle bzw. Steigung 0,0 %
 Straßenoberfläche nicht geriffelter Gußasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix

Berechnungsparameter		tags	nachts		
		06-22	22-06		
maßgebende stündliche Verkehrsstärke	n	9,75	5,85	Kfz/h	
maßgebender Lkw-Anteil	p	0	0	%	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h	V _{Pkw}	30	30	km/h	
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h	V _{Lkw}	30	30	km/h	
Mittelungspegel	L _m ⁽²⁵⁾	47,2	45,0	dB(A)	
Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten	D _v	-8,8	-8,8	dB(A)	
Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen	D _{StrO}	0,0	0,0	dB(A)	
Zuschlag für Steigungen und Gefälle	D _{Stg}	0,0	0,0	dB(A)	
Emissionspegel					
25m seitlich und 3,5m über der Straßenachse, berechnet nach RLS 90	L _{m,E}	38,4	36,2	dB(A)	
längenbezogener Schalleistungspegel					
je m Wegelement	L' _{WA}	57,4	55,2	dB(A)	

Berechnung gemäß RLS-90 Gleichung (6):

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg}$$

$$L_m^{(25)} = \text{Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h}$$

$$= 37,3 + 10 \cdot \log(n) \text{ [dB(A)]}$$

$$n = \text{Anzahl der stündlichen Verkehrsstärke [Kfz/h]}$$

$$D_v = \text{Geschwindigkeitskorrektur}$$

$$D_{StrO} = \text{Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen}$$

$$D_{Stg} = \text{Korrektur für Steigung und Gefälle}$$

Emissionen von Fahrbewegungen

Tiefgarage am Stadthausplatz



X:\Projekte\2016\16139-ASS-Stadt Bruchköbel-BPlan Stadtmittel\C-Bearbeitung\Berechnungen\[\Parkhaus Stadthaus und EH.xls]ANHANG 2.7

Verkehrsweg: Zufahrt quartierseigene Tiefgarage

Straßengattung: interne Verkehrswege

Belastungsfall: Prognosesituation gemäß RLS-90

Ausgangsdaten

Gefälle bzw. Steigung 0,0 %
 Straßenoberfläche nicht geriffelter Gußasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastix

Berechnungsparameter		tags	nachts		
		06-22	22-06		
maßgebende stündliche Verkehrsstärke	n	135,00	10,80 Kfz/h		
maßgebender Lkw-Anteil	p	0	0 %		
zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw mindestens 30 km/h und höchstens 130 km/h	V _{Pkw}	30	30 km/h		
zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw mindestens 30 km/h und höchstens 80 km/h	V _{Lkw}	30	30 km/h		
Mittelungspegel	L_m⁽²⁵⁾	58,6	47,6 dB(A)		
Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten	D _v	-8,8	-8,8	dB(A)	
Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen	D _{StrO}	0,0	0,0	dB(A)	
Zuschlag für Steigungen und Gefälle	D _{Stg}	0,0	0,0	dB(A)	
Emissionspegel					
25m seitlich und 3,5m über der Straßenachse, berechnet nach RLS 90	L_{m,E}	49,9	38,9	dB(A)	
längenbezogener Schalleistungspegel					
je m Wegelement	L'_{WA}	68,9	57,9	dB(A)	

Berechnung gemäß RLS-90 Gleichung (6):

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg}$$

$L_m^{(25)}$ = Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h

$$= 37,3 + 10 \cdot \log(n) \text{ [dB(A)]}$$

n = Anzahl der stündlichen Verkehrsstärke [Kfz/h]

D_v = Geschwindigkeitskorrektur

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen

D_{Stg} = Korrektur für Steigung und Gefälle

**Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte
Anlagenlärm, Stadtmitte Bruchköbel
Mittlere Ausbreitung Leq, repräsentativ am Immissionsort IP 6**

Legende

Zeitber.		LrT = Tag, LrN = Nacht
Q Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
I oder S	m, m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
ADI	dB	Richtwirkungskorrektur
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr		Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

**Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte
Anlagenlärm, Stadtmitte Bruchköbel
Mittlere Ausbreitung Leq, repräsentativ am Immissionsort IP 6**



Zeitber.	Q Nr.	Schallquelle	Li	R'w	Lw	Lw'	I oder S	KI	KT	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Ls	Aatm	dLrefl	Cmet	ADI	dLw	ZR	Lr
			dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m, m ²	dB	dB	dB	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB	dB		dB	dB	dB	

Immissionsort	Hauptstraße 39-41	SW 1.OG	RW,T 55 dB(A)	RW,N 40 dB(A)	LrT 51,7 dB(A)	LrN 36,4	dB(A)															
LrT	27	Außenbereich Gastro 100 Sitzpl	70,0	47,3	187	0	0	3	60	-46,5	-1,7	0,0	26,4	-0,1	1,8	0,0	0,0	0,0	15,7	1,8	43,9	
LrN	27	Außenbereich Gastro 100 Sitzpl	70,0	47,3	187	0	0	3	60	-46,5	-1,7	0,0	26,4	-0,1	1,8	0,0	0,0	0,0				
LrT	31	haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	152	-54,6	-3,8	-19,9	0,1	-0,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	2,1	
LrN	31	haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	152	-54,6	-3,8	-19,9	0,1	-0,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
LrT	29	Haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	189	-56,5	-4,0	-18,0	5,2	-0,4	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	7,2	
LrN	29	Haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	189	-56,5	-4,0	-18,0	5,2	-0,4	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	
LrT	30	Haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	195	-56,8	-4,1	-20,5	-3,0	-0,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	-1,0	
LrN	30	Haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	195	-56,8	-4,1	-20,5	-3,0	-0,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,0	
LrT	32	Haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	146	-54,3	-3,8	-17,4	5,7	-0,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	7,7	
LrN	32	Haustechnische Anlage EH	74,0	74,0		0	0	3	146	-54,3	-3,8	-17,4	5,7	-0,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	
LrT	1	Kurzzeitparkplatz	80,7	52,2	706	0	0	3	111	-51,9	-3,7	-16,7	15,2	-0,2	4,0		0,0	0,0	0,0	1,9	17,1	
LrN	1	Kurzzeitparkplatz	80,7	52,2	706	0	0	3	111	-51,9	-3,7	-16,7	15,2	-0,2	4,0		0,0	0,0	-8,0	0,0	7,2	
LrT	12	Lkw-Abfahrt Getränkemarkt	82,6	63,0	91	0	0	3	145	-54,2	-3,9	-14,5	15,8	-0,3	3,1	0,0	0,0	-12,5	0,0	0,0	3,3	
LrN	12	Lkw-Abfahrt Getränkemarkt	82,6	63,0	91	0	0	3	145	-54,2	-3,9	-14,5	15,8	-0,3	3,1	0,0	0,0					
LrT	10	Lkw-Abfahrt Rewe-Vollsortiment	82,0	63,0	79	0	0	3	139	-53,9	-3,9	-17,5	14,4	-0,3	5,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	14,4	
LrN	10	Lkw-Abfahrt Rewe-Vollsortiment	82,0	63,0	79	0	0	3	139	-53,9	-3,9	-17,5	14,4	-0,3	5,0	0,0	0,0					
LrT	15	Lkw-Rangieren Getränkemarkt	87,1	70,5	46	0	0	3	158	-55,0	-4,0	-13,6	18,1	-0,3	0,8	0,0	0,0	-12,5	0,0	0,0	5,6	
LrN	15	Lkw-Rangieren Getränkemarkt	87,1	70,5	46	0	0	3	158	-55,0	-4,0	-13,6	18,1	-0,3	0,8	0,0	0,0					
LrT	14	Lkw-Rangieren Rewe-Vollsortiment	87,1	73,5	23	0	0	3	148	-54,4	-3,9	-15,9	16,9	-0,3	1,3	0,0	0,0	-1,9	1,9	16,9		
LrN	14	Lkw-Rangieren Rewe-Vollsortiment	87,1	73,5	23	0	0	3	148	-54,4	-3,9	-15,9	16,9	-0,3	1,3	0,0	0,0					
LrT	11	Lkw-Zufahrt Getränkemarkt	82,6	63,0	91	0	0	3	145	-54,2	-3,9	-14,5	15,8	-0,3	3,1	0,0	0,0	-12,5	0,0	0,0	3,3	
LrN	11	Lkw-Zufahrt Getränkemarkt	82,6	63,0	91	0	0	3	145	-54,2	-3,9	-14,5	15,8	-0,3	3,1	0,0	0,0					
LrT	9	LKW-Zufahrt Rewe-Vollsortiment	82,0	63,0	79	0	0	3	139	-53,9	-3,9	-17,5	14,4	-0,3	5,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	1,9	14,4	
LrN	9	LKW-Zufahrt Rewe-Vollsortiment	82,0	63,0	79	0	0	3	139	-53,9	-3,9	-17,5	14,4	-0,3	5,0	0,0	0,0					
LrT	17	Lkw_Be- und Entladen Getränkemarkt	88,4	82,3	4	0	0	3	182	-56,2	-4,1	-10,4	21,2	-0,4	0,9	0,0	0,0	0,0	2,2	0,9	24,3	
LrN	17	Lkw_Be- und Entladen Getränkemarkt	88,4	82,3	4	0	0	3	182	-56,2	-4,1	-10,4	21,2	-0,4	0,9	0,0	0,0					
LrT	16	Lkw_Be- und Entladen Rewe-Vollsortiment	88,4	84,2	3	0	0	3	150	-54,5	-4,0	-32,5	0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	1,9	14,4	
LrN	16	Lkw_Be- und Entladen Rewe-Vollsortiment	88,4	84,2	3	0	0	3	150	-54,5	-4,0	-32,5	0,2	-0,3	0,0	0,0	0,0					
LrT	1	Markt Stadthausplatz	65,0	35,4	903	0	0	3	48	-44,6	-0,8	0,0	23,7	-0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	20,2	1,8	45,7	
LrN	1	Markt Stadthausplatz	65,0	35,4	903	0	0	3	48	-44,6	-0,8	0,0	23,7	-0,1	1,2	0,0	0,0					
LrT	25	TG_Wohnanlage	52,6	47,5	3	0	0	3	123	-52,8	-3,8	-20,8	-13,4	-0,2	8,7	0,0	0,0	0,0	9,9	1,9	-1,6	
LrN	25	TG_Wohnanlage	52,6	47,5	3	0	0	3	123	-52,8	-3,8	-20,8	-13,4	-0,2	8,7	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	-5,8	
LrT	30	Tor TG Wohnanlage	60,1	50,0	10	0	0	6	122	-52,7	-3,7	-21,0	-4,7	-0,2	6,8	0,0	0,0	0,0	9,9	1,9	7,1	

07.07.2017 - Projekt 20168047-ASS-2 - Schalltechnische Untersuchung

KREBS+KIEFER FRITZ AG - Hilpertstraße 20 - 64295 Darmstadt
Tel. (06151) 885-383 - www.kuk.de

ANHANG 2.8

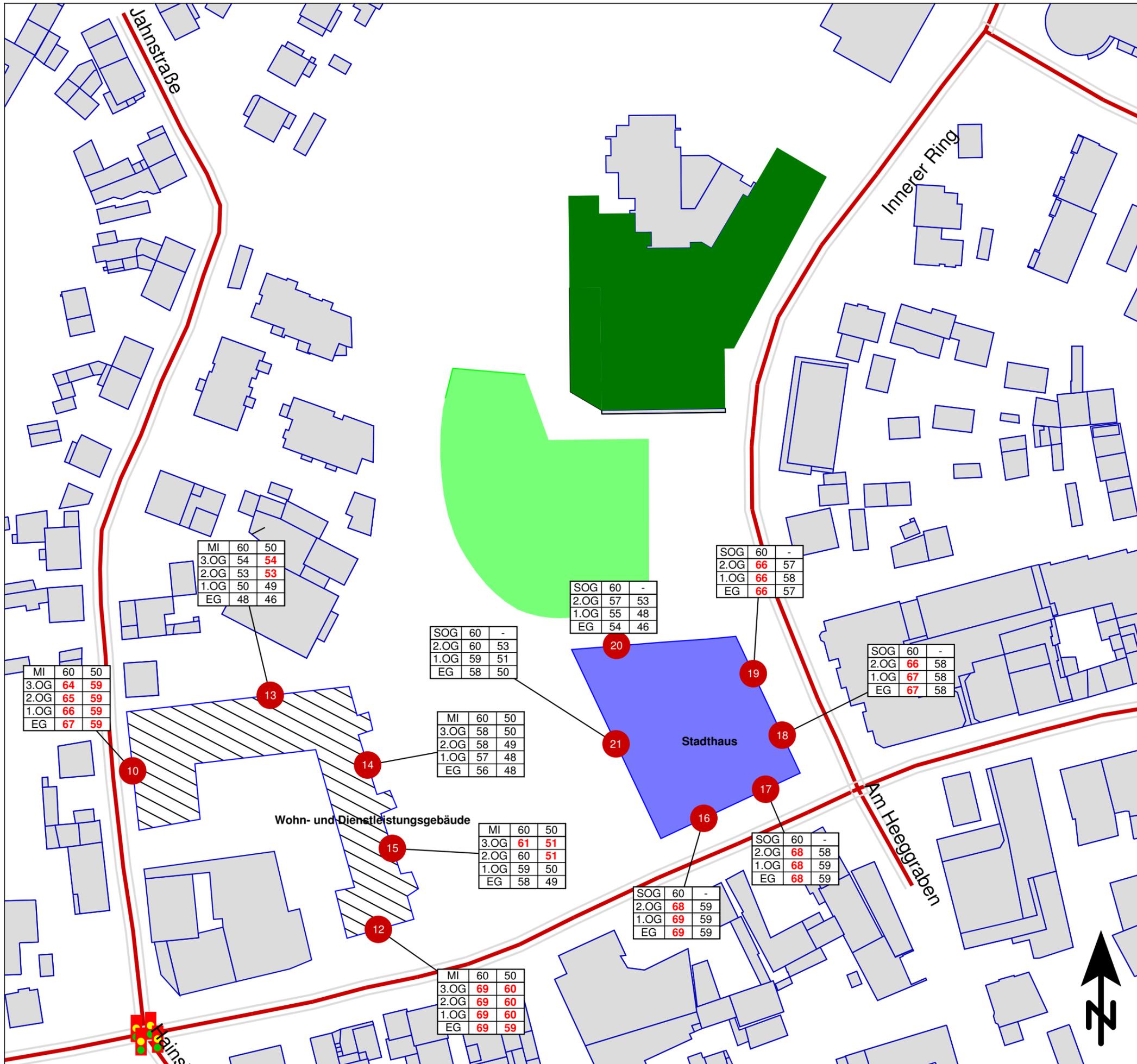
Seite 2 von 3

Rechenlauf 10

**Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmitte
Anlagenlärm, Stadtmitte Bruchköbel
Mittlere Ausbreitung Leq, repräsentativ am Immissionsort IP 6**



Zeitber.	Q Nr.	Schallquelle	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	Lw' dB(A)	I oder S m,m ²	KI dB	KT dB	Ko dB	s m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Ls dB(A)	Aatm dB	dLrefl dB	Cmet	ADI dB	dLw dB	ZR dB	Lr
LrN	30	Tor TG Wohnanlage			60,1	50,0	10	0	0	6	122	-52,7	-3,7	-21,0	-4,7	-0,2	6,8	0,0	0,0	7,7	0,0	3,0
LrT	24	Tor_TG-Stadthaus			62,3	50,0	17	0	0	3	33	-41,4	-0,8	-3,0	20,2	-0,1	0,2	0,0	0,0	21,3	1,9	43,4
LrN	24	Tor_TG-Stadthaus			62,3	50,0	17	0	0	3	33	-41,4	-0,8	-3,0	20,2	-0,1	0,2	0,0	0,0	10,3	0,0	30,5
LrT	28	Zufahrt TG unter Stadthaus			60,9	47,5	22	0	0	3	21	-37,6	-0,2	-1,4	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	1,9	47,9
LrN	28	Zufahrt TG unter Stadthaus			60,9	47,5	22	0	0	3	21	-37,6	-0,2	-1,4	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	35,0



Beurteilungspegel

Verkehrslärm beurteilt nach DIN 18005

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Straßen
- Stadthaus geplant
- Getränkemarkt
- Einzelhandelsmarkt geplant
- Signalanlage
- Fassadenpunkt

Gebietsart | OW DIN 18005 Tag / Nacht
 Stockwerke | Beurteilungspegel Tag / Nacht
 (alle Werte in dB(A))

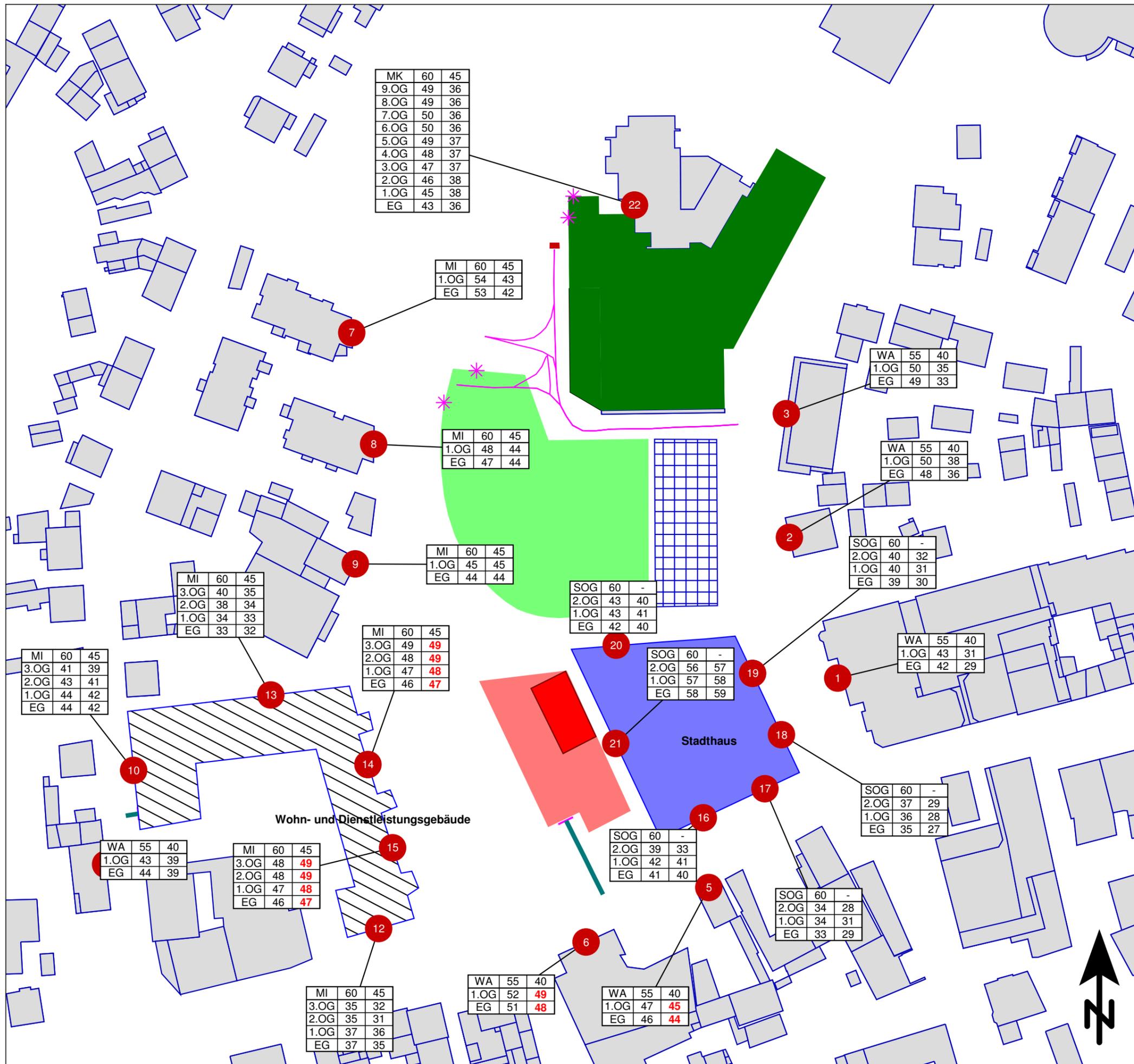
Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung
 Planungsgruppe Darmstadt
Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittle

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -
Verkehrslärm



MK	60	45
9.OG	49	36
8.OG	49	36
7.OG	50	36
6.OG	50	36
5.OG	49	37
4.OG	48	37
3.OG	47	37
2.OG	46	38
1.OG	45	38
EG	43	36

MI	60	45
1.OG	54	43
EG	53	42

MI	60	45
1.OG	48	44
EG	47	44

MI	60	45
1.OG	45	45
EG	44	44

SOG	60	-
2.OG	43	40
1.OG	43	41
EG	42	40

WA	55	40
1.OG	50	35
EG	49	33

WA	55	40
1.OG	50	38
EG	48	36

SOG	60	-
2.OG	40	32
1.OG	40	31
EG	39	30

WA	55	40
1.OG	43	31
EG	42	29

SOG	60	-
2.OG	37	29
1.OG	36	28
EG	35	27

SOG	60	-
2.OG	39	33
1.OG	42	41
EG	41	40

SOG	60	-
2.OG	34	28
1.OG	34	31
EG	33	29

WA	55	40
1.OG	52	49
EG	51	48

WA	55	40
1.OG	47	45
EG	46	44

MI	60	45
3.OG	41	39
2.OG	43	41
1.OG	44	42
EG	44	42

MI	60	45
3.OG	40	35
2.OG	38	34
1.OG	34	33
EG	33	32

MI	60	45
3.OG	49	49
2.OG	48	49
1.OG	47	48
EG	46	47

WA	55	40
1.OG	43	39
EG	44	39

MI	60	45
3.OG	48	49
2.OG	48	49
1.OG	47	48
EG	46	47

MI	60	45
3.OG	35	32
2.OG	35	31
1.OG	37	36
EG	37	35

Beurteilungspegel
Anlagenlärm beurteilt nach TA Lärm

Regelbeurteilung am Sonntag

Legende

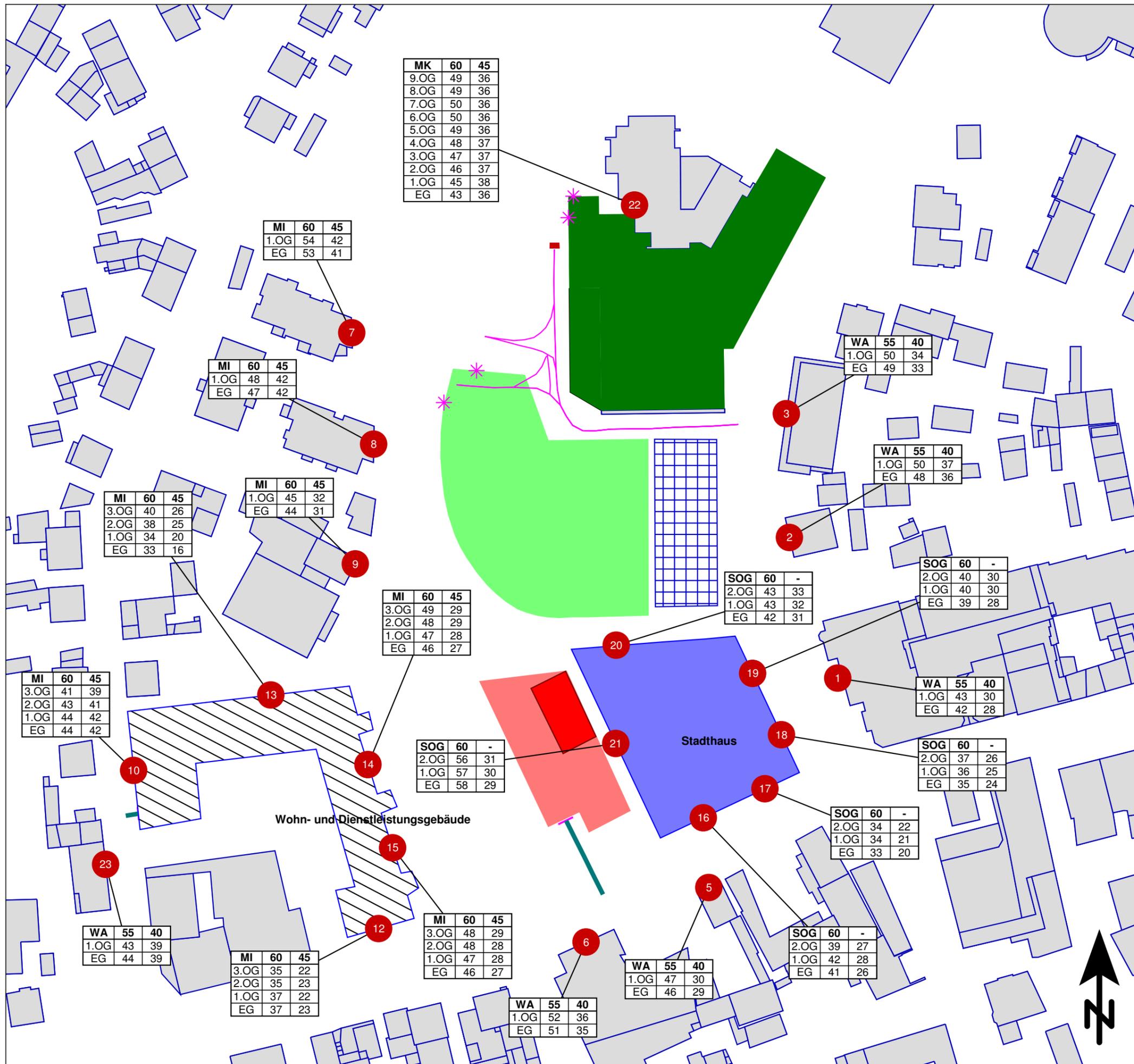
- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Stadthaus geplant
- Fassadenpunkt
- Getränkemarkt
- Einzelhandelsmarkt geplant
- Gebietsart | IRW TA-Lärm Tag / Nacht
- Stockwerke | Beurteilungspegel Tag / Nacht (alle Werte in dB(A))
- Kurzzeitparkplatz
- Andienung EH
- Andienung EH
- Stadthausplatz
- Außengastronomie
- Tiefgaragenzufahrt

Maßstab 1:1000

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung
Planungsgruppe Darmstadt
Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittel

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -
Anlagenlärm Werktag
- Nutzung Stadthausplatz bis 23 Uhr



MK	60	45
9.OG	49	36
8.OG	49	36
7.OG	50	36
6.OG	50	36
5.OG	49	36
4.OG	48	37
3.OG	47	37
2.OG	46	37
1.OG	45	38
EG	43	36

MI	60	45
1.OG	54	42
EG	53	41

MI	60	45
1.OG	48	42
EG	47	42

MI	60	45
3.OG	40	26
2.OG	38	25
1.OG	34	20
EG	33	16

MI	60	45
1.OG	45	32
EG	44	31

MI	60	45
3.OG	49	29
2.OG	48	29
1.OG	47	28
EG	46	27

MI	60	45
3.OG	41	39
2.OG	43	41
1.OG	44	42
EG	44	42

SOG	60	-
2.OG	56	31
1.OG	57	30
EG	58	29

SOG	60	-
2.OG	43	33
1.OG	43	32
EG	42	31

SOG	60	-
2.OG	40	30
1.OG	40	30
EG	39	28

WA	55	40
1.OG	43	30
EG	42	28

SOG	60	-
2.OG	37	26
1.OG	36	25
EG	35	24

SOG	60	-
2.OG	34	22
1.OG	34	21
EG	33	20

WA	55	40
1.OG	43	39
EG	44	39

MI	60	45
3.OG	35	22
2.OG	35	23
1.OG	37	22
EG	37	23

MI	60	45
3.OG	48	29
2.OG	48	28
1.OG	47	28
EG	46	27

WA	55	40
1.OG	47	30
EG	46	29

SOG	60	-
2.OG	39	27
1.OG	42	28
EG	41	26

WA	55	40
1.OG	52	36
EG	51	35

Beurteilungspegel
Anlagenlärm beurteilt nach TA Lärm

Regelbeurteilung am Sonntag

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Stadthaus geplant
- Fassadenpunkt
- Getränkemarkt
- Einzelhandelsmarkt geplant
- Haustechnische Anlagen

Gebietsart | IRW TA-Lärm TA-Lärm / Nacht
Stockwerke | Beurteilungspegel Tag / Nacht
(alle Werte in dB(A))

- Kurzzeitparkplatz
- Andienung EH
- Andienung EH
- Stadthausplatz
- Außergastronomie
- Tiefgaragenzufahrt

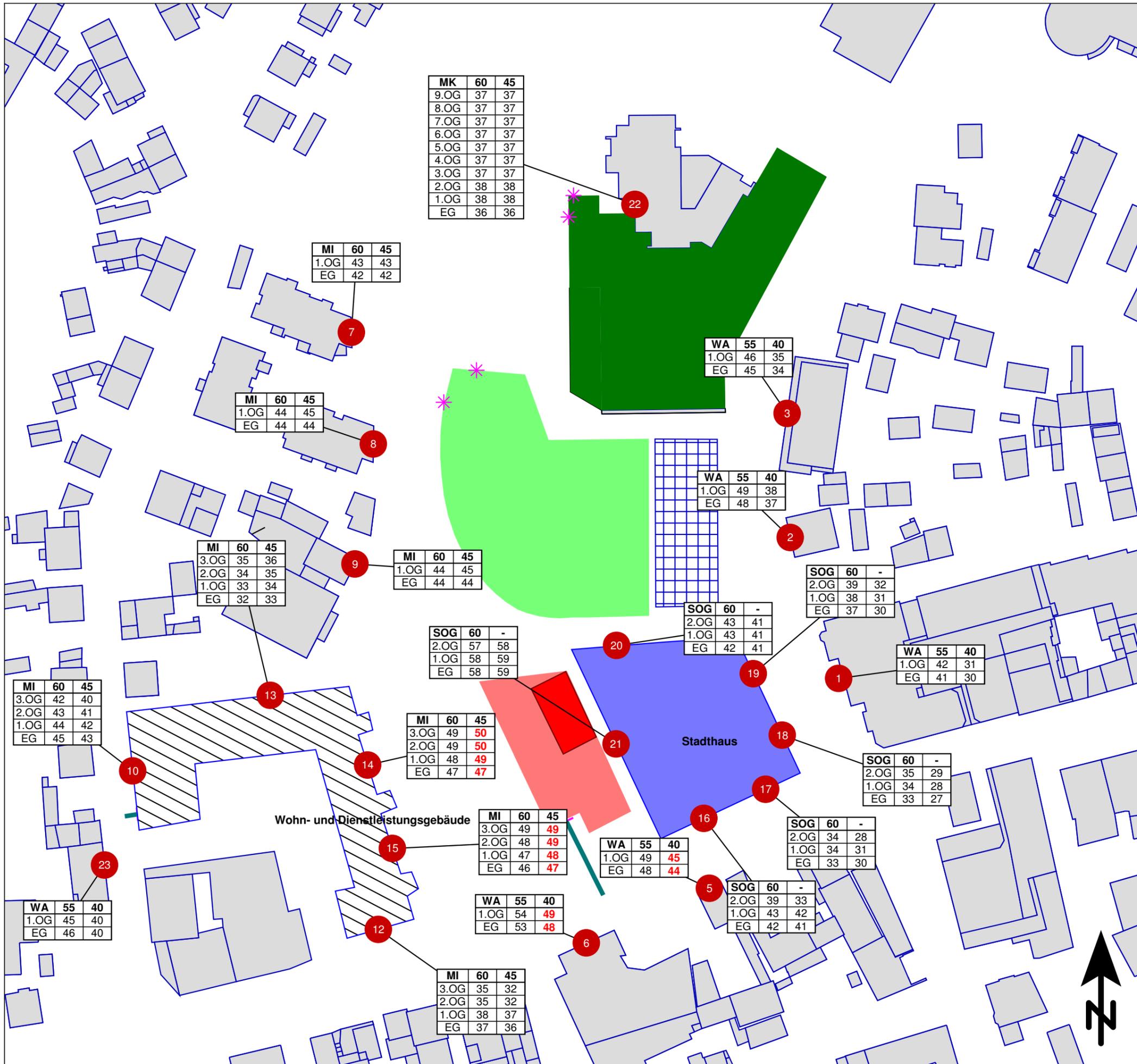
Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung
Planungsgruppe Darmstadt
Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittle

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -
Anlagenlärm Werktag
- Nutzung Stadthausplatz bis 22 Uhr



MK	60	45
9.OG	37	37
8.OG	37	37
7.OG	37	37
6.OG	37	37
5.OG	37	37
4.OG	37	37
3.OG	37	37
2.OG	38	38
1.OG	38	38
EG	36	36

MI	60	45
1.OG	43	43
EG	42	42

MI	60	45
1.OG	44	45
EG	44	44

MI	60	45
3.OG	35	36
2.OG	34	35
1.OG	33	34
EG	32	33

MI	60	45
1.OG	44	45
EG	44	44

SOG	60	-
2.OG	57	58
1.OG	58	59
EG	58	59

WA	55	40
1.OG	49	38
EG	48	37

SOG	60	-
2.OG	39	32
1.OG	38	31
EG	37	30

SOG	60	-
2.OG	43	41
1.OG	43	41
EG	42	41

WA	55	40
1.OG	42	31
EG	41	30

MI	60	45
3.OG	42	40
2.OG	43	41
1.OG	44	42
EG	45	43

MI	60	45
3.OG	49	50
2.OG	49	50
1.OG	48	49
EG	47	47

SOG	60	-
2.OG	35	29
1.OG	34	28
EG	33	27

Wohn- und Dienstleistungsgebäude

MI	60	45
3.OG	49	49
2.OG	48	49
1.OG	47	48
EG	46	47

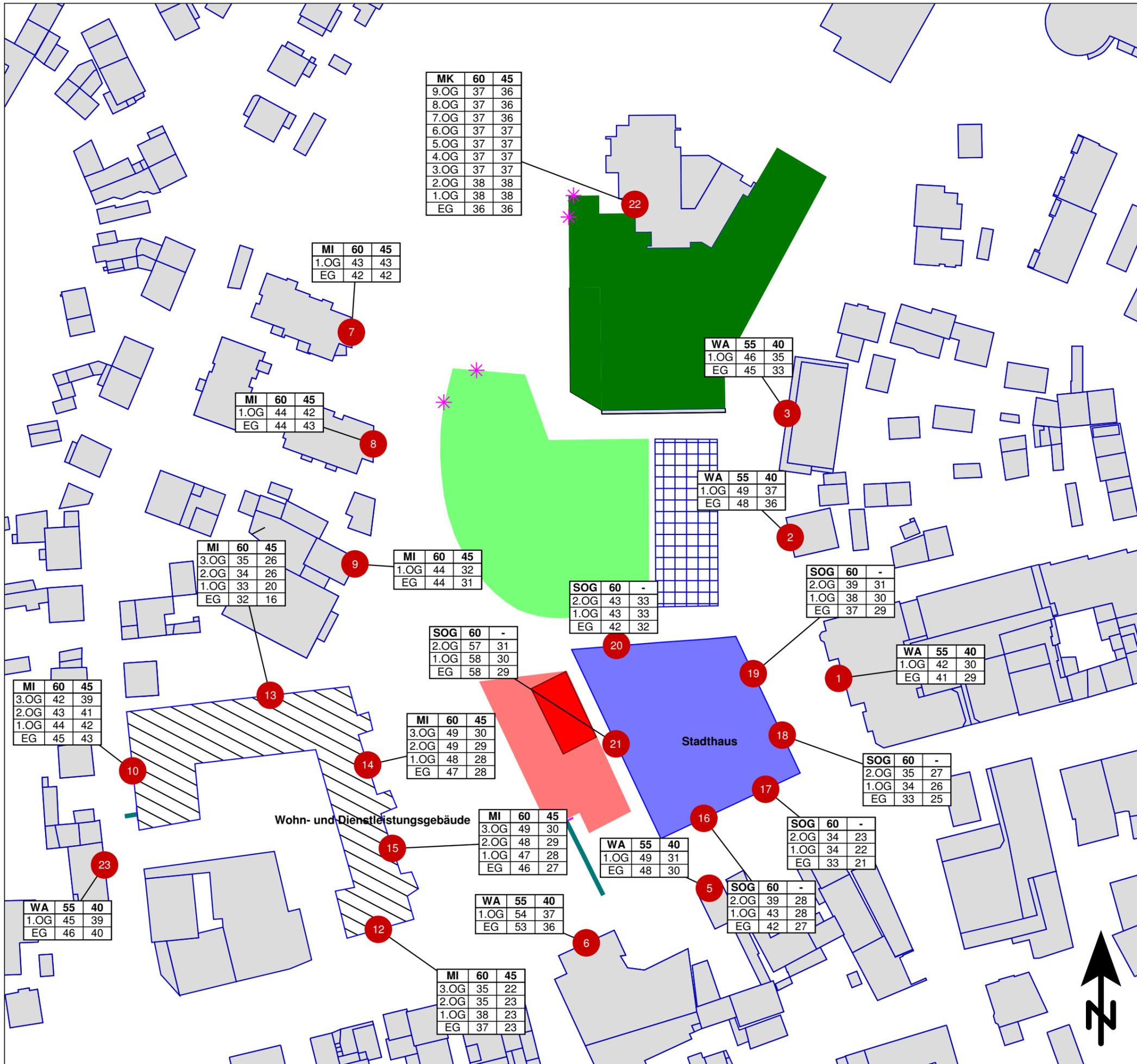
WA	55	40
1.OG	49	45
EG	48	44

SOG	60	-
2.OG	34	28
1.OG	34	31
EG	33	30

WA	55	40
1.OG	54	49
EG	53	48

SOG	60	-
2.OG	39	33
1.OG	43	42
EG	42	41

MI	60	45
3.OG	35	32
2.OG	35	32
1.OG	38	37
EG	37	36



Beurteilungspegel

Anlagenlärm beurteilt nach TA Lärm

Selt. Ereignis am Sonntag

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Stadthaus geplant
- Fassadenpunkt
- Getränkemarkt
- Einzelhandelsmarkt geplant
- | | | |
|------|----|----|
| WA | 55 | 40 |
| 1.OG | 46 | 35 |
| EG | 45 | 33 |

 Gebietsart | IRW TA-Lärm Tag / Nacht
- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Stockwerke | Beurteilungspegel Tag / Nacht |
| (alle Werte in dB(A)) | |
- Kurzzeitparkplatz
- Andienung EH
- Flächenquelle
- Andienung EH
- Stadthausplatz
- Außengastronomie
- Tiefgaragenzufahrt

Maßstab 1:1000



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

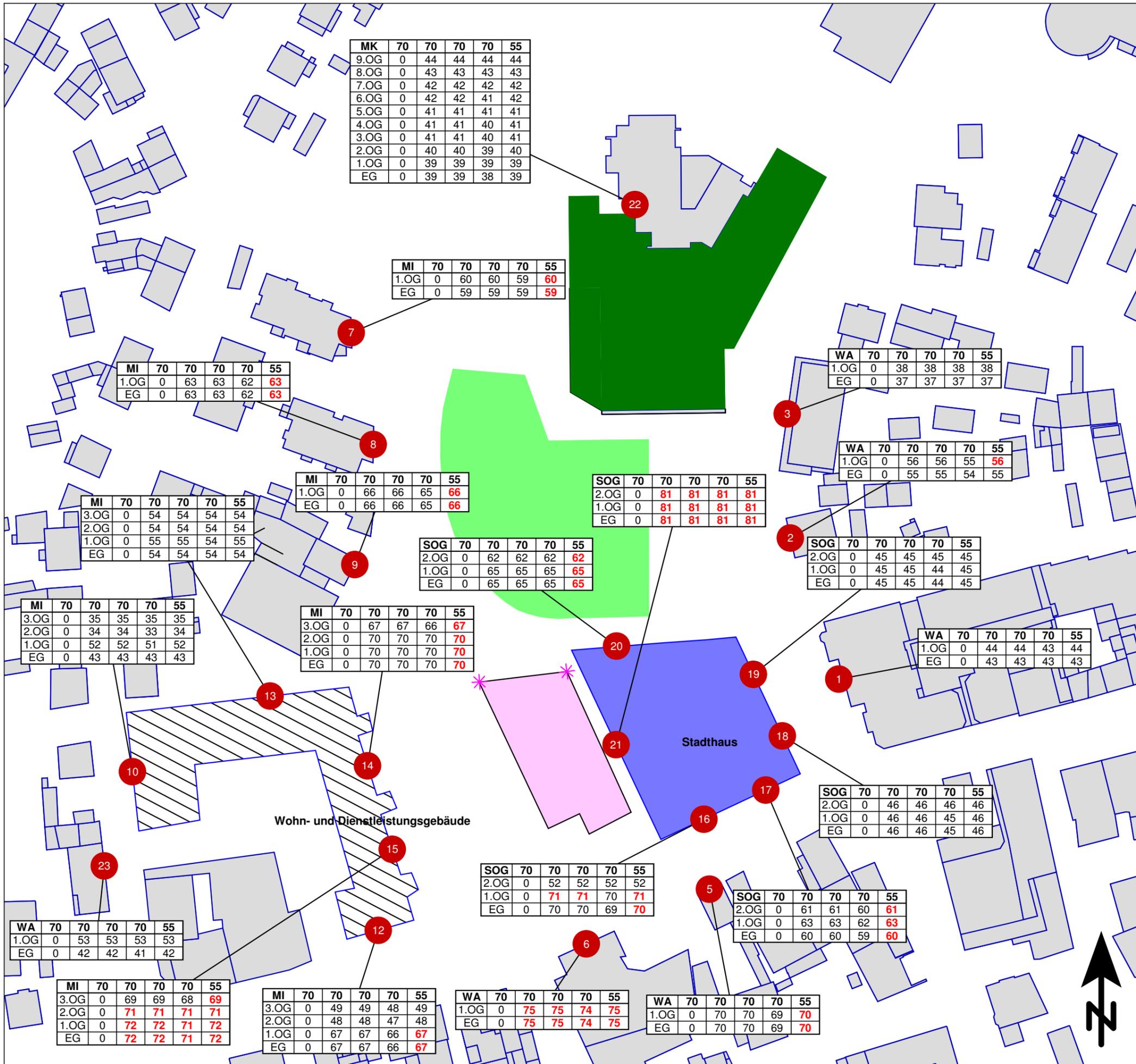
Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittel

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -
Anlagenlärm Sonntag
- Nutzung Stadthausplatz bis 22 Uhr

ANHANG 4.2.2



MK	70	70	70	70	55
9.OG	0	44	44	44	44
8.OG	0	43	43	43	43
7.OG	0	42	42	42	42
6.OG	0	42	42	41	42
5.OG	0	41	41	41	41
4.OG	0	41	41	40	41
3.OG	0	41	41	40	41
2.OG	0	40	40	39	40
1.OG	0	39	39	39	39
EG	0	39	39	38	39

MI	70	70	70	70	55
1.OG	0	60	60	59	60
EG	0	59	59	59	59

MI	70	70	70	70	55
1.OG	0	63	63	62	63
EG	0	63	63	62	63

MI	70	70	70	70	55
1.OG	0	66	66	65	66
EG	0	66	66	65	66

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	81	81	81	81
1.OG	0	81	81	81	81
EG	0	81	81	81	81

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	38	38	38	38
EG	0	37	37	37	37

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	56	56	55	56
EG	0	55	55	54	55

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	45	45	45	45
1.OG	0	45	45	44	45
EG	0	45	45	44	45

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	54	54	54	54
2.OG	0	54	54	54	54
1.OG	0	55	55	54	55
EG	0	54	54	54	54

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	62	62	62	62
1.OG	0	65	65	65	65
EG	0	65	65	65	65

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	35	35	35	35
2.OG	0	34	34	33	34
1.OG	0	52	52	51	52
EG	0	43	43	43	43

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	67	67	66	67
2.OG	0	70	70	70	70
1.OG	0	70	70	70	70
EG	0	70	70	70	70

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	44	44	43	44
EG	0	43	43	43	43

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	46	46	46	46
1.OG	0	46	46	45	46
EG	0	46	46	45	46

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	52	52	52	52
1.OG	0	71	71	70	71
EG	0	70	70	69	70

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	61	61	60	61
1.OG	0	63	63	62	63
EG	0	60	60	59	60

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	53	53	53	53
EG	0	42	42	41	42

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	69	69	68	69
2.OG	0	71	71	71	71
1.OG	0	72	72	71	72
EG	0	72	72	71	72

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	49	49	48	49
2.OG	0	48	48	47	48
1.OG	0	67	67	66	67
EG	0	67	67	66	67

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	75	75	74	75
EG	0	75	75	74	75

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	70	70	69	70
EG	0	70	70	69	70

Beurteilungspegel
Anlagenlärm beurteilt nach TA Lärm

Regelbeurteilung am Sonntag

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Stadthaus geplant
- Fassadenpunkt
- Gebietsart | IRW Freizeitlärm Selt. Er. Tag / Nacht
- Stockwerke | Beurteilungspegel Tag / Nacht (alle Werte in dB(A))
- Stadthausplatz
- Lautsprecheranlagen

Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

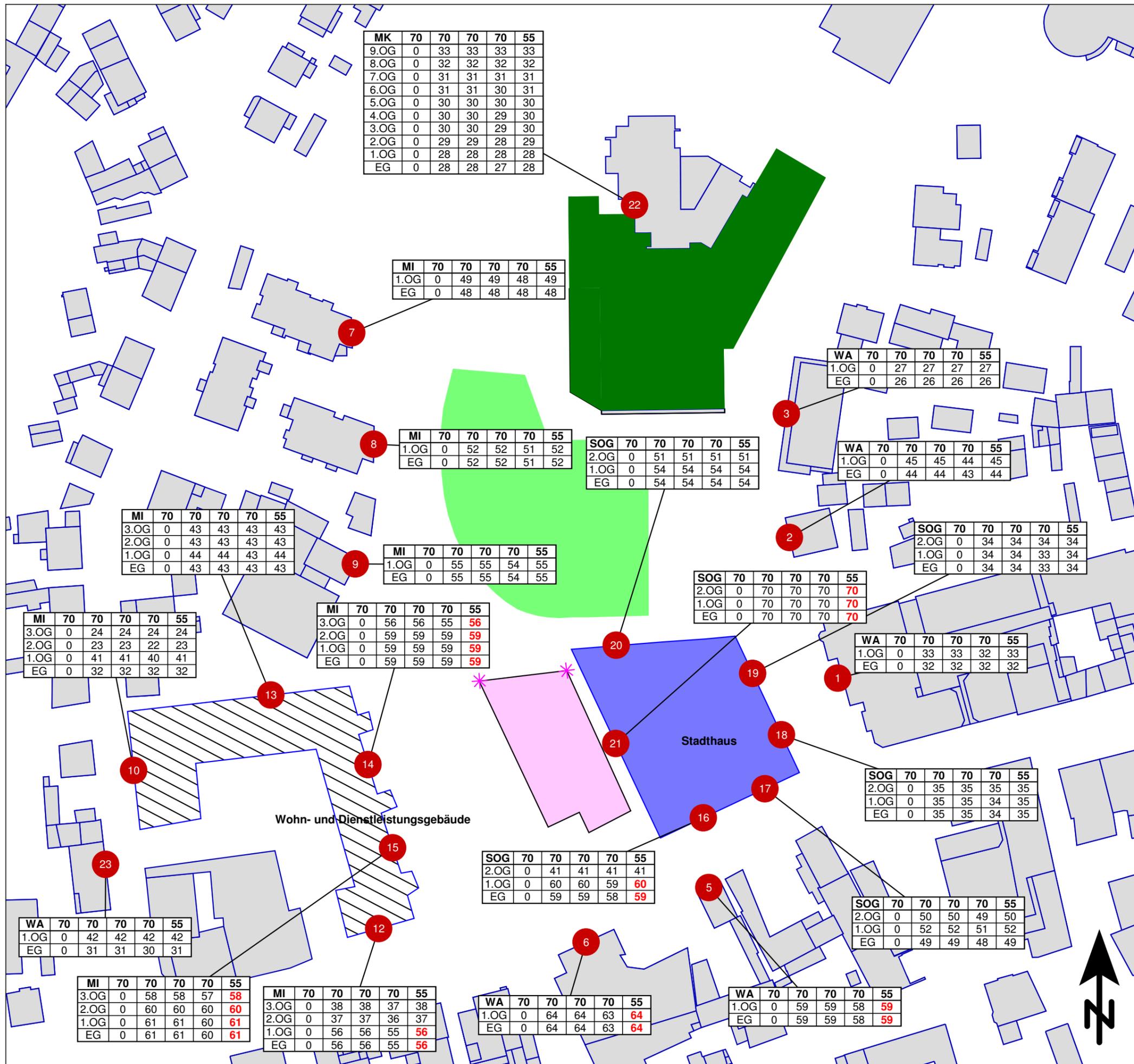
Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittle

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -
Freizeitlärm Sonntag Seltenes Ereignis -
mit Versorgungspegel für Kleinbühnen



MK	70	70	70	70	55
9.OG	0	33	33	33	33
8.OG	0	32	32	32	32
7.OG	0	31	31	31	31
6.OG	0	31	31	30	31
5.OG	0	30	30	30	30
4.OG	0	30	30	29	30
3.OG	0	30	30	29	30
2.OG	0	29	29	28	29
1.OG	0	28	28	28	28
EG	0	28	28	27	28

MI	70	70	70	70	55
1.OG	0	49	49	48	49
EG	0	48	48	48	48

MI	70	70	70	70	55
1.OG	0	52	52	51	52
EG	0	52	52	51	52

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	51	51	51	51
1.OG	0	54	54	54	54
EG	0	54	54	54	54

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	27	27	27	27
EG	0	26	26	26	26

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	45	45	44	45
EG	0	44	44	43	44

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	34	34	34	34
1.OG	0	34	34	33	34
EG	0	34	34	33	34

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	70	70	70	70
1.OG	0	70	70	70	70
EG	0	70	70	70	70

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	33	33	32	33
EG	0	32	32	32	32

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	43	43	43	43
2.OG	0	43	43	43	43
1.OG	0	44	44	43	44
EG	0	43	43	43	43

MI	70	70	70	70	55
1.OG	0	55	55	54	55
EG	0	55	55	54	55

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	24	24	24	24
2.OG	0	23	23	22	23
1.OG	0	41	41	40	41
EG	0	32	32	32	32

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	56	56	55	56
2.OG	0	59	59	59	59
1.OG	0	59	59	59	59
EG	0	59	59	59	59

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	35	35	35	35
1.OG	0	35	35	34	35
EG	0	35	35	34	35

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	41	41	41	41
1.OG	0	60	60	59	60
EG	0	59	59	58	59

SOG	70	70	70	70	55
2.OG	0	50	50	49	50
1.OG	0	52	52	51	52
EG	0	49	49	48	49

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	42	42	42	42
EG	0	31	31	30	31

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	58	58	57	58
2.OG	0	60	60	60	60
1.OG	0	61	61	60	61
EG	0	61	61	60	61

MI	70	70	70	70	55
3.OG	0	38	38	37	38
2.OG	0	37	37	36	37
1.OG	0	56	56	55	56
EG	0	56	56	55	56

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	64	64	63	64
EG	0	64	64	63	64

WA	70	70	70	70	55
1.OG	0	59	59	58	59
EG	0	59	59	58	59

Beurteilungspegel

Anlagenlärm beurteilt nach TA Lärm

Regelbeurteilung am Sonntag

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Stadthaus geplant
- Fassadenpunkt
- Gebietsart | IRW Freizeitlärm Selt. Er. Tag / Nacht
- Stockwerke | Beurteilungspegel Tag / Nacht (alle Werte in dB(A))
- Stadthausplatz
- Lautsprecheranlagen

Maßstab 1:1000

KREBS+KIEFER
FRITZ AG

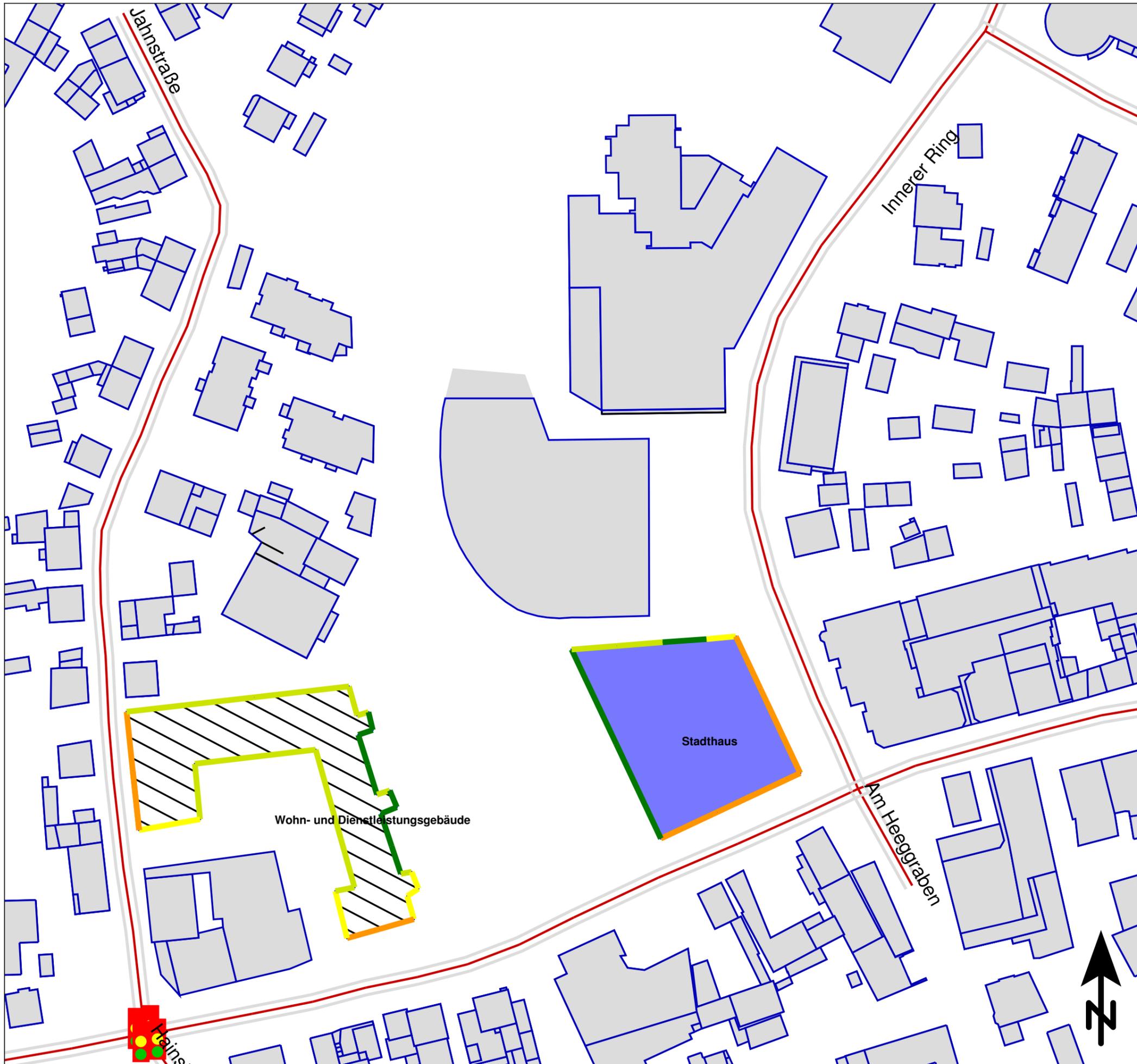
Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittle

- EINZELPUNKTBERECHNUNG -
Freizeitlärm Sonntag Seltenes Ereignis -
regulierter Schalleistungspegel



Maßgeblicher Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109-1, Tabelle 7

Lärmpegelbereich in röm. Ziffern

I	<=	55 dB(A)
II	<=	60 dB(A)
III	<=	65 dB(A)
IV	<=	70 dB(A)
V	<=	75 dB(A)
VI	<=	80 dB(A)

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Stadthaus geplant
- Straßen
- Signalanlage

Maßstab 1:1000



Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

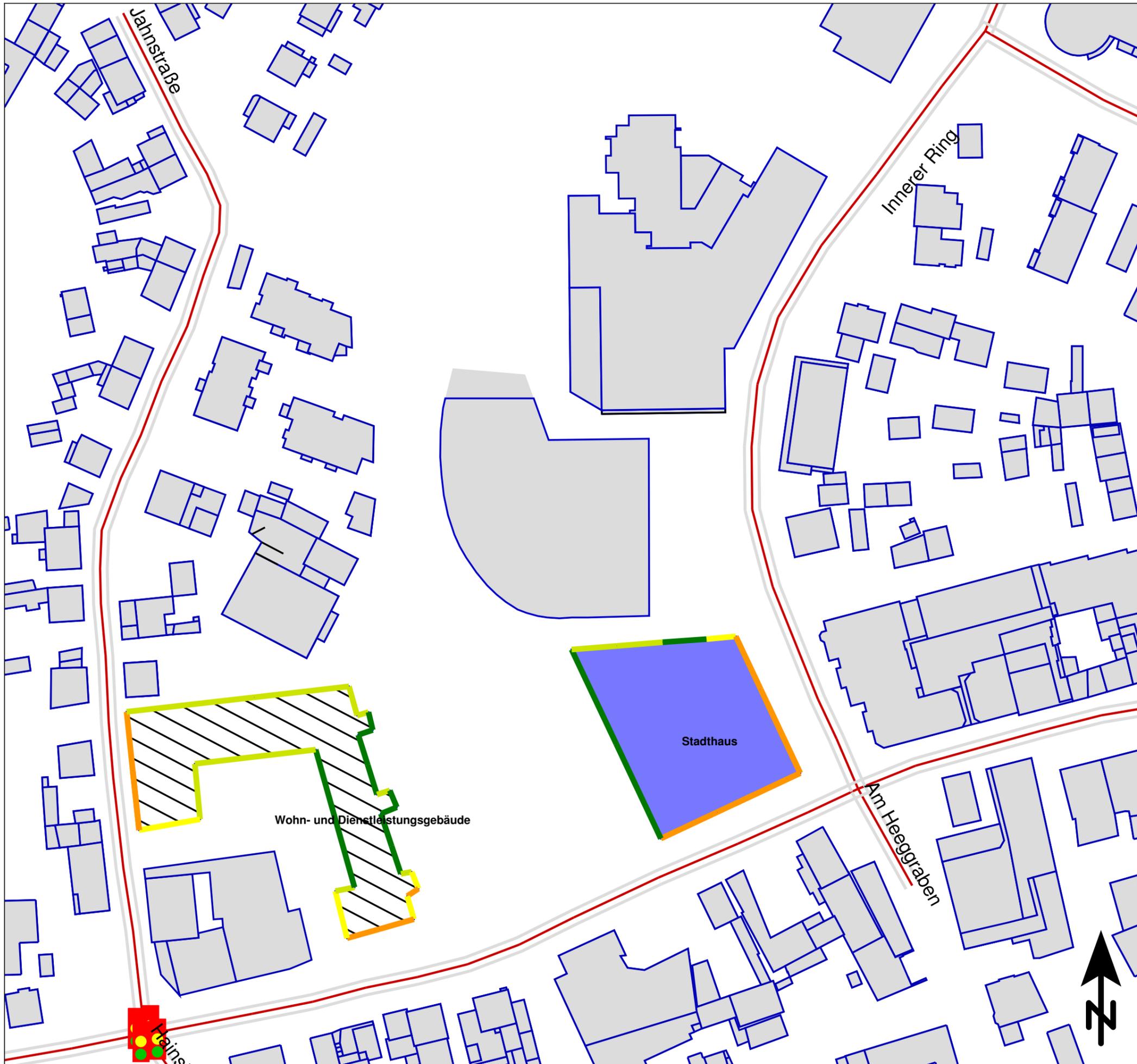
Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittle

- LÄRMPEGELBEREICHE -
- EG -





Maßgeblicher Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109-1, Tabelle 7

Lärmpegelbereich in röm. Ziffern

I	<=	55 dB(A)
II	<=	60 dB(A)
III	<=	65 dB(A)
IV	<=	70 dB(A)
V	<=	75 dB(A)
VI	<=	80 dB(A)

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Straßen
- Stadthaus geplant
- Signalanlage

Maßstab 1:1000



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

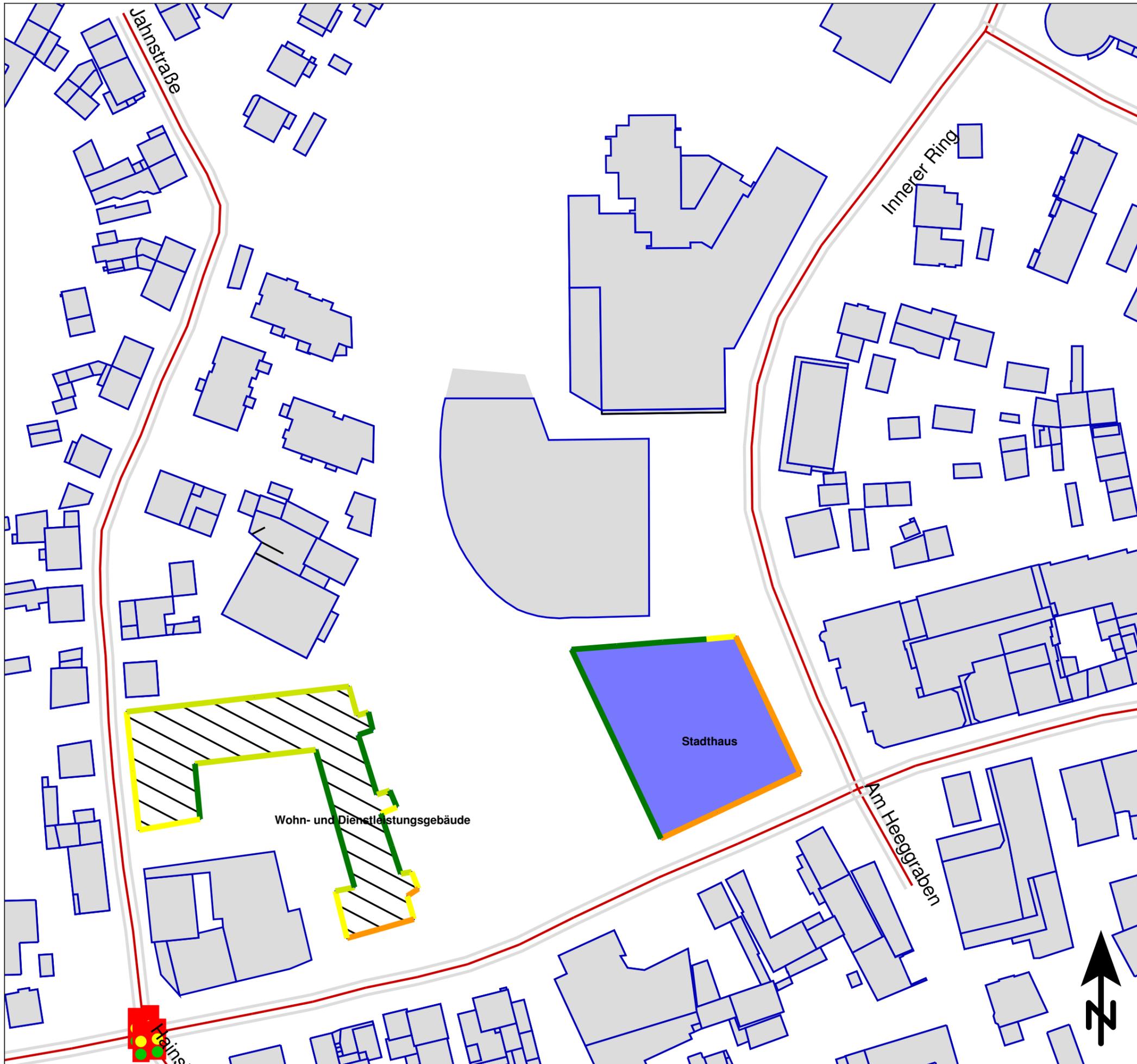
Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittel

- LÄRMPEGELBEREICHE -
- 1. OG -

ANHANG 6.2



Maßgeblicher Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109-1, Tabelle 7

Lärmpegelbereich in röm. Ziffern

I	<=	55 dB(A)
II	<=	60 dB(A)
III	<=	65 dB(A)
IV	<=	70 dB(A)
V	<=	75 dB(A)
VI	<=	80 dB(A)

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Straßen
- Stadthaus geplant
- Signalanlage

Maßstab 1:1000



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

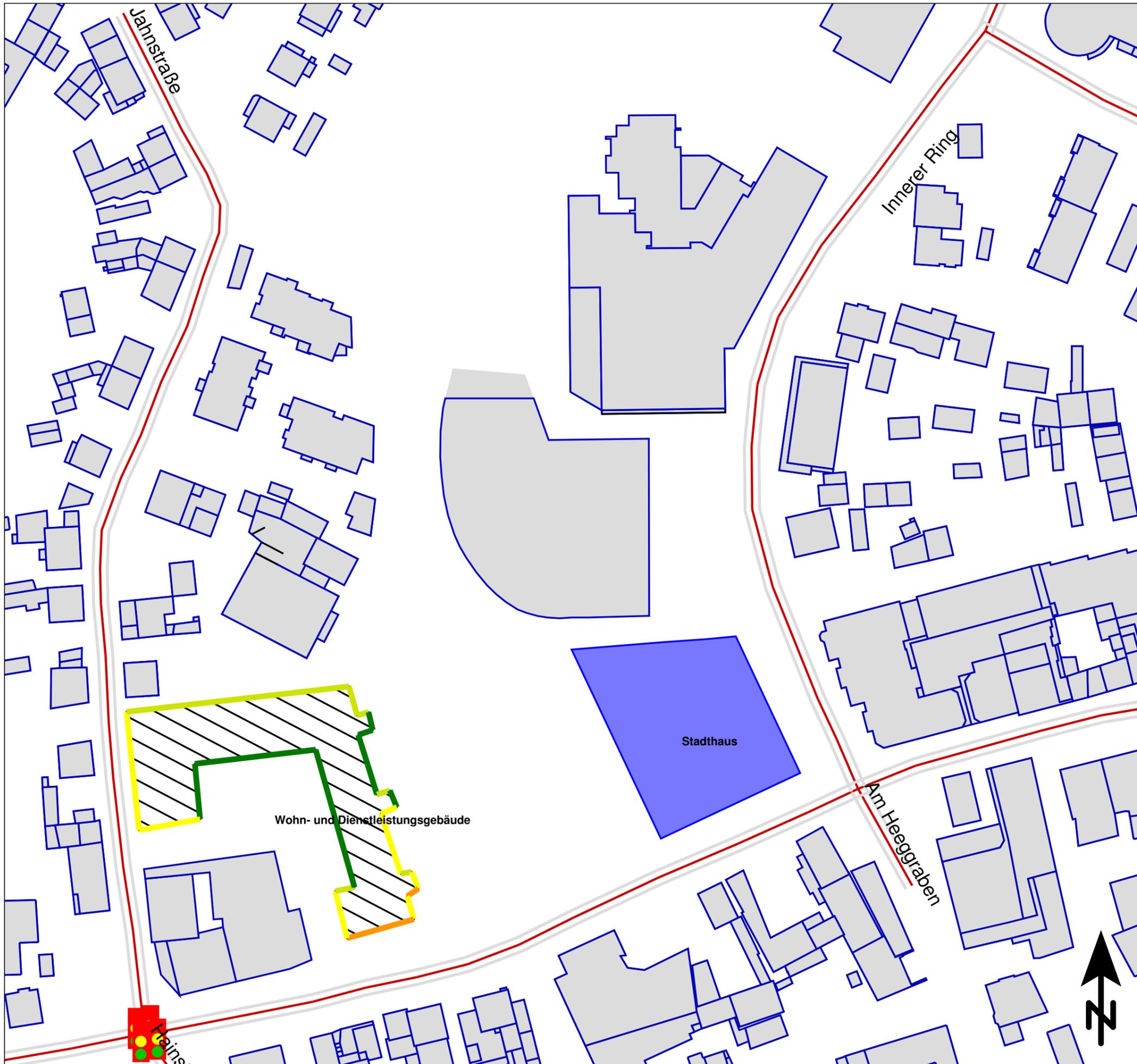
Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittel

- LÄRMPEGELBEREICHE -
- 2.OG -



Maßgeblicher Außenlärmpegel
gemäß DIN 4109-1, Tabelle 7

Lärmpegelbereich in röm. Ziffern

I	<=	55 dB(A)
II	<=	60 dB(A)
III	<=	65 dB(A)
IV	<=	70 dB(A)
V	<=	75 dB(A)
VI	<=	80 dB(A)

Legende

- Gebäude vorhanden
- Wohn- und Dienstleistungsgebäude geplant
- Straßen
- Stadthaus geplant
- Signalanlage

Maßstab 1:1000



KREBS+KIEFER
FRITZ AG

Hilpertstraße 20
64295 Darmstadt
Telefon (06151) 885-383
www.kuk.de

Projekt 20168047: Schalltechnische Untersuchung

Planungsgruppe Darmstadt

Stadt Bruchköbel B-Plan Stadtmittel

- LÄRMPEGELBEREICHE -
- 3.OG -