

Raumakustik · Bauphysik
Medientechnik · Schallschutz
VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

D-51465 Bergisch Gladbach
Lichtenweg 15-17
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Zentrale: +49 (0) 2202 936 30-0
Immission: +49 (0) 2202 936 30-10
Fax: +49 (0) 2202 936 30-30

Unternehmensform: GmbH
Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln · HRB 45768

sc 17037
190507 sgut-2

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15

07.05.2019

SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim"

Projekt: Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Nutzungsbereiche und der auf das Bebauungsplangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen durch den tangierenden Straßen- und Schienenverkehr
Bergheim

Auftraggeber: Kreisstadt Bergheim
Bethlehemer Straße 9 – 11
50126 Bergheim

Projekt-Nr.: 17037



Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung.....	4
2. Grundlagen	5
3. Anforderungen an den Schallschutz	7
3.1. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung.....	7
3.2. Orientierungswerte der DIN 18005.....	7
3.3. Anforderungen an den Schallschutz gegenüber gewerblichen Geräuschimmissionen – TA Lärm	8
3.4. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung.....	9
3.5. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	10
3.6. Anforderung Schallschutz 16. BImSchV	10
4. Objektbeschreibung	11
5. Ansatz der Schallemissionen	13
5.1. Verkehrsaufkommen	13
5.2. Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen	14
5.3. P+R-Parkplatz und Busbahnhof.....	16
5.4. Schienenverkehr.....	18
5.4.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03	18
5.4.2. Frequentierung der Bahnstrecke	19
5.5. Gewerbelärm	21
5.5.1. Parkdeck.....	21
5.5.2. Einkaufswagensammelbox.....	23
5.5.3. Zu- und Abfahrtsverkehr zum Parkdeck durch Pkw	24
5.5.4. Geräuschemissionen im Anlieferungsbereich	25
5.5.5. Außengastronomie	29
5.5.6. Technische Anlagen	30
6. Berechnung der Schallimmissionen	31
7. Prognoseverfahren	33
8. Berechnungsergebnisse.....	34
8.1. Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet (Straße und Schiene)	34
8.1.1. Schallausbreitungsmodelle.....	34
8.1.2. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005.....	35
8.1.3. Aktive Schallschutzmaßnahmen	36
8.1.4. Passive Schallschutzmaßnahmen.....	36

8.1.5. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan.....	38
8.2. Verkehrslärm durch öffentliche Verkehrsflächen.....	39
8.3. Gewerbelärm	40
8.3.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm.....	40
8.3.2. Maximalpegel nach TA Lärm.....	42
8.3.3. Geräuschimmissionen durch Verkehr auf öffentlichen Straßen	43
8.3.4. Schallschutzmaßnahmen	46
9. Qualität der Prognose	48
10. Zusammenfassung	48

Anlagen

1. Situation und Aufgabenstellung

In Bergheim wird an der in Anlage 1 dargestellten Position die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim" geplant. Das Plangebiet befindet sich in Innenstadtlage von Bergheim im Bereich der Kölner Straße / Blumenstraße.

Im Bereich des Plangebietes ist die Errichtung eines Einkaufs- und Dienstleistungszentrums mit max. 10.000 m² Verkaufsfläche sowie weiteren Flächen für Dienstleistung und Gastronomie geplant. Neben den Hauptmietern Verbrauchermarkt, Discounter, Drogeriemarkt und Elektrofachmarkt sind auch mehrere Shops vorgesehen. Sämtliche Einzelhandelsflächen sind im Erdgeschoss untergebracht, der weitaus größte Teil des Obergeschosses wird vom Parkdeck eingenommen. Des Weiteren soll im nördlichen Bereich des Gebäudekomplexes ein Verwaltungsturm mit 4 Obergeschossen und einem Staffelgeschoss aufgesetzt werden.

Die Anlieferung erfolgt über eine eigens dafür geplante öffentliche Erschließungsstraße, die über die Kölner Straße im östlichen Bereich des Bebauungsplangebietes angefahren wird. Die Erschließungsstraße verläuft größtenteils südlich des Gebäudekomplexes und weist im westlichen Bereich einen Wendehammer auf.

Im Plangebiet sind außerdem ein Busbahnhof und ein P+R-Parkplatz vorgesehen. Der Busbahnhof soll im östlichen Bereich unterhalb des Parkdecks angeordnet werden, der P+R-Parkplatz im östlichen Bereich des Bebauungsplangebietes. Südlich wird das Bebauungsplangebiet von einer Bahntrasse begrenzt.

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten werden die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Einkaufs- und Dienstleistungszentrums entstehenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft untersucht und geprüft, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß TA Lärm erfüllt werden können. In diesem Zusammenhang werden auch die schalltechnischen Auswirkungen durch die geänderte Verkehrssituation auf der Kölner Straße bewertet.

Außerdem werden die aus den neu geplanten Anlagen des öffentlichen Verkehrs (Busbahnhof, P+R Parkplatz, Erschließungsstraße) resultierenden Lärmimmissionen berechnet und hinsichtlich der Vorgaben aus der Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV beurteilt.

Darüber hinaus werden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 für das Plangebiet ermittelt.

Mit Datum vom 28.04.2017 wurde bereits ein schalltechnisches Prognosegutachten erstellt. Dieses Gutachten wird hiermit aktualisiert.

2. Grundlagen

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

Technische Grundlagen:

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für die Bestandssituation
- Zeichnerische Darstellung des Bebauungsplans Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim"
- Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung, Büro BSV, Arbeitsstand Mai 2019
- Entwurfspläne im Maßstab 1:200, Stand April/Mai 2017
- Ortstermine vom 16.12.2016 und 20.03.2019
- Schalltechnisches Prognosegutachten Graner + Partner vom 28.04.2017 zum Bebauungsplan Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim" (Bericht Nr. 170428-1)
- Schalltechnisches Prognosegutachten Graner + Partner vom 31.07.2017 zum Bauantrag Neubau Bahnhofcenter Bergheim (Bericht Nr. 170731 sgut-1)
- Der sachgerechte Bebauungsplan, Ulrich Kuschnerus, VHW Verlag, 4. Auflage, Dezember 2010

Vorschriften und Richtlinien:

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung
16. BlmSchV	16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Art. 1 V vom 18.12.2014 I 2269
TA Lärm (1998)	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26. August 1998, geändert am 01.06.2017
24. BlmSchV	Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung vom 04.02.1997, geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 23.09.1997
DIN 18005 Teil 1	Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1	Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987

DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999
Parkplatzlärmstudie	Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen - 6. Auflage August 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
RLS 90	Anlage 1 zu § 3 der 16. BImSchV, Berechnung der Beurteilungspegel für Straßen Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990
Schall 03	Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV, Berechnung der Beurteilungspegel für Schienenwege Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 2014
DIN 45641	Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Januar 2018
DIN EN ISO 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, November 2017
Heft 192	Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Laderäusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995
Heft 3	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
VDI 3770	Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012

3. Anforderungen an den Schallschutz

Für das geplante Projekt war es notwendig, die schalltechnischen Untersuchungen aufgrund unterschiedlicher Berechnungsvorschriften zu gliedern. Diese werden nachfolgend dargestellt:

- Schallimmissionen durch die geplante gewerbliche Nutzung auf Grundlage der TA Lärm inklusive Prüfung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen
- Verkehrslärmuntersuchung für die neue Erschließungsstraße, den geplanten P+R Parkplatz und den Busbahnhof nach der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV
- Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel für den geplanten Büroturm auf Grundlage der DIN 4109:2018-01

Die für die notwendigen Untersuchungen zu berücksichtigenden Anforderungen werden nachfolgend erläutert.

3.1. Anforderungen an den Schallschutz im Rahmen der Bauleitplanung

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind.

3.2. Orientierungswerte der DIN 18005

##

Die bei der Planung von Baugebieten zugrunde zu legenden Richtwerte sind unter Berücksichtigung der Schutzbedürftigkeit der in den benachbarten Gebieten zulässigen Nutzungen unterschiedlich hoch und hängen von der Baugebietsart, der Lage des Gebietes und der Immissions-Vorbelastung ab.

Die Orientierungswerte entsprechen dem äquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} (= Mittelungspegel L_{am}) nach DIN 45641 und sind aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte jedoch keine Grenzwerte. Sie sind in ein Beiblatt (Beiblatt 1 zu DIN 18005 -Teil 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“) aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die gebietsabhängigen Orientierungswerte sind wie folgt gestaffelt:

Gebietsart	Orientierungswert	
	tags	nachts
Reines Wohngebiet	50 dB(A)	40/35 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55 dB(A)	45/40 dB(A)
Mischgebiet (MI)	60 dB(A)	50/45 dB(A)
Kerngebiet (MK)	65 dB(A)	55/50 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Gewerbelärm (analog zur TA Lärm) gelten, der höhere, wenn öffentlicher Verkehrslärm Schiene / Straße zu berücksichtigen ist. Das Bebauungsplangebiet soll nach Rücksprache mit der Stadt Bergheim als Sondergebiet eingestuft werden und die Gebietsart "Kerngebiet" (MK) zugrunde gelegt werden.

3.3. Anforderungen an den Schallschutz gegenüber gewerblichen Geräuschimmissionen – TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

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

Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (06.00 – 22.00 Uhr)	Nacht (22.00 – 06.00 Uhr)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	60	45
in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
in reinen Wohngebieten	50	35

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

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

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

überschreiten.

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

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

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

Maßgebend für den Tageszeitraum ist der Zeitraum von 16 Stunden. Bei der Nachtzeit ist die volle Stunde anzusetzen, mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die Anlage maßgebend beiträgt.

3.4. Vor-Zusatz-Gesamtbelastung

#

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie Straßenverkehrslärm oder Schienenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten- die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. An den maßgeblich zu betrachtenden Immissionspunkten im Umfeld des Plangebietes ist nach Realisierung der Planungen von keinen relevanten Vorbelastungen durch Geräusche weiterer gewerblicher Nutzungen auszugehen, so dass die Immissionsrichtwerte hier durch das geplante Einkaufs- und Dienstleistungszentrum ausgeschöpft werden können.

3.5. Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm 1998 sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen. Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
 - es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten kumulativ, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

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

3.6. Anforderung Schallschutz 16. BImSchV

Für den Lärmschutz durch aktive Lärmschutzmaßnahmen beim Neubau von Straßen oder einer wesentlichen Änderung wird der Begriff der "Zumutbarkeit" ausgefüllt durch die Immissionsgrenzwerte (IGW) des § 2, Abs. 1, der Verkehrslärm-Schutzverordnung (16. BImSchV).

Zum Schutze der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Gebietseinstufung	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	
	tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr)	nachts (22.00 - 06.00 Uhr)
Allgemeines / reines Wohngebiet	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiet	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiet	69 dB(A)	59 dB(A)

Der Beurteilungspegel wird bei Anwendung der 16. BImSchV grundsätzlich berechnet, weil die Verkehrsbelastung stark schwanken kann, erhebliche Pegelschwankungen bei größeren Abständen zwischen dem Verkehrsweg und dem Immissionsort (insbesondere durch Wind und Temperatur) auftreten können und bei geplanten Verkehrswegen nicht gemessen werden kann.

Die Verkehrslärmschutz-Verordnung kennt keine Geräuschvorbelastung, die den Schutz vor Straßenverkehrslärm mindern könnte. Maßgebend ist stets und alleine der berechnete Beurteilungspegel nach RLS 90.

Bei der Berechnung des Beurteilungspegels wird von leichtem Mitwind (bis etwa 3 m pro Sekunde) von dem Verkehrsweg zum Immissionsort und von Temperaturinversion ausgegangen.

4. Objektbeschreibung

Das Plangebiet für das Einkaufs- und Dienstleistungszentrum befindet sich in zentraler Lage von Bergheim direkt an der Kölner Straße. Im Lageplan der Anlage 1 ist die Position dargestellt.

Derzeit befinden sich innerhalb des Plangebietes ein P+R Parkplatz, der Busbahnhof sowie 3 Gebäudekomplexe (Hallen), die im Zuge der Errichtung des Einkaufs- und Dienstleistungszentrums abgerissen werden und damit die vollständige Fläche für das geplante Einkaufs- und Dienstleistungszentrum und deren Zuwegungen zur Verfügung steht.

Die Fläche für das Einkaufs- und Dienstleistungszentrum soll planungsrechtlich als Sondergebiet festgesetzt werden. Wohnnutzungen werden innerhalb des Plangebietes nicht vorgesehen.

Der Baukörper des Einkaufs- und Dienstleistungszentrums entsteht zentral im Plangebiet, wobei von einem eingeschossigen Flachdachgebäude, das bereichsweise ein Zwischengeschoss beinhaltet, ausgegangen wird.

Im Erdgeschoss befinden sich Einkaufsflächen für einen Verbrauchermarkt, einen Discounter, mehrere Fachmärkte sowie kleinere gastronomische Einrichtungen.

Auf dem Dach des Gebäudekomplexes ist ein Parkdeck mit insgesamt ca. 421 Pkw-Stellplätzen geplant. Den äußeren Abschluss des Parkdecks bildet eine umlaufende, massive und ca. 1 m hohe Brüstung. Die Zu- und Abfahrt zum Parkdeck erfolgt über eine neu errichtete Spindel im östlichen Bereich des Gebäudekomplexes und bindet an die Erschließungsstraße an. Im Anschlussbereich der Erschließungsstraße an die Kölner Straße wird der Verkehr mittels Lichtsignalanlage neu geregelt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Ladenöffnungszeiten innerhalb des Tageszeitraumes zwischen 07.00 Uhr und 22.00 Uhr liegen. Nach 22.00 Uhr sind nur noch Abfahrten möglich, bevor morgens im Tageszeitraum die Stellplätze wieder angefahren werden.

Zur Warenanlieferung wird eigens eine Erschließungsstraße gebaut. Die Erschließungsstraße verläuft südlich des geplanten Gebäudekomplexes und schließt östlich des Gebäudekomplexes an die Kölner Straße an. Westlich des Gebäudekomplexes befindet sich der Wendehammer für die Erschließungsstraße. Die Zufahrt erfolgt ausschließlich über die Anbindung an die Kölner Straße im östlichen Bereich des Plangebietes. Weitere Lieferzonen und Anbindungen sind nicht vorgesehen. Der Gebäudekomplex hat entlang der Erschließungsstraße mehrere Anlieferungsbereiche. Für die Liefervorgänge wird vorausgesetzt, dass diese ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr stattfinden.

Die Anlieferung für den Verbrauchermarkt und den Discounter befindet sich im westlichen Bereich des Gebäudekomplexes vor der Außenfassade. Der offene Bereich über der Anlieferung des Verbrauchermarktes ist größtenteils durch das darüber befindliche Parkdeck überdacht. Für die Entladung der Lkw bzw. Kleintransporter fahren diese rückwärts an die Rampe mit integrierter Überladebrücke und Torrandabdichtung heran, so dass die Ware direkt in den Innenbereich gefahren werden kann.

Südlich des Gebäudekomplexes befindet sich die Anlieferung für das Center, den Drogeriemarkt, kleinere Geschäfte und den Elektrofachmarkt. Der Anlieferungsbereich für den Elektrofachmarkt ist im Gebäudekomplex integriert und im Fassadenbereich mit einem Rolltor versehen, so dass als nach außen schallabstrahlende Fläche nur die Ein- und Ausfahrtsöffnungen verbleiben. Es wird davon ausgegangen,

dass das Rolltor während der Ladevorgänge geschlossen ist. Der Anlieferungsbereich für den Drogeriemarkt ist offen, wird jedoch vom Gebäudekomplex überragt und im Bereich der Warenladezone abgeschirmt.

Auf dem Flachdach des Gebäudekomplexes werden unterschiedliche Positionen für zukünftig einzubauende technische Geräte, wie z. B. raumluftechnische Anlagen und Kälteaggregate, vorgehalten (siehe Anlage 1). Im Rahmen der durchzuführenden schalltechnischen Berechnungen wurden für diese Anlagen vom technischen Planer größtenteils Schalleistungspegel vorgegeben. Für Anlagen, für die keine schalltechnischen Ausgangsdaten zur Verfügung gestellt werden konnten, werden maximal zulässige Schalleistungspegel als Grundlage für die weitere Planung dimensioniert bzw. vorgegeben.

Im östlichen Bereich des Gebäudekomplexes befindet sich außerdem ein Busbahnhof, der von dem geplanten Parkdeck überspannt wird. Die Zufahrt und Abfahrt der Buslinien erfolgt über die Kölner Straße. Insgesamt werden ca. 255 Abfahrten durch Busse erwartet.

Das Plangebiet selbst ist insgesamt als relativ eben anzusehen, ohne besondere topografische Gegebenheiten. Das Niveau der Kölner Straße liegt etwas über dem Niveau des Plangebietes. Nach Süden hin fällt das Gelände südlich der Bahnlinie ab.

Die nächsten Wohnhäuser befinden sich nördlich des Plangebietes entlang der Kölner Straße in Form von 2- bis 4-geschossigen Wohnhäusern mit schutzbedürftigen Fenstern im Sinne der TA Lärm, die zum Plangebiet hin orientiert sind. Südlich des Plangebiets bzw. der Bahnlinie und westlich des Plangebiets befinden sich ebenfalls Wohnhäuser, für die ebenfalls ein Schutzanspruch gemäß TA Lärm besteht. Diese Gebäude weisen ebenfalls bis zu 4 Obergeschosse auf. Westlich des Plangebiets befinden sich Gebäude, deren Erdgeschoss im Wesentlichen durch Einzelhandelsnutzungen / Gastronomienutzungen geprägt sind und in den darüber liegenden Geschossen überwiegend zu Wohnzwecken genutzt werden.

5. Ansatz der Schallemissionen

5.1. Verkehrsaufkommen

Das Büro BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr. Ing. Reinhold Baier GmbH hat eine Verkehrsuntersuchung zum Bahnhofsareal in Bergheim durchgeführt. Darin wurden die verkehrlichen Kenngrößen für den Analysefall, den Prognose-Nullfall 2025 und den Prognose-Planfall auf den öffentlichen Straßen zusammengestellt, die gemäß des Planungsbüros eine "worst case Situation" darstellen.

Für die Prognosefälle wurden weitergehende Varianten ermittelt, wobei diese sich in der angesetzten zulässigen Geschwindigkeit (zul. V_{\max}) für die Kölner Straße sowie der Berücksichtigung/Nichtberücksichtigung der neu geplanten Lichtsignalanlage (LSA) im Kreuzungsbereich Kölner Straße / Planstraße unterscheiden:

- Prognose-Nullfall 2025 ($V_{\max} = 50$ km/h; keine LSA)
- Prognose-Planfall (oA) ($V_{\max} = 30$ km/h; LSA tags/nachts an)
- Prognose-Planfall (mA) ($V_{\max} = 30$ km/h; LSA tags an/nachts aus)

Die genaue Darstellung der Verkehrsuntersuchungen erfolgt tabellarisch in Anlage 2. Die Stadt Bergheim plant in Abstimmung mit Straßen NRW die zukünftige Realisierung des Prognose-Planfalls (mA), so dass die schalltechnischen Berechnungen im Weiteren nur diesen Planfall betrachten.

5.2. Kfz-Verkehr auf den öffentlichen Straßen

Die Berechnung der Schallemission auf den öffentlichen Straßen (inkl. Planstraße 1 und Planstraße 2), die durch den Kfz-Verkehr bewirkt wird, erfolgt auf Grundlage der RLS 90. Dabei werden die Frequentierungen gemäß Verkehrsgutachter (s. Anlage 2) berücksichtigt.

Die Höhe der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen wird nach den Richtlinien der RLS 90 aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet.

Die Höhe des Schallpegels an einem Immissionsort hängt außerdem noch vom Abstand zwischen Immissions- und Emissionsort (Schallquelle) und von der mittleren Höhe des Strahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Sie kann außerdem durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten oder Stützmauern) verstärkt oder durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände, Gebäude) verringert werden.

Der Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen wird getrennt für den Tag und die Nacht berechnet:

$L_{r,T}$ für die Zeit von 06.00 - 22.00 Uhr
und

$L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 - 06.00 Uhr.

Die nach den Richtlinien RLS 90 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Mitwind, wodurch die Schallausbreitung begünstigt wird.

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Mittelungspegel L_m werden nach dem vorbeschriebenen Verfahren schrittweise berechnet:

$$L_m = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$ = Emissionspegel

D_S = Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption

D_{BM} = Pegeländerung nach Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung

D_B = Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel wird wie folgt berechnet:

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h

p = Lkw-Anteil in %

für die Straßenquerschnitt insgesamt

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{StG} + D_E$$

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten (hier: $v = 30$ km/h für Planstraße 1+2 und die Kölner Straße)

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier: = 0)

D_{StG} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle (hier: = 0)

D_E = Korrektur für Reflexionen / Abschirmungen durch Gebäude. Wird bei der Schallausbreitung berücksichtigt, wobei die Approximation auf 1 m Rasterweite ausgelegt wird.

Die Berücksichtigung o. a. Korrekturen geschieht entsprechend der RLS 90.

Aus dem Mittelungspegel L_m wird der Beurteilungspegel wie folgt berechnet:

$$L_r = L_m + K$$

L_m = Mittelungspegel

K = Zuschlag für lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS 90

bis	e = 40 m:	+ 3 dB(A)
	e = 40 – 70 m:	+ 2 dB(A)
	e = 70 – 100 m:	+ 1 dB(A)

Im vorliegenden Fall wird für die neue Kreuzung Kölner Straße / Planstraße der Ampelzuschlag tagsüber berücksichtigt. Nachts wird die Ampel ausgeschaltet, so dass für diesen Zeitraum der Zuschlag nicht zu berücksichtigen ist.

5.3. P+R-Parkplatz und Busbahnhof

Die Berechnung der Geräuschimmissionen des P+R-Parkplatzes und des Busbahnhofes erfolgt auf Grundlage der RLS 90.

Diese sind abhängig von der Frequentierung der Stellplätze. Für den P+R-Parkplatz werden in der RLS 90 Angaben gemacht. Die Frequentierung der 7 Stellplätze des Busbahnhofes ergibt sich aus der Anzahl der angegebenen Abfahrten. Folgende Angaben wurden gemacht:

tags	(06.00 Uhr bis 22.00 Uhr):	235 Abfahrten
nachts	(22.00 Uhr bis 06.00 Uhr):	19 Abfahrten

Die an den Immissionsaufpunkten zu erwartenden Beurteilungspegel durch den öffentlichen P+R-Parkplatz und den Busbahnhof werden nach folgendem Verfahren schrittweise berechnet:

#

$$L_r = L_{m,E} + D_S + D_{BM} + D_B + 17$$

mit

$$L_{m,E} = \text{Mittelungspegel in 25 m Abstand vom Mittelpunkt der Fläche}$$

$$D_S = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption}$$

$$D_{BM} = \text{Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung}$$

$$D_B = \text{Pegeländerung durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen}$$

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ wird wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = 37 + 10 \log(N \cdot n) + D_p$$

#

$$N = \text{Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stellplatz und Stunde}$$

$$\begin{aligned} \text{P+R-Parkplatz:} \quad & N = 0,30 \text{ tagsüber} \\ & N = 0,06 \text{ nachts} \\ & \text{(nach Tabelle 5 der RLS 90)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Busbahnhof:} \quad & N = 4,1 \text{ tagsüber} \\ & N = 0,7 \text{ nachts} \\ & \text{(aus Verkehrsdaten ermittelt)} \end{aligned}$$

$$n = \text{Anzahl der Stellplätze auf der Parkplatzfläche}$$

$$\begin{aligned} \text{hier: P+R-Parkplatz:} \quad & n = 55 \\ \text{Busbahnhof:} \quad & n = 7 \end{aligned}$$

$$D_p = \text{Zuschlag nach Tabelle 6 für unterschiedliche Parkplatztypen}$$

$$\begin{aligned} \text{hier: P+R-Parkplatz:} \quad & D_p = 0 \\ \text{Busbahnhof:} \quad & D_p = 10 \end{aligned}$$

5.4. Schienenverkehr**5.4.1. Berechnungsverfahren nach Schall 03**

Die Berechnungen der Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgen gemäß Anlage 2 zu § 4 der 16. BImSchV (nachfolgend kurz Schall 03 genannt), welche am 01.01.2015 in Kraft getreten ist.

Der Beurteilungspegel L_r in dB(A) wird programmintern für den Tag (06.00-22.00 Uhr) und die Nacht (22.00-06.00 Uhr) separat berechnet. Dabei werden die zu beurteilenden Strecken in Abschnitte mit gleichmäßiger Schallemission nach folgenden Kriterien aufgeteilt:

- Verkehrszusammensetzung
- Fahrbahnart
- Fahrflächenzustand
- Bahnhofsbereiche und Haltestellen
- Brücken und Viadukte
- Bahnübergänge
- Kurvenradien

Für die Berechnung der Schallemissionen werden Fahrzeugarten die auf dem jeweiligen Abschnitt verkehren, folgenden Fahrzeugkategorien nach Tabelle 3 der Schall 03 zugeordnet:

Fahrzeugart	Fahrzeug-Kategorie Fz	Bezugsanzahl der Achsen $n_{\text{Achse},0}$
HGV-Triebkopf	1	4
HGV-Mittel-/Steuerwagen, nicht angetrieben	2	4
HGV-Triebzug	3	32
HGV-Neigzug	4	28
E-Triebzug und S-Bahn (ET)	5	10
V-Triebzug (VT)	6	6
Elektrolok (E-Lok)	7	4
Diesellok (V-Lok)	8	4
Reisezugwagen	9	4
Güterwagen	10	4

Tabelle 3 aus der Schall 03: Fahrzeugarten, Fz-Kategorien und Bezugsanzahl der Achsen für Eisenbahnen

Für die so entstehenden Abschnitte werden einheitliche Pegel der längenbezogenen Schalleistung nach Gleichung 1 der Schall 03 ermittelt. Die Zerlegung der Linien-schallquellen in Punktschallquellen erfolgt programmintern.

Dabei werden Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamischen Geräusche programmiert in den in der Tabelle 5 der Schall 03 aufgeführten Höhenbereichen zugewiesen und in Oktavbändern berechnet. Die Simulation der Geräuschabstrahlung erfolgt durch Linienschallquellen im Bereich der definierten Höhen. Die Schallausbreitungsberechnungen werden nach den Vorgaben der Schall 03 computer-gestützt durchgeführt.

Die von der DB AG zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten werden unter Berücksichtigung der angegebenen Geschwindigkeit, Bremsenart, Fahrbahnart und der Achsenanzahl in das Berechnungsprogramm eingepflegt und nach den Bestimmungen der Schall 03 berechnet.

5.4.2. Frequentierung der Bahnstrecke

Die Zugfrequentierungen wurden entsprechend den Angaben der DB AG vom 18.11.2016 bei den Berechnungen zugrunde gelegt:

Strecke 2581 Abschnitt Pfaffendorf – Quadrath-Ichendorf

Zugart-	Anzahl		v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem. Schall 03 im Zugverband	
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl
RB-VT	52	6	70	6-A8	2
	62	6	Summe beider Richtungen		

Strecke 2581 Abschnitt Pfaffendorf – Quadrath-Ichendorf; Prognose 2025

Zugart-	Anzahl		v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem. Schall 03 im Zugverband	
	Tag	Nacht		Fahrzeug kategorie	Anzahl
RB-VT	34	5	70	6A10	1
RB-VT	62	10	70	6A10	2
	96	15	Summe beider Richtungen		

Erläuterungen und Legende

1. v_max abgeglichen mit VzG2016
2. Bei GZ der Prognose 2025 Anteil Verbundstoff-Klotzbremsten = 80% gem. EBA-Anordnung vom 11.01.2015
3. Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie setzt sich wie folgt zusammen:

Nr. der Fz-Kategorie -**V**ariante bzw. -**Z**eilennummer in Tabelle Beiblatt 1
_Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
4. Für Brücken, schienengleiche BÜ und enge Gleisradien sind ggf. die entsprechenden Zuschläge zu berücksichtigen.

Legende

Traktionsarten: - E = Bespannung mit E-Lok
 - V = Bespannung mit Diesellok
 - ET, - VT = Elektro- / Dieseltriebzug

Zugarten: GZ = Güterzug
 RV = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn
 IC = Intercityzug
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 RR, LICE = Leerreisezug

5.5. Gewerbelärm

Die Berechnungsansätze zum Gewerbelärm wurden im Weiteren aus dem Schallgutachten übernommen, welches im Rahmen des Bauantrages für das Bahnhofcenter erstellt wurde.

5.5.1. Parkdeck

Zur Berechnung der Geräuschemissionen des Parkdecks mit 421 Stellplatzflächen wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

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

$$L_w'' = \text{Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)}$$

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

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

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

$$K_D = \text{Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs}$$

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ [dB(A)]}$$

$f \cdot B$, 10 Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
 f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

- K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
(hier $K_{StrO} = 1$ für Betonoberfläche mit Fugen)
- B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze)
- N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schalleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen.

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird bei den Berechnungen ein Schalleistungspegel von $L_{WAmax} = 99,5$ dB(A) für das "Zuschlagen von Kofferraumdeckeln" in Ansatz gebracht.

Aus der aktuellen Verkehrsuntersuchung zum Bahnhofsareal in Bergheim geht außerdem hervor, dass täglich mit bis zu 6.388 Pkw-Bewegungen auf dem Parkdeck insgesamt (An- und Abfahrten) unter Berücksichtigung der geplanten 421 Stellplätze zu rechnen ist. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Bahnhofcenter wurde mit vergleichsweise höheren Verkehrsbewegungen gerechnet. Im Sinne einer Berechnung auf der sicheren Seite wird nachfolgend mit den höheren Werten gerechnet (6880 Pkw-Bewegungen auf dem Parkdeck) Für die Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde ist somit von folgenden Werten auszugehen:

$$N_{Tag} = 1,02 \quad (06.00 - 22.00 \text{ Uhr})$$

$$N_{Nacht} = 0,007 \quad (22.00 - 06.00 \text{ Uhr})$$

Abweichend vom Verkehrsgutachten wurde als ungünstige Frequentierung in der lautesten Nachtstunde davon ausgegangen, dass nicht 3 Pkw das Parkdeck verlassen, sondern 12 Pkw. Dies entspricht 50 % der insgesamt über den gesamten Nachtzeitraum zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr angesetzten 24 Pkw-Abfahrten vom Parkdeck.

5.5.2. Einkaufswagensammelbox

Für die Kunden werden 6 Einkaufswagensammelboxen auf dem Parkdeck vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass Einkaufswagen mit Drahtgitterkörben verwendet werden. Die Sammelboxen werden während der Nutzungszeit des Parkplatzes frequentiert. Die Berechnung der Schallabstrahlung basiert auf dem Berechnungsverfahren nach Heft 3 der HLFU gemäß folgender Berechnungsformel:

$$L_{wAr,1h} = 72 + 10 \log N$$

N = Anzahl der Ereignisse pro Stunde

Die Frequentierung ist abhängig von der Pkw-Frequentierung auf der jeweiligen Stellplatzfläche. Unter der schalltechnisch ungünstigen Annahme, dass jeder Kunde einen Einkaufswagen benutzt, ergibt dies maximal 6.880 Bewegungen im Bereich des Parkdecks, die auf insgesamt 6 Sammelboxen verteilt werden. Bezogen auf den Beurteilungszeitraum von 16 Stunden (tags von 06.00 – 22.00 Uhr) sind somit

$$6880 : 16 = 430 \text{ Bewegungen/h insgesamt}$$

und $430 : 6 = 72 \text{ Bewegungen/h je Sammelbox}$

zu erwarten. Auf dieser Basis errechnet sich für jede einzelne Sammelbox der Schalleistungspegel zu

$$\begin{aligned} L_{wAr,1h} &= 72 + 10 \log 72 \\ &= 90,5 \text{ dB(A)}. \end{aligned}$$

Im Nachtzeitraum ergibt sich analog obiger Berechnung der Schalleistungspegel zu

$$L_{wAr,1h} = 75,0 \text{ dB(A) je Sammelbox.}$$

Für die Einkaufswagensammelboxen wurde bei den durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen angenommen, dass diese eingehaust werden und in die laut Planung vorgesehene Richtung (offene Seite) die Hauptschallabstrahlung erfolgt.

Im Berechnungsmodell wird die Sammelbox als Flächenschallquelle digitalisiert und über die vorgenannte Betriebszeit angesetzt.

5.5.3. Zu- und Abfahrtsverkehr zum Parkdeck durch Pkw

Für die Berechnung der Schallemissionen des Zu- und Abfahrtsverkehrs der Pkw über die geplante Spindel der Erschließungsstraße wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Die Berechnung erfolgt analog dem detailliert in Abschnitt 5.2 beschriebenen Verfahren, wobei für den Emissionspegel folgende Ausgangsdaten angesetzt werden:

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand
berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h

p = Lkw-Anteil in %

Parkdeck-Spindel: $M_{\text{tag}} = 430 \frac{\text{Kfz}}{\text{h}}$; p = 0 %

für die Ein- und Ausfahrtsspur insgesamt

D_V = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
[hier: V = 30 km/h]

D_{StrO} = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier = 0 dB(A)]

D_{Stg} = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 1,8 dB(A) für den Rampenbereich mit ~ 8 % Steigung]

D_E = Korrektur für Reflexionen
(wird mit EDV-Programm anhand der vorhandenen
reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Der für die Fahrstrecken anzusetzende, längenbezogene Schalleistungspegel ergibt sich dann zu:

$$L_{w',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

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

5.5.4. Geräuschemissionen im Anlieferungsbereich

Die Anlieferungsbereiche werden tagsüber zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr frequentiert. Im Nachtzeitraum verlässt ggf. noch 1 Lkw den Anlieferungsbereich des Centers.

Für die Anlieferungsbereiche wurden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens von einigen zukünftigen Mietern detaillierte Angaben gemacht. Diese werden nachfolgend aufgeführt.

Verbrauchermarkt

Lkw-Anlieferung: 35 Lkw/Tag
Transporter: 10 Transporter/Tag

Insgesamt werden ca. 70 Paletten und 20 Rollcontainer entladen. Die Ladevorgänge finden ausschließlich im Tageszeitraum statt.

Discounter

Lkw-Anlieferung: 3 Lkw/Tag
Transporter: 1 Transporter/Tag

Drogeriemarkt

Lkw-Anlieferung: 1 Lkw/Tag

Elektrofachmarkt

Lkw-Anlieferung: 6 Lkw/Tag

Center Shops

Für die übrigen Center-Shops konnten keine detaillierten Angaben gemacht werden. Es werden deshalb die Annahmen aus dem Genehmigungsverfahren übernommen.

Unter Berücksichtigung von insgesamt 80 Anlieferungen pro Tag und der definierten Zahl der Anlieferungen, die sich aus der obigen Zusammenstellung ergibt, bleiben für das übrige Center noch 24 Lieferfahrzeuge, die sich wie folgt zusammensetzen:

Lkw-Anlieferung: ca. 11 Lkw/Tag
Transporter: ca. 13 Transporter/Tag

Für die Lkw-Anlieferungen im Bereich der westlich des Gebäudekomplexes liegenden Anlieferzone kann von folgenden Schalleistungspegeln für die Ladevorgänge, bezogen auf die Beurteilungszeit von 16 Stunden im Tageszeitraum, an der innen liegenden Rampe mit integrierter Überladebrücke und Torrandabdichtung ausgegangen werden:

Verbrauchermarkt: $L_{WA} = 93,1 \text{ dB(A)}$

Discounter: $L_{WA} = 87,4 \text{ dB(A)}$

Die Anlieferung für den Drogeriemarkt und das Center erfolgt im südlichen Außenbereich vor der zurück versetzten Fassade des Gebäudes und ist damit nach oben vom Gebäude überdacht. Der Anlieferbereich wird mittels einer vertikalen Abschirmung vor dem Ladebereich geschützt, so dass auch hier die Schallabstrahlung durch Ladevorgänge in die Nachbarschaft deutlich reduziert wird.

Für die Schallabstrahlung dieser Ladezone wird für den Tageszeitraum, bezogen auf 16 Stunden, folgender Schalleistungspegel angesetzt:

Drogeriemarkt + Center: $L_{WA} = 92,5 \text{ dB(A)}$

Die Liefervorgänge für den Elektrofachmarkt erfolgen südlich innerhalb des Gebäudes bei geschlossenen Toren. Zur Ermittlung der Schallabstrahlung der geschlossenen Rolltore wird der innerhalb der Entladebereiche zu erwartende Innenpegel berechnet. Unter Zugrundelegung der oben genannten Zahl der Anlieferungen für den Elektrofachmarkt im Tageszeitraum ergibt sich ein Schalleistungspegel pro Entladung von $L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$. Auf dieser Grundlage wird der Innenpegel unter Berücksichtigung der raumakustischen Verhältnisse innerhalb des Anlieferungsbereichs berechnet.

Hier wird das Berechnungsverfahren der VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten - herangezogen. Mit Hilfe der Nährungsformel der Richtlinie VDI 2571 lässt sich unter Zugrundelegung des Schalleistungspegels der Entladevorgänge, der Raumgeometrie und der Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Innenschallpegel je Anlieferbereich wie folgt bestimmen:

$$L_I \sim L_w + 14 + 10 \log (T/V)$$
$$= L_w + 14 + 10 \log (0,16/A)$$

mit

- L_I = Innenschallpegel in dB(A)
- L_w = Schalleistungspegel in dB(A):
 $L_w = 97$ dB(A) pro Entladung
- T = Nachhallzeit in Sekunden; $T = 0,16$ V/A
- V = Raumvolumen in m^3
- A = äquivalente Absorptionsfläche in m^2 ;

mit: $A = \sum_{i=1}^n \alpha_i A_i$
 α_i = Absorptionskoeffizienten der Begrenzungsflächen
 A_i = Teilflächen der Begrenzungsflächen in m^2

Die von der Öffnungsfläche der Anlieferbereiche abgestrahlten Schalleistungspegel werden ebenfalls mit Hilfe der Richtlinie VDI 2571 berechnet. Ausgehend vom Innenschallpegel in den Anlieferungsbereichen, sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen kann mit nachfolgender Formel der nach außen abgestrahlte Schalleistungspegel eines Flächenelementes berechnet werden.

$$L_{wA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \log (S/S_o);$$

mit:

- L_{wA} = Schalleistungspegel in dB(A)
- L_I = Innenschallpegel in dB(A)
- R'_w = bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils hier Öffnungsfläche mit $R'_w = 20$ dB (Rolltor)
- S = abstrahlende Fläche in m^2
- S_o = Bezugsfläche, $S_o = 1$ m^2

#

Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Deckenbereiche der Anlieferung sowie eine Längsseite schallabsorbierend zur Reduzierung der Schallabstrahlung nach außen ausgebildet werden.

Neben den Geräuschen der Ladevorgänge wurde auch das Rangieren der Lkw im Bereich der Anlieferungszone berücksichtigt. Dabei fahren die Lkw rückwärts an die Laderampen/-zonen heran und verlassen diese entsprechend nach dem Ladevorgang in Richtung öffentlicher Erschließungsstraße.

Die Ermittlung der Lärmimmissionen infolge der Lkw-Fahrbewegungen erfolgt gemäß TA Lärm, Anhang A2, durch ein Prognoseverfahren.

Für Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Falle die Lkw-Fahrbewegungen) nach Nr. 7.4, Abs. 1, Satz 1, können insbesondere die in Nr. 7.4, Abs. 3 genannten Vorschriften sowie die Berechnungsverfahren nach

Heft 192 / Heft 3 der HLFU für die Lkw-Warenanlieferung

zugrunde gelegt werden.

Dabei wird die Zufahrt / Abfahrt eines Lkw als Linienschallquelle mit f 20 km/h untersucht (wobei die zurückzulegende Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück in der digitalisierten Form in Anlage 1 enthalten ist) und auf die vorgegebene Lkw-Frequentierung hochgerechnet.

Der Berechnung der Lärmimmissionen (Zufahrt / Abfahrt) liegt die Betrachtung einer Linienschallquelle zugrunde, wobei angenommen wird, dass diese 0,5 m über der Mitte der Fahrbahn liegt.

Der Emissionsansatz der schalltechnischen Berechnung für die Lkw-Bewegungen basiert auf den Untersuchungen der Hessischen Landesanstalt für Umwelt / Heft 192 (Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen) bzw. Heft 3 und geht von folgenden Emissionswerten aus:

$$L_{WA_r} = L_{WA',1h} + 10 \lg n + 10 \lg l / 1 \text{ m} - 10 \lg (Tr / 1 \text{ h})$$

$$L_{WA_r} = \text{Schalleistungspegel der Fahrstrecke bezogen auf die Beurteilungszeit}$$

$$L_{WA',1h} = \text{zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw pro Stunde und 1 m}$$

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)/m für Lkws mit einer Leistung von } , 105 \text{ kW}$$

$$L_{WA',1h} = 59 \text{ dB(A)/m für Transporter}$$

$$\# \quad n = \text{Anzahl der Lkw einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit } Tr$$

l = Länge der Fahrstrecke in m
(Fahrstrecke auf dem Betriebsgrundstück)

T_r = Beurteilungszeit in h (tagsüber = 16 h)

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums gemäß TA Lärm wurde auf der Linienschallquelle $L_{WAmax} = 108$ dB(A) für das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse angesetzt.

Für das Rückwärtsfahren der Lkw wurde zusätzlich ein Zuschlag von 7,8 dB(A) für das Rückfahrwarnsignal angesetzt.

Die Berechnung der linienbezogenen Schalleistungspegel basiert auf den oben angegebenen Frequentierungen für die einzelnen Anlieferbereiche.

Die Berechnungsansätze liegen erfahrungsgemäß auf der sicheren Seite.

5.5.5. Außengastronomie

Für das Center sind 2 nebeneinander liegende Außengastronomieflächen vorgesehen. Diese befinden sich nordwestlich gelegen im Eingangsbereich. Es wird zunächst davon ausgegangen, dass der Gastronomiebereich nur im Tageszeitraum betrieben wird. Dort sind derzeit insgesamt ca. 64 Sitzplätze vorgesehen.

Aufgrund von vorliegenden Erfahrungswerten über die Nutzungen von Außengastronomiebereichen und auf Basis messtechnischer Untersuchungen sowie der VDI 3770, wird das Sprechen von Personen im Außengastronomiebereich durch eine Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt. Diese wird lagerichtig, für beide Gastronomieflächen zusammengefasst, vor der Fassade positioniert. Ausgehend von der Annahme, dass die vorhandenen Personen durch normales Sprechen miteinander kommunizieren, kann der Schalleistungspegel für eine sprechende Person mit $L_{WA} = 65$ dB(A) angesetzt werden.

Legt man weiterhin zugrunde, dass nur jede zweite Person gleichzeitig spricht, und berücksichtigt zusätzlich den Impulszuschlag, ergibt sich nachfolgende Formel für den angesetzten Schalleistungspegel der Flächenschallquelle:

$$L_{WA} = 65 + 10 \lg \frac{\text{Anzahl der Personen}}{2}$$

$$\text{Impulszuschlag} = 9,5 - 4,5 \times \lg \frac{\text{Anzahl der Personen}}{2}$$

Daraus ergibt sich für den genannten Außengastronomiebereich folgender Schallleistungspegel:

$$L_{wA} = 65 + 10 \lg \frac{64}{2} + (9,5 - 4,5 \times \lg \frac{64}{2}) = \mathbf{82,8 \text{ dB(A)}}$$

5.5.6. Technische Anlagen

Auf dem Flachdach des Einkaufs- und Dienstleistungszentrums werden mehrere Bereiche für haustechnische Anlagen vorgesehen. Die Position der technischen Anlagen basiert auf den Angaben des Haustechnikplaners und ist im Lageplan der Anlage 1 ersichtlich. Nachfolgend werden die schalltechnischen Ausgangswerte, die vom Haustechnikplaner angegeben wurden, tabellarisch zusammengestellt:

Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schallleistungspegel Lw in dB(A)	
	Tag	Nacht
	6.00 - 22.00 Uhr	22.00 - 6.00 Uhr
RLT Sportfachgeschäft Gerät Zuluft	61,9	außer Betrieb
RLT Sportfachgeschäft Gerät Abluft	60,1	außer Betrieb
RLT Center Zuluft	78,5	außer Betrieb
RLT Center Abluft	67,3	außer Betrieb
RLT Elektrofachmarkt Gerät Zuluft	74,7	außer Betrieb
RLT Elektrofachmarkt Gerät Abluft	74,2	außer Betrieb
RLT Verbraucher Gerät Abluft	71,4	außer Betrieb
RLT Verbraucher Gerät Zuluft	74,5	außer Betrieb
RLT Discounter Gerät Zuluft	57,4	außer Betrieb
RLT Discounter Gerät Abluft	53,3	außer Betrieb
RLT Drogerie Gerät Zuluft (zul.)	75,0	75,0
RLT Drogerie Gerät Abluft (zul.)	75,0	75,0
Kälte 1 Verbraucher	82,0	82,0
Kälte 2 Verbraucher	82,0	82,0
Kaltwassersatz 1 Center	92,0	außer Betrieb
Kaltwassersatz 2 Center	90,0	außer Betrieb
Kälte VRV Elektrofachmarkt 1	86,0	außer Betrieb
Kälte VRV Elektrofachmarkt 2	86,0	außer Betrieb
Kälte VRV Elektrofachmarkt 3	81,0	außer Betrieb
Kälte Elektrofachmarkt 1	78,0	außer Betrieb
Kälte Elektrofachmarkt 2	78,0	außer Betrieb
Kälte Elektrofachmarkt 3	78,0	außer Betrieb

Weiterhin wurden 2 Papierpressen im Bereich der Anlieferung West mit einem Schalleistungspegel von $L_{wA} = 91$ dB(A) berücksichtigt, die im Tageszeitraum maximal 5 Stunden betrieben werden.

Punktschallquellen

Bezeichnung	Schalleistungspegel L_w in dB(A)	
	Tag	Nacht
	6.00 - 22.00 Uhr	22.00 - 6.00 Uhr
Kälte VZU1ALV (Discounter)	69	69
VAB1HISH 1	74	außer Betrieb
VAB1HISH 2	74	außer Betrieb
Dachhaube 1 VHL 100	57	57
Dachhaube 2 VHL 100	57	57
Dachhaube 3 VHL 100	57	57
Dachhaube 4 VHL 100	57	57
Entrauchung Discounter	108	im Brandfall
Entrauchung Drogerie	108	im Brandfall
Entrauchung 1 Center	108	im Brandfall
Entrauchung Sportfachgeschäft	108	im Brandfall
Entrauchung Elektrofachmarkt	108	im Brandfall
Nachströmung 1 Brandfall Mall	91	im Brandfall
Nachströmung 2 Brandfall Mall	91	im Brandfall
Nachströmung 3 Brandfall Mall	91	im Brandfall

Die in den Tabellen hervorgehoben dargestellten Schalleistungspegel stellen aufgrund fehlender Angaben durch den TGA-Planer Annahmen dar.

Die Anlagen zum Zweck der Entrauchung und die Nachströmöffnungen werden nur im Brandfall betrieben. Für turnusmäßige Funktionsprüfungen wurde eine Betriebszeit von 15 Minuten im Tageszeitraum angesetzt. Ansonsten werden diese Anlagen nur im Brandfall betrieben.

6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel L_r) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand S_m vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

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

Hierin bedeuten:

$L_{fT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A)
L_w :	Schallleistungspegel in dB(A)
$D_c = D_o + D_i + D_{\omega}$:	Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung)
A_{div} :	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{atm} :	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur)
A_{gr} :	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
A_{bar} :	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt)
A_{misc} :	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant)
$L_{AT} (DW)$:	äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schall- quellen in dB(A)

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel L_{AT} (LT) unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird folgendermaßen ermittelt:

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

$$C_{met} = C_0 \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{k_v \cdot k_u}{g_s}\right)$$

mit

C_0 :	Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt
hs:	Höhe der Schallquelle in Metern
hr:	Höhe des Immissionspunktes in Metern
dp:	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern

Im vorliegenden Fall wurde im Sinne einer pessimalen Berechnung die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ gesetzt.

7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2019" der Fa. DataKustik.

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

Die Positionen der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen. Danach liegt die Emissionshöhe für Fahrzeugbewegungen nach RLS 90 und Schall 03 sowie der Bayerischen Parkplatzlärmstudie bei 0,5 m über OK Boden.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks.

8. Berechnungsergebnisse

8.1. Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet (Straße und Schiene)

8.1.1. Schallausbreitungsmodelle

Die Ergebnisse der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche von Straße (Prognose Planfall (mA)) und Schiene (Prognose 2025) sind in den Anlagen 3 - 8 als farbige Schallausbreitungsmodelle für den Tages- und Nachtzeitraum bezogen auf die Höhe von 4 m über GOK des Plangebiets für den Maximalfall der freien Schallausbreitung dokumentiert.

Die Inhalte der einzelnen Anlagen ergeben sich wie folgt:

- Anlage 3: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr, Prognose Planfall (mA)
tagsüber
- Anlage 4: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Straßenverkehr, Prognose Planfall (mA)
nachts
- Anlage 5: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Schienenverkehr
tagsüber
- Anlage 6: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel Schienenverkehr
nachts
- Anlage 7: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel als Summenpegel Straßenverkehr,
Prognose Planfall (mA) und Schienenverkehr
tagsüber
- Anlage 8: Farbiges Schallausbreitungsmodell
Schallimmissionspegel als Summenpegel Straßenverkehr,
Prognose Planfall (mA) und Schienenverkehr
nachts

8.1.2. Vergleich mit den Orientierungswerten der DIN 18005

Die Orientierungswerte sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, mit den Beurteilungspegeln der Geräusche der verschiedenen Arten von Schallquellen verglichen werden. Wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen sollen die Beurteilungspegel der jeweiligen Geräuschquellen für sich allein mit den Orientierungswerten (vgl. Abschnitt 3.2. des vorliegenden Gutachtens: tags 65 dB(A), nachts 55 dB(A) für öffentlichen Verkehrslärm im Sondergebiet) verglichen und nicht addiert werden.

Gemäß Darstellungen der farbigen Schallausbreitungsmodelle in den Anlagen 3 – 6 sind folgende Ergebnisse festzustellen:

Straßenverkehrsgeräusche:

	Tag / Nacht	
Bereich nördliches Plangebiet an der Baugrenze/Baulinie	$L_{r,f}$ 70 / 60 dB(A)	4 m ü. GOK Plangebiet
Bereich südliches Plangebiet an der Baugrenze/Baulinie	$L_{r,f}$ 63 / 53 dB(A)	4 m ü. GOK Plangebiet

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 für die Gebietseinstufung Sondergebiet mit Gebietsart Kerngebiet im Fall der einwirkenden Straßenverkehrsgeräusche in den meisten Bereichen – abhängig von der genauen Position - tagsüber überschritten werden. Während des Nachtzeitraumes sind Überschreitungen der Orientierungswerte vor allem längs der Kölner Straße zu verzeichnen.

Schienenverkehrsgeräusche:

	Tag / Nacht	
Bereich nördliches Plangebiet an der Baugrenze/Baulinie	$L_{r,f}$ 57 / 52 dB(A)	4 m ü. GOK Plangebiet
Bereich südliches Plangebiet an der Baugrenze/Baulinie	$L_{r,f}$ 67 / 62 dB(A)	4 m ü. GOK Plangebiet

Die dokumentierten Berechnungsergebnisse für die einwirkenden Schienenverkehrsgeräusche zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 an der nördlichen Baugrenze entlang der Kölner Straße eingehalten werden. An der südlichen Baugrenze werden die Orientierungswerte tagsüber um bis zu 2 dB(A) und nachts um bis zu 7 dB(A) überschritten.

In den Anlagen 7 und 8 wurden die Beurteilungspegel aus dem Straßen- und Schienenverkehr gemeinsam ermittelt (energetisch addiert). Es zeigt sich, dass in diesem Fall die Orientierungswerte der DIN 18005 im Bereich der nördlichen und südlichen Baugrenze tags und nachts teilweise überschritten werden. Im Zentrum des Plangebiets mit zunehmendem Abstand zu den Schallquellen werden in Teilbereichen die Orientierungswerte tags und nachts eingehalten.

Da innerhalb des Plangebietes keine Wohnnutzungen vorgesehen werden, haben die aufgeführten Überschreitungen der Orientierungswerte nachts reinen informativen Charakter.

8.1.3. Aktive Schallschutzmaßnahmen

Die wesentliche Geräuschquelle für die nördliche Baugrenze ist die Kölner Straße. Durch die zukünftige Realisierung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h im Bereich der Kölner Straße sowie der Nachtabschaltung der Lichtsignalanlage wird bereits ein großer Beitrag zur Geräuschreduzierung geleistet. Aufgrund der zulässigen Gebäudehöhen sind weitergehende aktive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Geräuscheinwirkungen hier praktisch nicht vorstellbar. Auch an der südlichen Baugrenze wären aktive Schallschutzmaßnahmen zur Reduzierung der Lärmeinwirkung aus dem Schienenverkehr nur mit großem Aufwand in Form von Lärmschutzwänden möglich. Erschwert wird dies im Bereich des Bahnsteigs.

Insofern sind passive Schallschutzmaßnahmen für das Plangebiet festzusetzen.

8.1.4. Passive Schallschutzmaßnahmen

Allgemeines

Unter passiven Schallschutzmaßnahmen versteht man bauliche Maßnahmen am Gebäude, mit denen die anzustrebenden Innenpegel in schutzbedürftigen Räumen eingehalten werden.

Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a als Grundlage für die textlichen Festsetzungen zum Bebauungsplan erfolgt nach den Regelungen der derzeit bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109:2018-01.

Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01

In der DIN 4109-2:2018-01 Ziffer 4.4.5 werden die Festlegungen zur rechnerischen Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels aufgeführt. Danach ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2,

- Für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6 – 22 Uhr)
- Für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22 – 6 Uhr) plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht); dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Da im vorliegenden Fall keine Wohnnutzungen innerhalb des Plangebietes vorgesehen sind, erfolgt im Weiteren die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel ausschließlich für den Tageszeitraum.

Die für die einzelnen Lärmemittenten berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden zusammenfassend wie folgt angesetzt:

$L_{a, \text{ Straße, tags}}$ = Beurteilungspegel Straßenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.2 der DIN 4109-2:2018-01

$L_{a, \text{ Schiene, tags}}$ = Beurteilungspegel Schienenverkehr, tagsüber, zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01
Hinweis: eine mögliche Minderung von -5 dB(A) aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen wurde im Sinne einer pessimalen Prognose nicht vorgenommen.

$L_{a, \text{ Gewerbe, tags}}$ = Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm tagsüber für die Gebietseinstufung Misch-/Kerngebiet mit 60 dB(A) zuzüglich +3 dB(A) gemäß Ziffer 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01

Nach energetischer Addition der o. g. maßgeblichen Außenlärmpegel ergibt sich die Darstellung der resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel für den Tag in der Anlage 9 (für den Prognose-Planfall (mA)).

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich weitergehend unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches

L_a der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.5.7

8.1.5. Textliche Festsetzungen zum Bebauungsplan

Gemäß § 9, Abs. 1, Nr. 24 BauGB können Maßnahmen zum Schallschutz im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Schalldämm-Maße der Außenbauteile

Zum Schutz vor Außenlärm für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen sind die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Ausgabe Januar 2018 einzuhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018)

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes SS zur Grundfläche des Raumes SG nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert KAL nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018) 4.4.1.

Reduktion im Baugenehmigungsverfahren

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass - insbesondere gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen - geringere Schalldämm-Maße erforderlich sind.

Hinweis: Nachweis im Baugenehmigungsverfahren

Im Baugenehmigungsverfahren ist der fachgutachterliche Nachweis zur Einhaltung der vorstehenden Festsetzungen zum Lärmschutz zu erbringen.

8.2. Verkehrslärm durch öffentliche Verkehrsflächen

Im Rahmen der Errichtung des geplanten Einkaufs- und Dienstleistungszentrums werden eine neue Erschließungsstraße, ein P+R-Parkplatz und ein neuer Busbahnhof vorgesehen. Diese Anlagen des öffentlichen Verkehrs sind gemäß Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV schalltechnisch zu untersuchen. Die schalltechnischen Ausgangswerte wurden im Abschnitt 5 für die jeweiligen Schallquellen detailliert beschrieben.

In einer ersten Untersuchung wurden alle drei Schallquellen gemeinsam betrachtet und die an den maßgeblichen Immissionsorten resultierenden Beurteilungspegel der jeweiligen Schallquelle energetisch addiert. Die Ergebnisse werden für die nächstliegenden Immissionspunkte (siehe Anlage 1) in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Immissionspunkt	Nutzung	Immissionsgrenzwert 16. BImSchV		P+R, Bus, Erschließung		Differenz	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Bezeichnung		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
IP 3	MI	64	54	51,9	42,9	-12,1	-11,1
IP 4	WA	59	49	54,5	46,1	-4,5	-2,9
IP 8	MI	64	54	56,1	48,2	-7,9	-5,8
IP 9	MI	64	54	58,1	49,4	-5,9	-4,6
IP 10	MI	64	54	59,7	50,3	-4,3	-3,7

Die Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung an den maßgeblichen Immissionsorten unter Berücksichtigung der entsprechenden Gebietseinstufung für alle drei Schallquellen gemeinsam eingehalten werden. Eine schalltechnische Untersuchung jeder einzelnen Schallquelle ist demnach nicht erforderlich.

8.3. Gewerbelärm

8.3.1. Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

Die Ergebnisse der durchgeführten Schallimmissionsprognoseberechnungen sind in Anlage 10 und 11 als farbige Schallausbreitungsmodelle beispielhaft für die Bezugshöhe $h = 8,0$ m über GOK für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt.

Darüber hinaus wurden an den nächstliegenden, maßgeblichen Immissionsaufpunkten IP1 – IP13 (siehe Anlage 1) die einwirkenden Beurteilungspegel durch Einzelpunktberechnungen für das ungünstigste Geschoss ermittelt. Hierbei sind die Zuschläge für Impulshaltigkeit und Ton-/Informationshaltigkeit bereits in den Schallemissionen, sofern notwendig, enthalten.

Immissions- punkt	Beurteilungspegel L _r in dB(A)		zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A)		Differenz L _r - IRW in dB	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)	(6.00-22.00 Uhr)	(22.00-6.00 Uhr)
IP1	54,9	38,0	60	45	-5,1	-7,0
IP2	53,9	38,7	60	45	-6,1	-6,3
IP3	56,1	39,9	60	45	-3,9	-5,1
IP4	54,6	37,1	55	40	-0,4	-2,9
IP5	52,2	40,7	60	45	-7,8	-4,3
IP6	53,7	43,9	60	45	-6,3	-1,1
IP7	57,2	40,2	60	45	-2,8	-4,8
IP8	58,0	40,2	60	45	-2,0	-4,8
IP9	58,0	42,1	60	45	-2,0	-2,9
IP10	56,4	40,7	60	45	-3,6	-4,3
IP11	49,8	33,0	60	45	-10,2	-12,0
IP12	49,1	31,4	50	35	-0,9	-3,6
IP13	45,4	30,7	60	45	-14,6	-14,3

Die einwirkenden Beurteilungspegel dokumentieren die Unterschreitung der zulässigen Immissionsrichtwerte für den Tages- und Nachtzeitraum unter Beachtung der in Abschnitt 9 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen. Aus den farbigen Schallausbreitungsmodellen (Anlage 10 und 11) ist ersichtlich, dass auch an den weiteren, in der Nachbarschaft gelegenen Wohnhäusern die Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Weiterführende Untersuchungen wurden für den Verwaltungsturm des geplanten Gebäudekomplexes durchgeführt. Die Berechnungen ergaben, dass an den Fassadenbereichen, die zum Parkdeck ausgerichtet sind, bereichsweise die hier anzusetzenden Immissionsrichtwerte für ein Kerngebiet (MK), das der als Sondergebiet geplanten Fläche gemäß Vorgabe der Stadt Bergheim zuzuweisen ist, im relevanten Tageszeitraum überschritten werden. Die Bereiche sind in Anlage 12 in den entsprechenden Fassadenbereichen rot gekennzeichnet. Hier sind unter Berücksichtigung der derzeitigen Randbedingungen keine offenbaren Fenster von schutzbedürftigen Räumen möglich, oder im Rahmen der weiteren Planung alternative schalltechnische Maßnahmen zu berücksichtigen.

Die Parameter der Schallausbreitungsberechnungen sind in den Anlagen 13 ff detailliert aufgeführt.

Für die Außengastronomiefläche im nordwestlichen Eingangsbereich wurde eine Öffnungszeit bis 22.00 Uhr (Tageszeitraum) berücksichtigt. Im Nachtzeitraum würde je nach Zahl der Gäste (z. B. bei 50 % Platzbelegung) eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte erfolgen. Gemäß Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, ausgegeben zu Düsseldorf am 28.11.2006, gilt für die Außengastronomiebereiche Folgendes:

„Das LImSchG gestattet im § 9 Abs. 2 Nr. 2 als Ausnahme vom allgemeinen Schutz der Nachtruhe den Betrieb der Außengastronomie zwischen 22 und 24 Uhr. Die Gemeinde soll den Beginn der Nachtruhe außerhalb von Kerngebieten, Gewerbegebieten, Sondergebieten für Freizeitpark, des Außenbereichs sowie von Gebieten nach § 34 Abs. 2 BauGB mit entsprechender Eigenart der näheren Umgebung bis auf 22 Uhr vorverlegen, wenn dies zum Schutz der Nachbarschaft geboten ist. Allein die Überschreitung der Lärmrichtwerte nach diesem Erlass oder der TA Lärm für die Nachtzeit gebietet nicht eine Rückverlegung des Beginns der Nachtzeit auf 22 Uhr. Vielmehr ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalls über die Festlegung des Beginns der Nachtzeit nach § 9 Abs. 2 Nr. 2 LImSchG zu entscheiden.“

Die Entscheidung hinsichtlich Anwendung des LImSchG §9 Abs. 2, Nr. 2 obliegt der zuständigen Behörde.

Schallschutzmaßnahmen sind im vorliegenden Fall nicht erforderlich, sofern die Bestimmungen des LImSchG Anwendung finden können.

8.3.2. Maximalpegel nach TA Lärm

Die im Rahmen des Betriebsablaufs zu erwartenden Maximalpegel wurden ebenfalls durch Einzelpunktberechnungen untersucht. Dabei wurde das Türenschielen bzw. das Zuschlagen von Kofferraumdeckeln auf den Stellplatzflächen mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA,max} = 99,5$ dB(A) tags und nachts berücksichtigt. Für die Betriebsbremse eines Lkw wurde im Bereich der Anlieferzonen ein Schalleistungspegel von $L_{WA,max} = 108$ dB(A) während des Tageszeitraums und vor der Ladezone des Centers im Bereich des Nebeneingangs auch im Nachtzeitraum für den Fall, dass ggf. noch ein Lkw/Transporter diesen Bereich verlässt, angesetzt.

Die untersuchten technischen Anlagen auf dem Dach bewirken unter Berücksichtigung des Standes der Lärminderungstechnik keine kurzzeitigen Geräuschspitzen, so dass diese bei der Maximalpegelbetrachtung unberücksichtigt bleiben können.

Die errechneten Einwirkungen werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Immissions- punkt	einwirkender Maximalpegel L _{AFmax} in dB(A)		zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A)		Bewertung	
	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)	tags (6.00-22.00 Uhr)	nachts (22.00-6.00 Uhr)
	IP1	64,4	55,7	90	65	erfüllt
IP2	61,2	61,2	90	65	erfüllt	erfüllt
IP3	67,8	64,3	90	65	erfüllt	erfüllt
IP4	66,0	57,2	85	60	erfüllt	erfüllt
IP5	65,1	52,6	90	65	erfüllt	erfüllt
IP6	64,8	53,1	90	65	erfüllt	erfüllt
IP7	57,4	57,4	90	65	erfüllt	erfüllt
IP8	62,4	62,4	90	65	erfüllt	erfüllt
IP9	58,2	58,2	90	65	erfüllt	erfüllt
IP10	58,2	58,2	90	65	erfüllt	erfüllt
IP11	51,5	51,5	90	65	erfüllt	erfüllt
IP12	55,5	51,2	80	55	erfüllt	erfüllt
IP13	44,9	44,9	90	65	erfüllt	erfüllt

#

Die zu erwartenden Maximalpegel, die im Zusammenhang mit dem Betriebsablauf an den nächstliegenden Immissionspunkten in der fremden Nachbarschaft einwirken, dokumentieren, dass das Maximalpegelkriterium gemäß TA Lärm während des Tages- und Nachtzeitraumes erfüllt wird.

Im Bereich des Verwaltungsturms wird das Maximalpegelkriterium für den relevanten Tageszeitraum ebenfalls erfüllt.

8.3.3. Geräuschimmissionen durch Verkehr auf öffentlichen Straßen

Zur Überprüfung dieses Sachverhaltes wurden separate Berechnungen durchgeführt und die zu erwartenden Verkehrsgeräuscheinwirkungen ermittelt, die im Prognose-nullfall an den vorhandenen Wohngebäuden nördlich der Kölner Straße zu erwarten sind. Diese Geräuscheinwirkungen werden verglichen mit den ermittelten Beurteilungspegeln für den Prognose-Planfall (mA), bei dem die zusätzlichen Verkehrsmengen durch das Plangebiet gemäß Angaben des Verkehrsgutachtens berücksichtigt wurden. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass im Rahmen der Ermittlungen zum Prognose-Planfall (mA) auch die neu geplante Lichtsignalanlage für den Verkehrsknotenpunkt Kölner Straße / Planstraße tagsüber in Ansatz gebracht wurde

(vgl. Erläuterungen der Prognose-Planfälle unter Ziffer 5.1) sowie mögliche Schallreflexionen durch den neuen Gebäudekomplex im Bebauungsplangebiet. Gemäß dem Berechnungsverfahren der RLS 90 ist für lichtzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen ein abstandsabhängiger Zuschlag von bis zu 3 dB(A) zu berücksichtigen. In der nachfolgend aufgeführten Tabelle sind die Beurteilungspegel für den Prognose-Nullfall sowie den Prognose-Planfall (mA) an ausgesuchten Immissionspunkten (siehe Anlage 1) für das ungünstigste Geschoss angegeben:

Immissionspunkt	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose-Nullfall in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel nach RLS 90 Prognose-Planfall (mA) in dB(A) Tag/Nacht	Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht	Differenz ΔL Beurteilungspegel - IGW in dB(A) Tag/Nacht
IP 8	66,7 / 58,6	67,1 / 58,8	64 / 54	+0,4 / +0,2
IP 9	67,4 / 59,2	69,5 / 58,5	64 / 54	+2,1 / -0,7
IP 10	68,0 / 59,8	69,7 / 58,6	64 / 54	+1,7 / -1,2
IP 11	65,9 / 57,7	64,4 / 56,4	64 / 54	-1,5 / -1,3
IP 13	64,4 / 56,2	64,5 / 56,5	64 / 54	+0,1 / +0,3

Den Berechnungsergebnissen ist zu entnehmen, dass aufgrund des planinduzierten Mehrverkehrs auf der Kölner Straße sowie der neu geplanten Lichtsignalanlage und der Schallreflexionen durch das neu geplante Gebäude teilweise Pegelerhöhungen des öffentlichen Verkehrslärms entstehen. Die höchsten Pegelerhöhungen ergeben sich dabei unter Berücksichtigung des Prognose-Planfalls (mA) im Nahbereich der neu geplanten Lichtsignalanlage während des Tageszeitraumes. Für den Prognose-Planfall (mA) sind dabei tagsüber Pegelerhöhungen von $\Delta L \leq 2,1$ dB zu erwarten, wobei die Pegelerhöhungen tendenziell ab der neu geplanten Lichtsignalanlage in nordwestliche Richtung abnehmen. Im Bereich des Immissionspunktes IP11 reduzieren sich die Einwirkungen im Vergleich zum Prognose-Nullfall aufgrund der Geschwindigkeitsreduzierung um $\Delta L \leq 1,5$ dB. Nennenswerte Reflexionsanteile durch das neue Gebäude innerhalb des Plangebietes sind in diesem Bereich nicht mehr festzustellen. Während des Nachtzeitraumes sind im Bereich der Immissionspunkte IP8 und IP13 nur geringfügige Pegelerhöhungen von $\Delta L \leq 0,3$ dB prognostiziert worden. An den Immissionspunkten IP9, IP10 und IP11 werden nachts Pegelreduzierungen von $\Delta L \leq 1,3$ dB im Vergleich zum Prognose-Nullfall ausgewiesen. Insgesamt ist somit für den Prognose-Planfall (mA) zu konstatieren, dass im Vergleich zum Prognose-Nullfall aufgerundet nur am Immissionspunkt IP9 während des Tageszeitraumes eine Pegelerhöhung von 3 dB(A) zu erwarten ist. An allen weiteren Immissionspunkten und während des Nachtzeitraumes sind geringere Pegelerhöhungen bzw. sogar Pegelreduzierungen prognostiziert worden.

Der Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV zeigt darüber hinaus, dass sowohl im Prognose-Nullfall als auch im Prognose-Planfall (mA) die Immissionsgrenzwerte tags/ nachts an allen Immissionspunkten überschritten werden.

Die in obiger Tabelle aufgeführten Berechnungsergebnisse zeigen darüber hinaus, dass an keinem der betrachteten Immissionspunkte im Prognose-Nullfall und im Prognose-Planfall (mA) die kritischen Toleranzwerte von 70 dB(A) tagsüber bzw. 60 dB(A) nachts überschritten werden.

Zur weitergehenden Überprüfung dieses Sachverhaltes sind zusätzliche Berechnungen durchgeführt worden und die im unmittelbaren Nahbereich des Bebauungsplangebietes zu erwartenden Geräuscheinwirkungen durch den öffentlichen Straßenverkehr im Prognose-Planfall (mA) ermittelt worden.

Die Berechnungsergebnisse werden in Form von farbigen Gebäudelärmkarten dargestellt:

Anlage 18: Beurteilungspegel gemäß RLS 90 durch den Straßenverkehr im Prognose-Planfall (mA) während des Tageszeitraumes, Darstellung der Berechnungsergebnisse für das ungünstigste, d. h. maximal belastete Stockwerk des jeweiligen Gebäudes

Anlage 18a: Beurteilungspegel gemäß RLS 90 durch den Straßenverkehr im Prognose-Planfall (mA) während des Nachtzeitraumes, Darstellung der Berechnungsergebnisse für das ungünstigste, d. h. maximal belastete Stockwerk des jeweiligen Gebäudes

Die in den Anlagen 18 und 18a an den Fassadenpunkten aufgeführten Beurteilungspegel sind dabei nach den Rundungsregeln der 16. BImSchV angegeben, wonach grundsätzlich auf ganze Zahlen aufzurunden ist. Ein berechneter Beurteilungspegel von z. B. 69,1 dB(A) erscheint in den Zahlenwerten der Gebäudelärmkarte aufgerundet mit 70 dB(A). Die Einfärbung der Fassadenpunkte in den Gebäudelärmkarten erfolgt auf Basis der ungerundeten Berechnungsergebnisse. Das heißt z. B. ein berechneter Beurteilungspegel von 69,1 dB(A) erscheint in der farblichen Zuordnung zur Klasse der Beurteilungspegel von > 65,0 dB(A) und < 70,0 dB(A) (hier dunkelrot). Die an den Gebäuden nördlich der Kölner Straße prognostizierten Beurteilungspegel mit Nachkommastelle für die einzelnen Geschosse und Fassadenausrichtungen können weitergehend den detaillierten tabellarischen Berechnungsergebnissen in den Anlagen 18b, 1 - 3 entnommen werden.

Die in diesen Anlagen dokumentierten Berechnungsergebnisse bestätigen die Kernaussagen der exemplarisch durchgeführten Einzelpunktberechnungen an den Immissionspunkten IP8, IP9, IP10, IP11 und IP13. An keinem der betrachteten Immissionspunkte werden im Prognose-Planfall (mA) die kritischen Toleranzwerte von 70 dB(A) tagsüber bzw. 60 dB(A) nachts überschritten.

Aktive Schallschutzmaßnahmen zu weitergehenden Pegelreduzierungen sind im vorliegenden Fall schwierig umzusetzen. Eine Lärmschutzwand zwischen Kölner Straße und nördlich angrenzender Bebauung ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und auch städtebaulich nicht umsetzbar. Der Einbau einer lärmindernden Straßenoberfläche (offenporiger Asphalt) zur Reduzierung der Verkehrsgeräusche kann gemäß der Rechenvorschriften derzeit erst ab einer Geschwindigkeit von mindestens 60 km/h angesetzt werden und scheidet somit im vorliegenden Fall ebenfalls aus.

8.3.4. Schallschutzmaßnahmen

Folgende Schallschutzmaßnahmen sind zur Einhaltung der nach TA Lärm ermittelten Beurteilungs- und Maximalpegel bei der weiteren Planung umzusetzen.

Anlieferungsbereiche

Im Bereich der Hauptanlieferung (Verbrauchermarkt und Discounter) sind an den Toren der Anlieferung Torrandabdichtungen vorzusehen. Der im Gebäudekomplex befindliche Anlieferungsbereich für den Elektrofachmarkt ist mit einem schalldämmenden Rolltor auszustatten ($R'_w \geq 20$ dB). Unter der Decke der Anlieferungsbereiche sollte eine schallabsorbierende Unterdecke mit einem mittleren Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \geq 0,7$ [z. B. Tektalan A2-TK (d = 125 mm) oder gleichwertig] zur Reduzierung der Lärmentwicklung beim Verladen eingebaut werden.

Im gemeinsamen Anlieferungsbereich des Centers und des Drogeriemarktes ist eine Abschirmung vorzusehen. Diese muss von der Geländeoberfläche unter die Unterkante des Gebäudes geführt und dicht angeschlossen werden. Die Länge sollte mindestens 5 m, ausgehend von der vertikalen Gebäudekante der Anlieferzone, nicht unterschreiten. Auch hier sollte im Bereich der Ladezone eine schallabsorbierende Unterdecke mit einem mittleren Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w \geq 0,7$ [z. B. Tektalan A2-TK (d = 125 mm) oder gleichwertig] zur Reduzierung der Lärmentwicklung beim Verladen eingebaut werden.

Die Anlieferungszeiten liegen ausschließlich im Tageszeitraum zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr.

Technische Anlagen

Auf dem Flachdach des Erdgeschosses ist eine Vielzahl von technischen Anlagen vorgesehen. Diese wurden im Abschnitt 5.5.6 detailliert zusammengestellt. Im Rahmen der schalltechnischen Berechnungen hat sich herausgestellt, dass für einige Anlagen die Schallemission (Schalleistungspegel) reduziert werden muss. In der nachfolgenden Zusammenstellung werden für die Anlagen, bei denen gegenüber der ursprünglichen Schallabstrahlung eine reduzierte Schallabstrahlung berücksichtigt wurde, die zulässigen Schalleistungspegel angegeben.

Bezeichnung	Schalleistungspegel Lw in dB(A)	
	Tag	Nacht
	6.00 - 22.00 Uhr	22.00 - 6.00 Uhr
RLT Center Gerät Zuluft	76	nicht in Betrieb
Kaltwassersatz 1 Center	77	nicht in Betrieb
Kaltwassersatz 2 Center	78	nicht in Betrieb
Kälte VRV Elektrofachmarkt 1	83	nicht in Betrieb
Kälte VRV Elektrofachmarkt 2	83	nicht in Betrieb

Auf dem südlichen Dachbereich ist eine Abschirmung der kältetechnischen Anlagen des Elektrofachmarktes gegenüber der südlich gelegenen Nachbarschaft vorzusehen, die mindestens 50 cm über Oberkante der höchsten Anlage geführt. Die Position ist in Anlage 1 ersichtlich.

Die Geräuschimmissionen der Komponenten muss einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 sein und darf zu keinen belästigenden tieffrequenten Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 führen. Der Stand der Lärminderungstechnik ist zu beachten.

9. Qualität der Prognose

Die schalltechnische Prognose wurde auf Grundlage verschiedener Richtlinien erstellt, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen angewandt werden, u. a. sei hier die Bayerische Parkplatzlärmstudie und das Heft 192/Heft 3 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt genannt, die in der Regel Ergebnisse liefern, die auf der sicheren Seite liegen.

Die Berechnung der Schallausbreitung wurde ohne Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} durchgeführt, so dass insgesamt der ungünstigste Fall dargestellt wurde. Insgesamt lassen die verwendeten Berechnungsverfahren auf eine hohe Prognosesicherheit schließen.

10. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die auf das Bebauungsplangebiet (Bebauungsplan Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim") einwirkenden Verkehrsgeräusche untersucht und festgestellt, dass von einem geräuschkäufig vorbelasteten Plangebiet gesprochen werden muss. Zur Sicherstellung von gesunden Arbeitsverhältnissen innerhalb des Plangebietes wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 bei freier Schallausbreitung zur Übernahme in die textlichen Festsetzungen ermittelt.

Weiterhin wurden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen untersucht, die im Zusammenhang mit dem Betrieb des geplanten Einkaufs- und Dienstleistungszentrums innerhalb des Plangebietes entstehen. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der vorgegebenen Schallschutzmaßnahmen gem. Ziffer 8.3.4 des vorliegenden Gutachtens die Immissionsrichtwerte sowie die zulässigen Maximalpegel gem. TA Lärm in der Nachbarschaft während des Tages- und Nachtzeitraums unterschritten, also eingehalten werden. Weiterführende Untersuchungen für den Verwaltungsturm des geplanten Gebäudekomplexes ergaben, dass an der zum Parkdeck gerichteten Fassade die Immissionsrichtwerte der TA Lärm teilweise überschritten werden. Hier sind schallschutztechnische Maßnahmen erforderlich.

Darüber hinaus wurde nachgewiesen, dass im Zusammenhang mit dem Neubau der Erschließungsstraße, dem P+R Parkplatz und dem Busbahnhof die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an den bestehenden Wohnhäusern in der Nachbarschaft eingehalten werden.

Es wurden ebenfalls Berechnungen zum planinduzierten Mehrverkehr auf den öffentlichen Straßen durchgeführt. Dabei wurden die zu erwartenden Straßenverkehrsgeräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft für den Prognose-Nullfall (zukünftige Verkehrssituation ohne Realisierung des Planvorhabens) und den Prognose-Planfall

(zukünftige Verkehrssituation mit Realisierung des Planvorhabens und den damit einhergehenden Verkehrserhöhungen) ermittelt. Dabei wurde festgestellt, dass während des Tageszeitraumes teilweise Pegelerhöhungen von $\Delta L \leq 2,1$ dB zu erwarten sind. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich teilweise nur geringfügige Erhöhungen der Verkehrslärmsituation von $\Delta L \leq 0,3$ dB im Vergleich zum Prognose-Nullfall, teilweise sogar Reduzierungen in einer Größenordnung von $\Delta L \leq 1,3$ dB. Die schalltechnischen Auswirkungen im Bereich der öffentlichen Straßen werden durch die zukünftig geplante Geschwindigkeitsreduzierung von derzeit 50 km/h auf 30 km/h im Bereich der Kölner Straße sowie einer Abschaltung der neu geplanten Lichtsignalanlage zum Nachtzeitraum am Knotenpunkt Kölner Straße / Planstraße begrenzt. Nach Durchführung dieser Maßnahmen ist festzustellen, dass im Nahbereich des Planvorhabens die kritischen Toleranzwerte von 70 dB(A) tagsüber bzw. 60 dB(A) nachts nicht überschritten werden.

Unter Berücksichtigung der angesetzten Randbedingungen können somit die Planungen im Einklang mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz fortgeführt werden.

GRANER + PARTNER
INGENIEURE

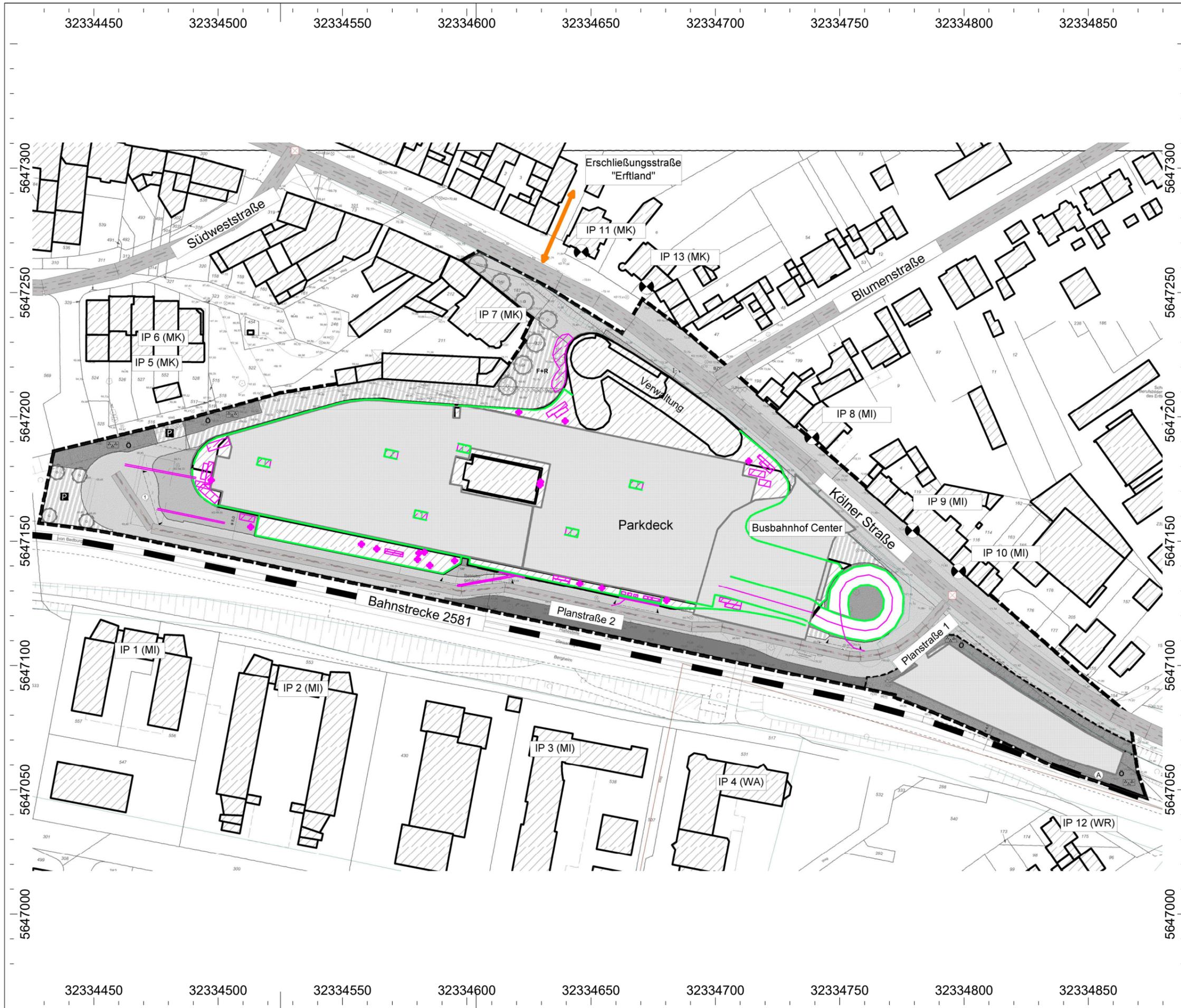
Akustik | Schallschutz | Bauphysik



A blue ink signature of B. Graner is written over the company name. Below the signature, the name 'B. Graner' is printed in a standard black font.

A blue ink signature of J. A. Ganz is written over the company name. Below the signature, the name 'J. A. Ganz' is printed in a standard black font.

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 49 Seiten und den Anlagen 1 – 18.



Anlage 1

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

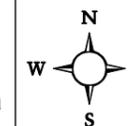
Digitalisierter Lageplan

mit Darstellung der Immissionspunkte
und Schallquellen

Legende:

- ◆ Punktquelle
- Linienquelle
- ▭ Flächenquelle
- ▭ vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Schiene
- Haus
- Zylinder
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Höhenlinie
- Immissionspunkt
- Hausbeurteilung
- Rechengebiet

Maßstab: 1:1500
Stand: 07.05.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik | **Schallschutz** | **Bauphysik**

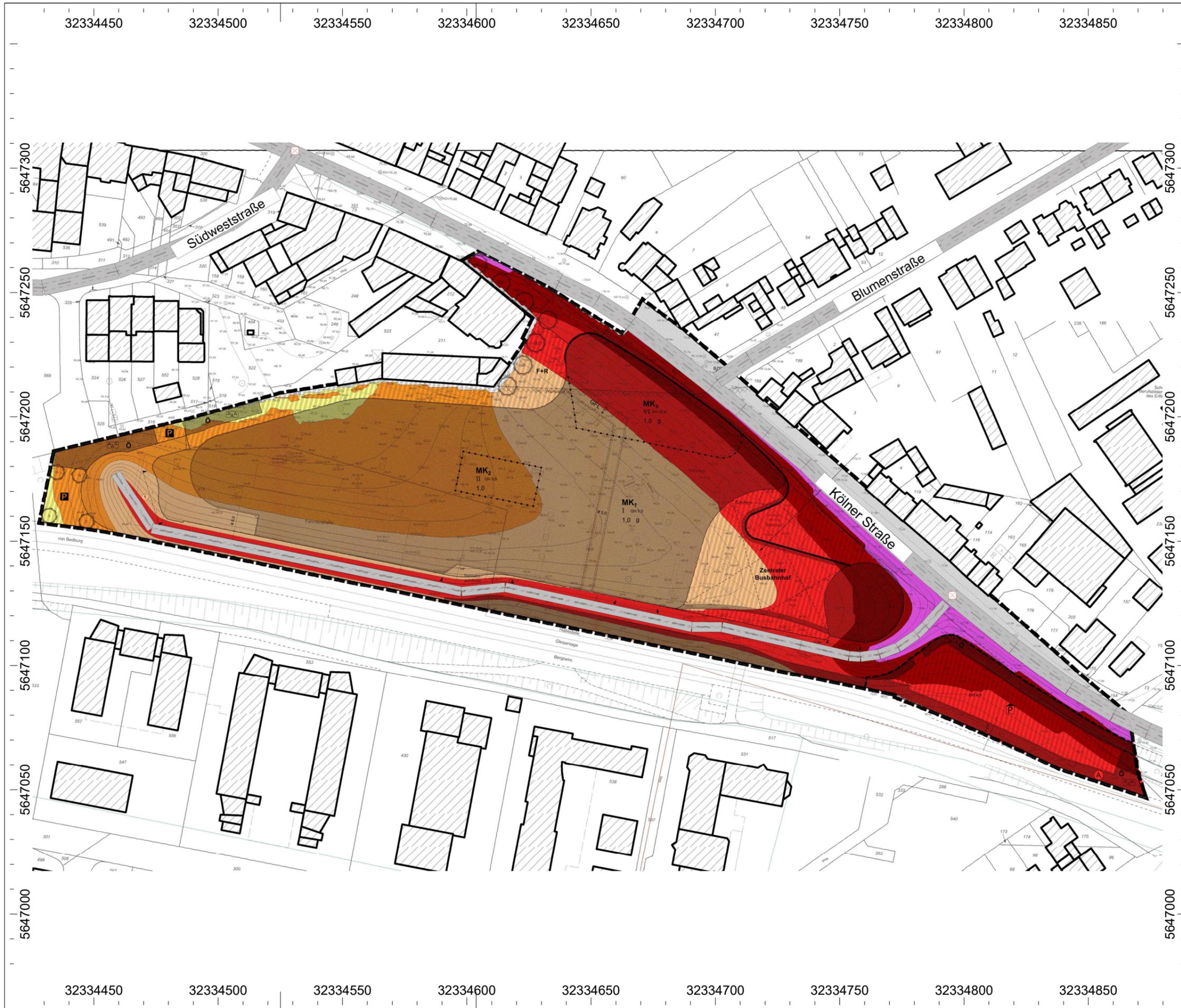
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 277/BM „Bahnhof Bergheim“	Anlage:	2
Inhalt:	Verkehrsdaten	Projekt Nr.:	17037
	Quelle: Büro BSV Dr. Reinhold Baier GmbH, Aachen	Datum:	07.05.19

Tabelle 8: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung für den Prognose-Nullfall 2025

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%] Lkw > 3,5 t	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t	M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t
1	Kölner Straße (L 361)	11.700	5,3	679	7,0	103	6,9
2		11.300	2,4	658	3,1	100	3,1
3		12.000	2,1	698	2,8	106	2,8
4		13.350	3,7	776	5,6	118	5,6
5		14.950	3,4	869	5,2	132	5,1
6	Südweststraße	5.250	0,9	309	1,4	40	1,4
7	Blumenstraße	1.650	1,0	97	2,3	14	2,2

Tabelle 10: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung für den Prognose-Planfall (mA)

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%] Lkw > 3,5 t	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)		Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)	
				M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t	M [Kfz/h]	p [%] Lkw > 2,8 t
1	Kölner Straße (L 361)	11.250	5,1	651	6,8	105	6,6
2		11.350	5,1	657	6,8	106	6,6
3		12.150	4,8	701	6,4	114	6,1
4		13.150	3,6	762	5,4	122	5,3
5		15.200	3,3	880	5,0	138	4,9
6	Südweststraße	5.200	1,3	305	2,0	39	1,9
7	Blumenstraße	1.750	1,1	103	2,6	14	2,5
8	Planstraße I	6.250	4,3	389	6,4	7	61,7
9	Planstraße II	150	71,3	9	100,0	1	100,0



Anlage 3

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 4,0 m über GOK

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 durch
Straßenverkehr, Prognose-Planfall (mA)

Legende:

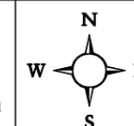
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- ≤ 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 07.05.19

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 4

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 4,0 m über GOK

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 durch
Straßenverkehr, Prognose-Planfall (mA)

Legende:

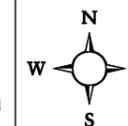
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 07.05.19

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 5

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 4,0 m über GOK

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 durch
Schienenverkehr, Prognose 2025

Legende:

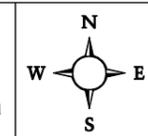
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- ≤ 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 07.05.19

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 6

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 4,0 m über GOK

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 durch
Schienenverkehr, Prognose 2025

Legende:

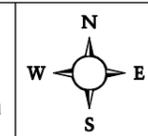
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- ≤ 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

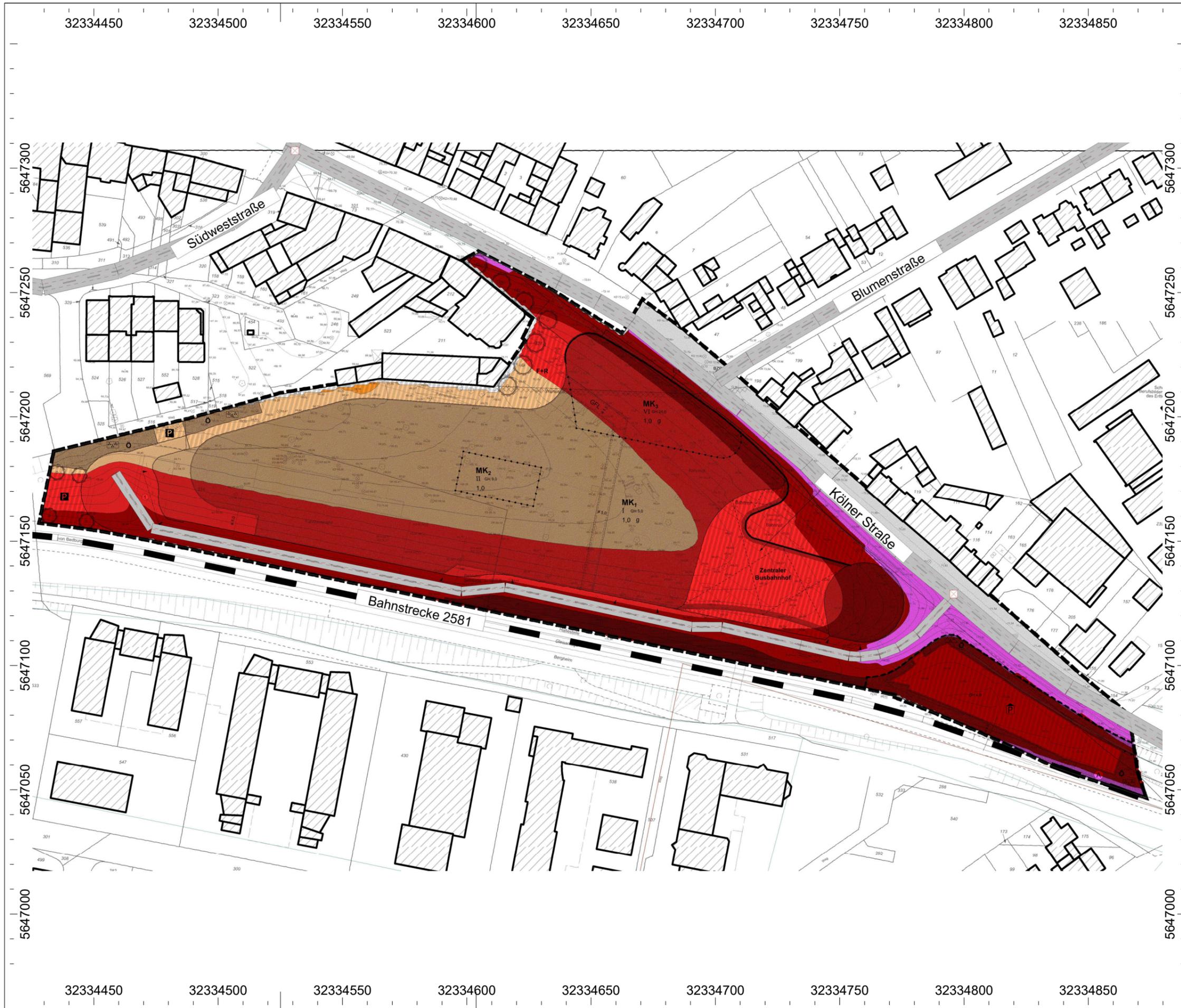
Stand: 07.05.19

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 7

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe: 4,0 m über GOK

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 durch
Straßenverkehr, Prognose-Planfall (mA) und
Schienenverkehr, Prognose 2025

Legende:

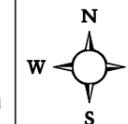
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 07.05.19

Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 8

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: 4,0 m über GOK

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005 durch
Straßenverkehr, Prognose-Planfall (mA) und
Schienenverkehr, Prognose 2025

Legende:

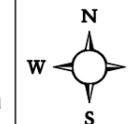
Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- █ > 35.0 dB(A)
- █ > 40.0 dB(A)
- █ > 45.0 dB(A)
- █ > 50.0 dB(A)
- █ > 55.0 dB(A)
- █ > 60.0 dB(A)
- █ > 65.0 dB(A)
- █ > 70.0 dB(A)
- █ > 75.0 dB(A)
- █ > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500

Stand: 07.05.19

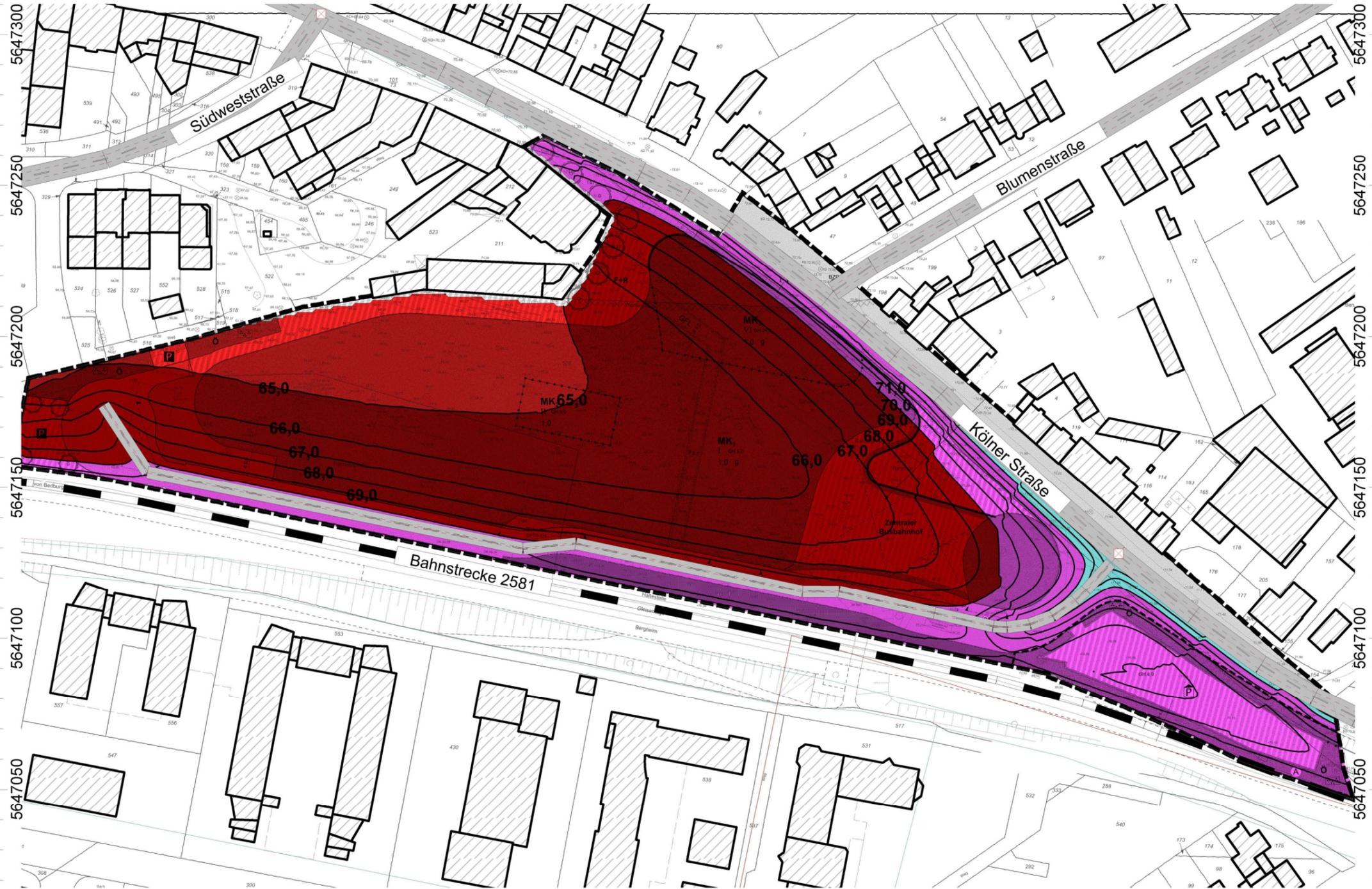
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**

32334450 32334500 32334550 32334600 32334650 32334700 32334750 32334800 32334850



5647300 5647250 5647200 5647150 5647100 5647050 5647000

32334450 32334500 32334550 32334600 32334650 32334700 32334750 32334800 32334850

Anlage 9

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM
"Bahnhof Bergheim"

Situation:

Farbige Rasterlärmkarte
Tag-Situation
Berechnungshöhe:4,0 m über GOK

maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2018-01
auf Grundlage der Geräuscheinwirkungen tags

Legende:

maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109:2018-01

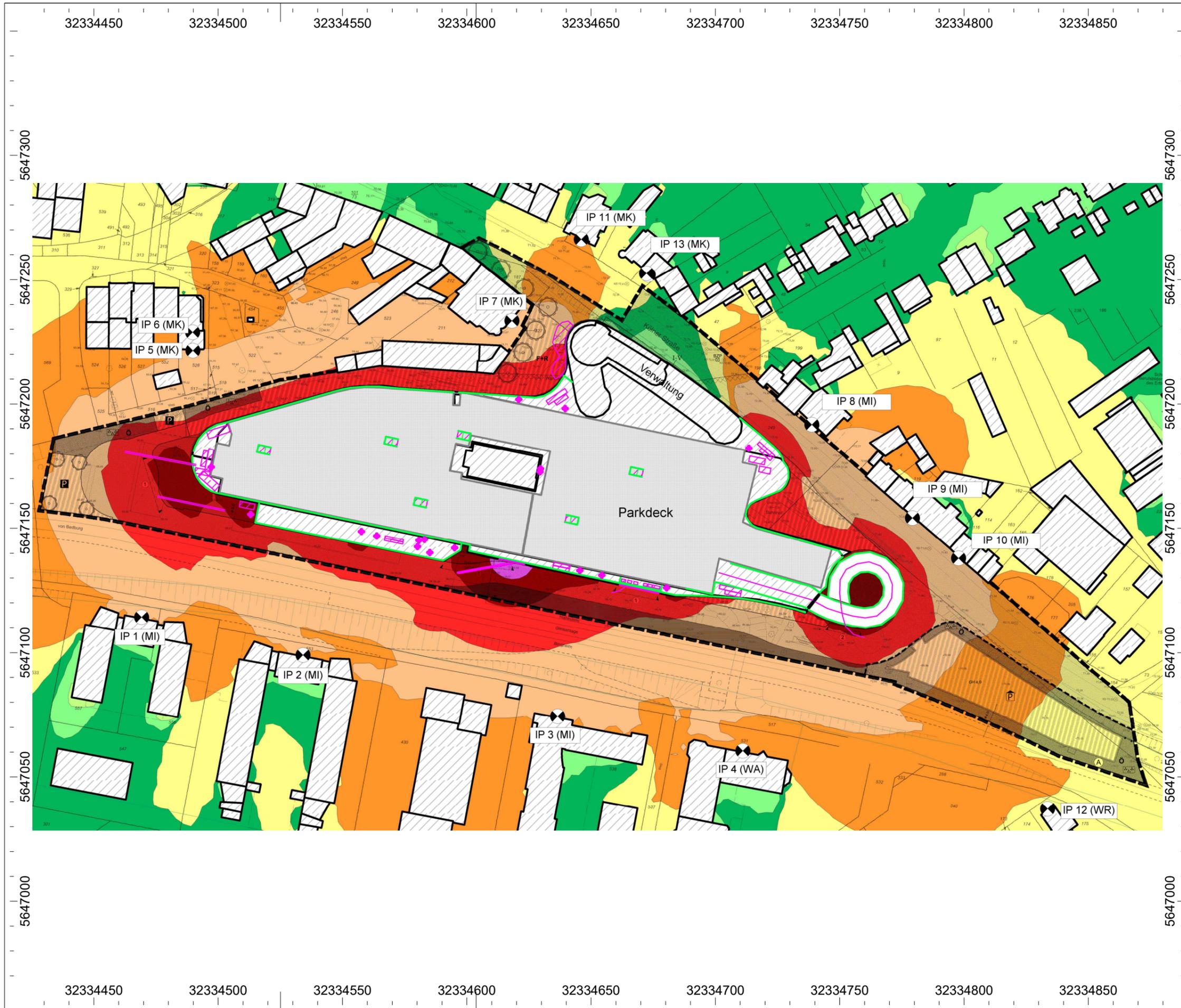
- <= 35,0 dB(A)
- > 35,0 dB(A)
- > 40,0 dB(A)
- > 45,0 dB(A)
- > 50,0 dB(A)
- > 55,0 dB(A)
- > 60,0 dB(A)
- > 65,0 dB(A)
- > 70,0 dB(A)
- > 75,0 dB(A)
- > 80,0 dB(A)

Maßstab: 1:1500
Stand: 07.05.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 10

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:
 Farbige Rasterlärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: 8,0 m über GOK
 Beurteilungspegel gemäß TA Lärm durch
 den Betrieb des Bahnhofcenters

Legende: Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500
 Stand: 07.05.19
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
 INGENIEURE
 Akustik Schallschutz Bauphysik



Anlage 11

Projekt-Nr.: 17037

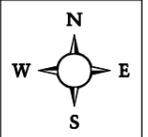
Bebauungsplan Nr.277/BM
"Bahnhof Bergheim"

Situation:
 Farbige Rasterlärmkarte
 Nacht-Situation
 Berechnungshöhe: 8,0 m über GOK
 Beurteilungspegel gemäß DIN TA Lärm durch
 den Betrieb des Bahnhofcenters

Legende:
 Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500
 Stand: 07.05.19
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
 INGENIEURE
 Akustik Schallschutz Bauphysik

Projekt:	Bebauungsplan Nr 277/BM "Bahnhof Bergheim"	Anlage:	13
Inhalt:	Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm	Projekt Nr.:	17037
		Datum:	07.05.19

Immissionen

Beurteilungspegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Immissionsrichtwert (IRW)		Beurteilungspegel (Lr)		Differenz (Lr-IRW)	
	x	y	z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1 3.OG	32334469.17	5647114.26	74.50	MI	60	45	54.9	38.0	-5.1	-7.0
IP 2 3.OG	32334534.08	5647098.98	74.50	MI	60	45	53.9	38.7	-6.1	-6.3
IP 3 4.OG	32334636.46	5647074.34	77.90	MI	60	45	56.1	39.9	-3.9	-5.1
IP 4 4.OG	32334710.92	5647060.49	77.90	WA	55	40	54.6	37.1	-0.4	-2.9
IP 5 1.OG	32334489.85	5647221.62	74.52	MI	60	45	52.2	40.7	-7.8	-4.3
IP 6	32334489.72	5647228.93	78.10	MI	60	45	53.7	43.9	-6.3	-1.1
IP 7 3.OG	32334618.12	5647233.54	79.70	MI	60	45	57.2	40.2	-2.8	-4.8
IP 8 2.OG	32334738.67	5647191.77	79.42	MI	60	45	58.0	40.2	-2.0	-4.8
IP 9 3.OG	32334779.13	5647154.20	81.29	MI	60	45	58.0	42.1	-2.0	-2.9
IP 10 2.OG	32334797.69	5647137.94	78.78	MI	60	45	56.4	40.7	-3.6	-4.3
IP 11 3.OG	32334645.95	5647266.22	80.65	MI	60	45	49.8	33.0	-10.2	-12.0
IP 12	32334833.48	5647037.32	69.99	WR	50	35	49.1	31.4	-0.9	-3.6
IP 13 2.OG	32334672.90	5647251.91	78.91	MI	60	45	45.4	30.7	-14.6	-14.3

Maximalpegel

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Zul Maximalpegel (zul.LAFmax)		Maximalpegel (LAFmax)		Differenz	
	X	Y	Z		tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
IP 1 3.OG	32334469.17	5647114.26	74.50	MI	90	65	64,4	55,7	-25,6	-9,3
IP 2 3.OG	32334534.08	5647098.98	74.50	MI	90	65	61,2	61,2	-28,8	-3,8
IP 3 4.OG	32334636.46	5647074.34	77.90	MI	90	65	67,8	64,3	-22,2	-0,7
IP 4 4.OG	32334710.92	5647060.49	77.90	WA	85	60	66,0	57,2	-19	-2,8
IP 5 1.OG	32334489.85	5647221.62	74.52	MI	90	65	65,1	52,6	-24,9	-12,4
IP 6	32334489.72	5647228.93	78.10	MI	90	65	64,8	53,1	-25,2	-11,9
IP 7 3.OG	32334618.12	5647233.54	79.70	MI	90	65	57,4	57,4	-32,6	-7,6
IP 8 2.OG	32334738.67	5647191.77	79.42	MI	90	65	62,4	62,4	-27,6	-2,6
IP 9 3.OG	32334779.13	5647154.20	81.29	MI	90	65	58,2	58,2	-31,8	-6,8
IP 10 2.OG	32334797.69	5647137.94	78.78	MI	90	65	58,2	58,2	-31,8	-6,8
IP 11 3.OG	32334645.95	5647266.22	80.65	MI	90	65	51,5	51,5	-38,5	-13,5
IP 12	32334833.48	5647037.32	69.99	WR	80	55	55,5	51,2	-24,5	-3,8
IP 13 2.OG	32334672.90	5647251.91	78.91	MI	90	65	44,9	44,9	-45,1	-20,1

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt: Inhalt:	Bebauungsplan Nr 277/BM "Bahnhof Bergheim" Berechnungskonfigurationen	Anlage:	14
		Projekt Nr.:	17037
		Datum:	07.05.19

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten				
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)					Nacht (min)	X (m)	Y (m)	Z (m)	
Kälte VZU1ALV (Discounter)		I04I	69.0	69.0	69.0	Lw	69		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334563.74	5647146.94	76.10
VAB1HISH 1		I04I	74.0	74.0	74.0	Lw	74		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.10	g	32334629.60	5647173.94	76.80
VAB1HISH 2		I04I	74.0	74.0	74.0	Lw	74		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334629.37	5647172.73	77.20
Dachhaube 1 VHL 100		I04I	57.0	57.0	57.0	Lw	57		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.70	g	32334580.15	5647142.66	76.30
Dachhaube 2 VHL 100		I04I	57.0	57.0	57.0	Lw	57		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.70	g	32334580.68	5647145.21	76.30
Dachhaube 3 VHL 100		I04I	57.0	57.0	57.0	Lw	57		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.70	g	32334582.89	5647145.60	76.30
Dachhaube 4 VHL 100		I04I	57.0	57.0	57.0	Lw	57		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)	0.70	g	32334585.10	5647140.26	76.30
Ladezone Markt		I04I	92.8	92.8	92.8	Lw	92.8		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32334497.19	5647174.64	70.53
Ladezone Discounter		I04I	86.8	86.8	86.8	Lw	86.8		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	r	32334513.04	5647155.70	70.59
Entrauchung Discounter		I04I	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334557.60	5647148.78	76.10
Entrauchung Drogerie		I04I	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334645.38	5647132.98	77.20
Entrauchung 1 Center		I04I	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334620.83	5647201.87	77.20
Entrauchung Sport		I04I	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334713.37	5647182.25	77.20
Entrauchung Elektrofachmarkt		I04I	108.0	108.0	108.0	Lw	108		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334680.25	5647126.10	77.20
Nachströmung 1 Brandfall Mall		I04I	91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334595.04	5647142.15	76.10
Nachströmung 2 Brandfall Mall		I04I	91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334654.21	5647131.12	77.20
Nachströmung 3 Brandfall Mall		I04I	91.0	91.0	91.0	Lw	91		0.0	0.0	0.0	15.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	0.50	g	32334639.47	5647198.30	77.20

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)			
Markt Rangieren Lkw		I04I	89.5	89.5	89.5	74.9	74.9	Lw'	74.9		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Markt Rangieren Transporter		I04I	74.6	74.6	74.6	60.0	60.0	Lw'	60		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Center Rangieren Lkw		I04I	83.4	83.4	76.5	69.9	69.9	Lw'	69.9		0.0	0.0	-6.9	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Center Rangieren Transporter		I04I	74.6	74.6	74.6	61.1	61.1	Lw'	61.1		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Discounter Rangieren Lkw		I04I	78.6	78.6	78.6	64.2	64.2	Lw'	64.2		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Discounter Rangieren Transporter		I04I	64.4	64.4	64.4	50.0	50.0	Lw'	50		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Drogerie Rangieren Lkw		I04I	72.7	72.7	72.7	59.5	59.5	Lw'	59.5		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
E-Fachmarkt Rangieren Lkw		I04I	75.2	75.2	75.2	67.2	67.2	Lw'	67.2		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Zu-Ausfahrt Parkdeck Spindel		I04I	94.7	94.7	79.2	75.7	75.7	Lw'	75.7		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Zu-Ausfahrt Parkdeck Einfahrt		I04I	86.3	86.3	70.8	73.9	73.9	Lw'	73.9		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Zu-Ausfahrt Parkdeck		I04I	89.8	89.8	74.3	73.9	73.9	Lw'	73.9		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)			
Anlieferung E-Fachmarkt		I04I	73.5	73.5	73.5	55.4	55.4	Li	79.4		0.0	0.0	0.0	20	64.00	780.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)
Anlieferung Center+Drogeriemarkt		I04I	94.8	94.8	94.8	78.7	78.7	Li	97.7		0.0	0.0	0.0	15	40.66	780.00	180.00	0.00	3.0	500	(keine)

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt: Inhalt:	Bebauungsplan Nr 277/BM "Bahnhof Bergheim" Berechnungskonfigurationen	Anlage:	15
		Projekt Nr.:	17037
		Datum:	07.05.19

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten				Zuschlag Art		Zuschlag Fahrh		Berechnung nach			Einwirkzeit						
				Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsg. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N			Kpa (dB)	Parkplatzart	Kstro (dB)	Fahrbahnoberfl	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)		
Parkdeck		I04!	ind	102.9	102.9	87.3	1	Stellplatz	421	1.00	1.020	1.020	0.028	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	1.0	Betonsteinpflaster Fugen > 3mm	LIU-Studie 2007	780.00	180.00	60.00			
Busbahnhof	~	I00!Q2	RLS	97.9	97.9	90.1		Haltestelle	7	1.00	4.200	4.200	0.700	10.0	Lkw- und Omnibus-Parkplatz	1.0		RLS-90	780.00	180.00	0.00			
P+R	~	I00!	RLS	85.4	85.4	78.4	1	Stellplatz	55	1.00	0.300	0.300	0.060	0.0	PKW-Parkplatz	1.0		RLS-90	780.00	180.00	0.00			

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0 (dB)	Freq. (Hz)	Richtw.	
			Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag dB(A)	Abend dB(A)	Nacht dB(A)	Tag (min)	Ruhe (min)				Nacht (min)
RLT Sportfachgeschäft Gerät Zuluft		I04!	61.9	61.9	61.9	51.8	51.8	51.8	Lw	61.9		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Sportfachgeschäft Gerät Abluft		I04!	60.1	60.1	60.1	51.0	51.0	51.0	Lw	60.1		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Center Gerät Zuluft		I04!	76.0	76.0	78.5	63.7	63.7	66.2	Lw	78.5		-2.5	-2.5	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Center Gerät Abluft		I04!	67.3	67.3	67.3	57.1	57.1	57.1	Lw	67.3		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Elektrofachmarkt Gerät Zuluft		I04!	74.7	74.7	74.7	63.0	63.0	63.0	Lw	74.7		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Elektrofachmarkt Gerät Abluft		I04!	74.2	74.2	74.2	64.3	64.3	64.3	Lw	74.2		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Verbraucher Gerät Abluft		I04!	71.4	71.4	71.4	60.5	60.5	60.5	Lw	71.4		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Verbraucher Gerät Zuluft		I04!	74.5	74.5	74.5	62.2	62.2	62.2	Lw	74.5		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Discounter Gerät Zuluft		I04!	57.4	57.4	57.4	49.4	49.4	49.4	Lw	57.4		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Discounter Gerät Abluft		I04!	53.3	53.3	53.3	45.3	45.3	45.3	Lw	53.3		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
RLT Drogerie Gerät Zuluft (zul.)		I04!	75.0	75.0	75.0	66.1	66.1	66.1	Lw	75		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
RLT Drogerie Gerät Abluft (zul.)		I04!	75.0	75.0	75.0	66.1	66.1	66.1	Lw	75		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Kälte 1 Verbraucher		I04!	82.0	82.0	82.0	67.7	67.7	67.7	Lw	82		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Kälte 2 Verbraucher		I04!	82.0	82.0	82.0	67.8	67.8	67.8	Lw	82		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Kaltwassersatz 1 Center		I04!	77.0	77.0	92.0	65.2	65.2	80.2	Lw	92		-15.0	-15.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kaltwassersatz 2 Center		I04!	78.0	78.0	90.0	67.7	67.7	79.7	Lw	90		-12.0	-12.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kälte VRV Elektrofachmarkt 1		I04!	83.0	83.0	86.0	80.8	80.8	83.8	Lw	86		-3.0	-3.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kälte VRV Elektrofachmarkt 2		I04!	83.0	83.0	86.0	80.8	80.8	83.8	Lw	86		-3.0	-3.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kälte VRV Elektrofachmarkt 3		I04!	78.0	78.0	81.0	73.2	73.2	76.2	Lw	81		-3.0	-3.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kälte Elektrofachmarkt 1		I04!	78.0	78.0	78.0	75.8	75.8	75.8	Lw	78		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kälte Elektrofachmarkt 2		I04!	78.0	78.0	78.0	75.8	75.8	75.8	Lw	78		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Kälte Elektrofachmarkt 3		I04!	78.0	78.0	78.0	75.8	75.8	75.8	Lw	78		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Papierpresse Markt/Center		I04!	91.0	91.0	91.0	79.8	79.8	79.8	Lw	91		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
Papierpresse Discounter		I04!	91.0	91.0	91.0	79.6	79.6	79.6	Lw	91		0.0	0.0	0.0	240.00	60.00	0.00	0.0	500	(keine)
Gastronomie		I04!	82.8	82.8	82.8	62.8	62.8	62.8	Lw	82.8		0.0	0.0	0.0	780.00	180.00	0.00	0.0	500	(keine)
Sammelbox 1		I04!	90.5	90.5	75.0	78.9	78.9	63.4	Lw	90.5		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Sammelbox 2		I04!	90.5	90.5	75.0	78.9	78.9	63.4	Lw	90.5		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Sammelbox 3		I04!	90.5	90.5	75.0	78.9	78.9	63.4	Lw	90.5		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Sammelbox 4		I04!	90.5	90.5	75.0	78.9	78.9	63.4	Lw	90.5		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Sammelbox 5		I04!	90.5	90.5	75.0	78.9	78.9	63.4	Lw	90.5		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)
Sammelbox 6		I04!	90.5	90.5	75.0	78.9	78.9	63.4	Lw	90.5		0.0	0.0	-15.5	780.00	180.00	60.00	0.0	500	(keine)

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109



Projekt: Inhalt:	Bebauungsplan Nr 277/BM "Bahnhof Bergheim" Berechnungskonfigurationen	Anlage:	16
		Projekt Nr.:	17037
		Datum:	07.05.19

Straßen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)		(dB)			(dB)	(m)	(m)	
Kölner Straße A1 Prog. Nullfall	~	!0804!	63,1	63,1	54,8	679,0	679,0	103,0	7,0	7,0	6,9	50	50	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A2 Prog. Nullfall	~	!0804!	61,2	61,2	53,0	658,0	658,0	100,0	3,1	3,1	3,1	50	50	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A3 Prog. Nullfall	~	!0804!	61,2	61,2	53,0	698,0	698,0	106,0	2,8	2,8	2,8	50	50	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A3 Prog. Nullfall	~	!0804!	61,2	61,2	53,0	698,0	698,0	106,0	2,8	2,8	2,8	50	50	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A4 Prog. Nullfall	~	!0804!	63,1	63,1	54,9	776,0	776,0	118,0	5,6	5,6	5,6	50	50	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Südweststraße Prog. Nullfall	~	!0804!	56,8	56,8	47,9	309,0	309,0	40,0	1,4	1,4	1,4	50	50	RQ 7.5	0,0	1	0,0	0,0			
Blumenstraße Prog. Nullfall	~	!0804!	50,0	50,0	41,5	97,0	97,0	14,0	2,3	2,3	2,2	30	30	RQ 7.5	0,0	1	0,0	0,0			
Planstraße 1 Prog. Planfall mA	~	!0800!	57,9	57,9	48,0	389,0	389,0	7,0	6,4	6,4	61,7	30	30	w4	0,0	1	0,0	0,0			
Planstraße 2 Prog. Planfall mA	~	!0800!	51,1	51,1	41,5	9,0	9,0	1,0	100,0	100,0	100,0	30	30	w4	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A1 Prog. Planfall mA	~	!0800!	60,3	60,3	52,3	651,0	651,0	105,0	6,8	6,8	6,6	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A2 Prog. Planfall mA	~	!0800!	60,3	60,3	52,3	657,0	657,0	106,0	6,8	6,8	6,6	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A3 Prog. Planfall mA	~	!0800!	60,5	60,5	52,5	701,0	701,0	114,0	6,4	6,4	6,1	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A3 Prog. Planfall mA	~	!0800!	60,5	60,5	52,5	701,0	701,0	114,0	6,4	6,4	6,1	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A3 Prog. Planfall mA	~	!0800!	60,5	60,5	52,5	701,0	701,0	114,0	6,4	6,4	6,1	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A4 Prog. Planfall mA	~	!0800!	60,4	60,4	52,4	762,0	762,0	122,0	5,4	5,4	5,3	30	30	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Kölner Straße A5 Prog. Planfall mA	~	!0800!	63,4	63,4	55,3	880,0	880,0	138,0	5,0	5,0	4,9	50	50	RQ 9	0,0	1	0,0	0,0			
Südweststraße Prog. Planfall mA	~	!0800!	57,1	57,1	48,1	305,0	305,0	39,0	2,0	2,0	1,9	50	50	RQ 7.5	0,0	1	0,0	0,0			
Blumenstraße Prog. Planfall mA	~	!0800!	50,4	50,4	41,7	103,0	103,0	14,0	2,6	2,6	2,5	30	30	RQ 7.5	0,0	1	0,0	0,0			

Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

GRANER + PARTNER
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Bebauungsplan Nr 277/BM "Bahnhof Bergheim"	Anlage:	17
Inhalt:	Berechnungskonfigurationen	Projekt Nr.:	17037
		Datum:	07.05.19

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius #(Unit,LEN))	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1000.00
Min. Abschnittslänge #(Unit,LEN))	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	(ohne Nutzung)
	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	0.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	1
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur #(Unit,TEMP))	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. #(Unit,SPEED))	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

	Messstelle nach § 29b BImSchG VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109	GRANER + PARTNER INGENIEURE Akustik Schallschutz Bauphysik
--	--	---



Anlage 18

Projekt-Nr.: 17037

Bebauungsplan Nr.277/BM "Bahnhof Bergheim"

Situation:
 Farbige Gebäudelärmkarte
 Tag-Situation
 Berechnungshöhe: ungünstigstes Stockwerk

Beurteilungspegel gemäß RLS 90 durch
 Straßenverkehr, Prognose-Planfall (mA)

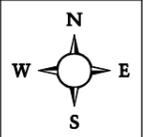
Zahlenwerte:
 aufgerundet auf ganze dB(A)

Einfärbung der Fassadenpunkte:
 auf Basis der ungerundeten Pegel

Legende: Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- ≤ 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500
 Stand: 07.05.19
 Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER INGENIEURE

Akustik **Schallschutz** **Bauphysik**



Anlage 18a

Projekt-Nr.: 17037

**Bebauungsplan Nr.277/BM
"Bahnhof Bergheim"**

Situation:

Farbige Gebäudelärmkarte
Nacht-Situation
Berechnungshöhe: ungünstigstes Stockwerk

Beurteilungspegel gemäß RLS 90 durch
Straßenverkehr, Prognose-Planfall (mA)

Zahlenwerte:
aufgerundet auf ganze dB(A)

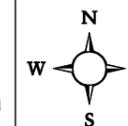
Einfärbung der Fassadenpunkte:
auf Basis der ungerundeten Pegel

Legende:

Beurteilungspegel gemäß DIN 18005

- <= 35.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)

Maßstab: 1:1500
Stand: 07.05.19
Bearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Penkalla



GRANER + PARTNER
INGENIEURE

Akustik | Schallschutz | Bauphysik

Projekt:	Bebauungsplan Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim"	Anlage:	18b-1
Inhalt:	Ergebnisse der Gebäudelärmkarte aus Anlage 18 & 18a	Projekt Nr.:	17037
	Straßenverkehr mit Prognose-Planfall (mA)	Datum:	07.05.19

Immissionspunkt Bezeichnung	Koordinaten			Nutzung	Stockwerk	Orientierung	Beurteilungspegel (Lr)	
	X	Y	Z				tags dB(A)	nachts dB(A)
Kölner Straße 15	32334645,19	5647266,58	73,67	MI	EG	SW	64,1	56,1
Kölner Straße 15	32334645,19	5647266,58	76,47	MI	1.OG	SW	64,4	56,4
Kölner Straße 15	32334645,19	5647266,58	79,27	MI	2.OG	SW	64,4	56,4
Kölner Straße 15	32334645,19	5647266,58	82,07	MI	3.OG	SW	64,2	56,2
Kölner Straße 15	32334645,19	5647266,58	84,87	MI	4.OG	SW	64,0	56,0
Kölner Straße 15	32334652,69	5647264,98	73,67	MI	EG	SO	61,5	53,5
Kölner Straße 15	32334652,69	5647264,98	76,47	MI	1.OG	SO	62,0	54,0
Kölner Straße 15	32334652,69	5647264,98	79,27	MI	2.OG	SO	61,9	53,9
Kölner Straße 15	32334652,69	5647264,98	82,07	MI	3.OG	SO	61,9	53,9
Kölner Straße 15	32334652,69	5647264,98	84,87	MI	4.OG	SO	61,7	53,7
Kölner Straße 15	32334656,89	5647275,48	73,67	MI	EG	SO	52,8	44,8
Kölner Straße 15	32334656,89	5647275,48	76,47	MI	1.OG	SO	54,5	46,5
Kölner Straße 15	32334656,89	5647275,48	79,27	MI	2.OG	SO	54,8	46,8
Kölner Straße 15	32334656,89	5647275,48	82,07	MI	3.OG	SO	55,1	47,1
Kölner Straße 15	32334656,89	5647275,48	84,87	MI	4.OG	SO	55,6	47,6
Kölner Straße 15	32334654,50	5647283,99	73,67	MI	EG	NO	35,4	27,3
Kölner Straße 15	32334654,50	5647283,99	76,47	MI	1.OG	NO	37,8	29,6
Kölner Straße 15	32334654,50	5647283,99	79,27	MI	2.OG	NO	39,9	31,7
Kölner Straße 15	32334654,50	5647283,99	82,07	MI	3.OG	NO	43,0	35,0
Kölner Straße 15	32334654,50	5647283,99	84,87	MI	4.OG	NO	46,7	38,6
Kölner Straße 15	32334643,33	5647278,59	73,67	MI	EG	NW	57,2	49,2
Kölner Straße 15	32334643,33	5647278,59	76,47	MI	1.OG	NW	57,7	49,7
Kölner Straße 15	32334643,33	5647278,59	79,27	MI	2.OG	NW	57,7	49,7
Kölner Straße 15	32334643,33	5647278,59	82,07	MI	3.OG	NW	57,8	49,8
Kölner Straße 15	32334643,33	5647278,59	84,87	MI	4.OG	NW	58,0	50,0
Kölner Straße 17	32334664,67	5647257,59	74,46	MI	EG	SW	64,2	56,2
Kölner Straße 17	32334664,67	5647257,59	77,26	MI	1.OG	SW	64,6	56,6
Kölner Straße 17	32334664,67	5647257,59	80,06	MI	2.OG	SW	64,7	56,7
Kölner Straße 17	32334664,67	5647257,59	82,86	MI	3.OG	SW	64,5	56,5
Kölner Straße 17	32334673,47	5647257,70	82,86	MI	3.OG	SO	55,1	47,1
Kölner Straße 17	32334677,84	5647262,60	77,26	MI	1.OG	SO	42,0	33,9
Kölner Straße 17	32334677,84	5647262,60	80,06	MI	2.OG	SO	45,6	37,5
Kölner Straße 17	32334677,84	5647262,60	82,86	MI	3.OG	SO	51,8	43,7
Kölner Straße 17	32334676,18	5647267,80	74,46	MI	EG	NO	37,5	29,2
Kölner Straße 17	32334676,18	5647267,80	77,26	MI	1.OG	NO	39,6	31,4
Kölner Straße 17	32334676,18	5647267,80	80,06	MI	2.OG	NO	41,6	33,3
Kölner Straße 17	32334676,18	5647267,80	82,86	MI	3.OG	NO	44,9	36,7
Kölner Straße 17	32334666,88	5647266,08	74,46	MI	EG	NW	55,3	47,3
Kölner Straße 17	32334666,88	5647266,08	77,26	MI	1.OG	NW	56,4	48,4
Kölner Straße 17	32334666,88	5647266,08	80,06	MI	2.OG	NW	56,6	48,6
Kölner Straße 17	32334666,88	5647266,08	82,86	MI	3.OG	NW	56,8	48,8
Kölner Straße 19	32334672,57	5647252,19	74,65	MI	EG	SW	64,1	56,1
Kölner Straße 19	32334672,57	5647252,19	77,45	MI	1.OG	SW	64,5	56,5
Kölner Straße 19	32334672,57	5647252,19	80,25	MI	2.OG	SW	64,5	56,5
Kölner Straße 19	32334679,75	5647258,24	77,45	MI	1.OG	NO	41,6	33,5
Kölner Straße 19	32334679,75	5647258,24	80,25	MI	2.OG	NO	45,6	37,5
Kölner Straße 21	32334676,35	5647248,05	74,76	MI	EG	SW	64,5	56,5
Kölner Straße 21	32334676,35	5647248,05	77,56	MI	1.OG	SW	64,9	56,9
Kölner Straße 21	32334676,35	5647248,05	80,36	MI	2.OG	SW	64,9	56,9
Kölner Straße 21	32334679,84	5647244,75	74,76	MI	EG	SW	64,7	56,7
Kölner Straße 21	32334679,84	5647244,75	77,56	MI	1.OG	SW	65,1	57,1
Kölner Straße 21	32334679,84	5647244,75	80,36	MI	2.OG	SW	65,1	57,1
Kölner Straße 21	32334686,88	5647252,50	74,76	MI	EG	NO	42,4	34,3
Kölner Straße 21	32334686,88	5647252,50	77,56	MI	1.OG	NO	46,0	37,9
Kölner Straße 21	32334686,88	5647252,50	80,36	MI	2.OG	NO	52,6	44,5
Kölner Straße 23	32334685,03	5647245,78	80,51	MI	2.OG	NW	53,6	45,5
Kölner Straße 23	32334683,33	5647238,97	74,91	MI	EG	SW	65,7	57,7
Kölner Straße 23	32334683,33	5647238,97	77,71	MI	1.OG	SW	65,9	57,9
Kölner Straße 23	32334683,33	5647238,97	80,51	MI	2.OG	SW	65,7	57,7
Kölner Straße 23	32334690,08	5647237,31	74,91	MI	EG	SO	64,8	56,8
Kölner Straße 23	32334690,08	5647237,31	77,71	MI	1.OG	SO	65,1	57,1

Projekt:	Bebauungsplan Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim"	Anlage:	18b-2
Inhalt:	Ergebnisse der Gebäudelärmkarte aus Anlage 18 & 18a	Projekt Nr.:	17037
	Straßenverkehr mit Prognose-Planfall (mA)	Datum:	07.05.19

Kölner Straße 23	32334690,08	5647237,31	80,51	MI	2.OG	SO	63,8	55,7
Kölner Straße 23	32334691,78	5647244,10	74,91	MI	EG	NO	41,1	33,0
Kölner Straße 23	32334691,78	5647244,10	77,71	MI	1.OG	NO	46,6	38,6
Kölner Straße 23	32334691,78	5647244,10	80,51	MI	2.OG	NO	55,4	47,3
Kölner Straße 29	32334719,06	5647212,70	75,28	MI	EG	NW	63,4	55,3
Kölner Straße 29	32334719,06	5647212,70	78,08	MI	1.OG	NW	63,6	55,5
Kölner Straße 29	32334719,06	5647212,70	80,88	MI	2.OG	NW	63,5	55,4
Kölner Straße 29	32334717,47	5647207,43	75,28	MI	EG	SW	67,9	59,9
Kölner Straße 29	32334717,47	5647207,43	78,08	MI	1.OG	SW	67,6	59,6
Kölner Straße 29	32334717,47	5647207,43	80,88	MI	2.OG	SW	67,2	59,1
Kölner Straße 29	32334722,86	5647205,57	75,28	MI	EG	SW	66,6	58,6
Kölner Straße 29	32334722,86	5647205,57	78,08	MI	1.OG	SW	66,5	58,5
Kölner Straße 29	32334722,86	5647205,57	80,88	MI	2.OG	SW	66,1	58,1
Kölner Straße 29	32334728,00	5647209,50	78,08	MI	1.OG	NO	46,0	37,6
Kölner Straße 29	32334728,00	5647209,50	80,88	MI	2.OG	NO	52,0	43,5
Kölner Straße 29	32334724,74	5647214,57	75,28	MI	EG	NO	55,5	46,9
Kölner Straße 29	32334724,74	5647214,57	78,08	MI	1.OG	NO	55,7	47,1
Kölner Straße 29	32334724,74	5647214,57	80,88	MI	2.OG	NO	55,2	46,7
Kölner Straße 31	32334724,66	5647203,25	75,28	MI	EG	NW	66,6	58,6
Kölner Straße 31	32334724,66	5647203,25	78,08	MI	1.OG	NW	66,4	58,4
Kölner Straße 31	32334724,66	5647203,25	80,88	MI	2.OG	NW	65,9	57,9
Kölner Straße 31	32334727,68	5647198,55	75,28	MI	EG	SW	68,0	59,9
Kölner Straße 31	32334727,68	5647198,55	78,08	MI	1.OG	SW	67,8	59,6
Kölner Straße 31	32334727,68	5647198,55	80,88	MI	2.OG	SW	67,3	59,1
Kölner Straße 31	32334736,02	5647208,09	75,28	MI	EG	NO	43,6	35,1
Kölner Straße 31	32334736,02	5647208,09	78,08	MI	1.OG	NO	49,6	41,1
Kölner Straße 31	32334736,02	5647208,09	80,88	MI	2.OG	NO	52,1	43,6
Kölner Straße 31	32334730,23	5647209,66	78,08	MI	1.OG	NW	48,5	40,2
Kölner Straße 31	32334730,23	5647209,66	80,88	MI	2.OG	NW	53,7	45,2
Kölner Straße 33-35	32334738,49	5647191,94	75,28	MI	EG	SW	67,1	58,8
Kölner Straße 33-35	32334738,49	5647191,94	78,08	MI	1.OG	SW	67,1	58,7
Kölner Straße 33-35	32334738,49	5647191,94	80,88	MI	2.OG	SW	66,6	58,2
Kölner Straße 33-35	32334748,33	5647190,44	75,28	MI	EG	SO	62,8	53,8
Kölner Straße 33-35	32334748,33	5647190,44	78,08	MI	1.OG	SO	63,0	54,0
Kölner Straße 33-35	32334748,33	5647190,44	80,88	MI	2.OG	SO	62,8	53,9
Kölner Straße 33-35	32334749,07	5647201,10	75,28	MI	EG	NO	42,3	34,0
Kölner Straße 33-35	32334749,07	5647201,10	78,08	MI	1.OG	NO	44,7	36,3
Kölner Straße 33-35	32334749,07	5647201,10	80,88	MI	2.OG	NO	48,6	40,3
Kölner Straße 37	32334761,35	5647173,01	74,89	MI	EG	NW	66,2	56,5
Kölner Straße 37	32334761,35	5647173,01	77,69	MI	1.OG	NW	65,0	55,4
Kölner Straße 37	32334761,35	5647173,01	80,49	MI	2.OG	NW	64,8	55,2
Kölner Straße 37	32334763,73	5647167,30	74,89	MI	EG	SW	68,7	58,8
Kölner Straße 37	32334763,73	5647167,30	77,69	MI	1.OG	SW	68,3	58,4
Kölner Straße 37	32334763,73	5647167,30	80,49	MI	2.OG	SW	67,7	57,9
Kölner Straße 37	32334772,33	5647173,07	74,89	MI	EG	NO	43,6	34,3
Kölner Straße 37	32334772,33	5647173,07	77,69	MI	1.OG	NO	45,6	36,4
Kölner Straße 37	32334772,33	5647173,07	80,49	MI	2.OG	NO	52,8	43,8
Kölner Straße 37	32334767,80	5647177,01	74,89	MI	EG	NO	53,6	44,4
Kölner Straße 37	32334767,80	5647177,01	77,69	MI	1.OG	NO	49,8	40,2
Kölner Straße 37	32334767,80	5647177,01	80,49	MI	2.OG	NO	55,2	46,0
Kölner Straße 37	32334764,29	5647176,43	74,89	MI	EG	NW	63,4	53,8
Kölner Straße 37	32334764,29	5647176,43	77,69	MI	1.OG	NW	63,1	53,5
Kölner Straße 37	32334764,29	5647176,43	80,49	MI	2.OG	NW	63,2	53,7
Kölner Straße 39	32334771,25	5647160,74	74,74	MI	EG	SW	68,6	58,7
Kölner Straße 39	32334771,25	5647160,74	77,54	MI	1.OG	SW	68,3	58,4
Kölner Straße 39	32334771,25	5647160,74	80,34	MI	2.OG	SW	67,7	57,8
Kölner Straße 39	32334778,61	5647168,79	74,74	MI	EG	NO	43,9	34,7
Kölner Straße 39	32334778,61	5647168,79	77,54	MI	1.OG	NO	45,7	36,6
Kölner Straße 39	32334778,61	5647168,79	80,34	MI	2.OG	NO	51,2	42,2
Kölner Straße 41	32334778,73	5647162,55	83,02	MI	3.OG	NW	56,8	47,1
Kölner Straße 41	32334779,79	5647153,64	74,62	MI	EG	SW	69,5	58,5
Kölner Straße 41	32334779,79	5647153,64	77,42	MI	1.OG	SW	69,1	58,2
Kölner Straße 41	32334779,79	5647153,64	80,22	MI	2.OG	SW	68,6	57,6
Kölner Straße 41	32334779,79	5647153,64	83,02	MI	3.OG	SW	67,9	57,0

Projekt:	Bebauungsplan Nr. 277/BM "Bahnhof Bergheim"	Anlage:	18b-3
Inhalt:	Ergebnisse der Gebäudelärmkarte aus Anlage 18 & 18a	Projekt Nr.:	17037
	Straßenverkehr mit Prognose-Planfall (mA)	Datum:	07.05.19

Kölner Straße 41	32334789,13	5647145,62	74,62	MI	EG	SW	69,5	58,5
Kölner Straße 41	32334789,13	5647145,62	77,42	MI	1.OG	SW	69,2	58,1
Kölner Straße 41	32334789,13	5647145,62	80,22	MI	2.OG	SW	68,7	57,6
Kölner Straße 41	32334789,13	5647145,62	83,02	MI	3.OG	SW	68,0	57,0
Kölner Straße 41	32334798,13	5647145,77	83,02	MI	3.OG	SO	58,8	47,7
Kölner Straße 41	32334798,87	5647153,12	74,62	MI	EG	NO	46,2	37,4
Kölner Straße 41	32334798,87	5647153,12	77,42	MI	1.OG	NO	47,8	39,0
Kölner Straße 41	32334798,87	5647153,12	80,22	MI	2.OG	NO	49,2	40,3
Kölner Straße 41	32334798,87	5647153,12	83,02	MI	3.OG	NO	53,3	44,0
Kölner Straße 41	32334796,84	5647158,66	74,62	MI	EG	NO	47,0	37,9
Kölner Straße 41	32334796,84	5647158,66	77,42	MI	1.OG	NO	48,0	39,1
Kölner Straße 41	32334796,84	5647158,66	80,22	MI	2.OG	NO	49,6	40,5
Kölner Straße 41	32334796,84	5647158,66	83,02	MI	3.OG	NO	52,4	43,1
Kölner Straße 41	32334789,07	5647161,81	74,62	MI	EG	NO	43,1	33,7
Kölner Straße 41	32334789,07	5647161,81	77,42	MI	1.OG	NO	44,0	34,6
Kölner Straße 41	32334789,07	5647161,81	80,22	MI	2.OG	NO	46,1	36,4
Kölner Straße 41	32334789,07	5647161,81	83,02	MI	3.OG	NO	51,5	42,1
Kölner Straße 43	32334797,15	5647138,45	74,57	MI	EG	SW	69,7	58,6
Kölner Straße 43	32334797,15	5647138,45	77,37	MI	1.OG	SW	69,4	58,3
Kölner Straße 43	32334797,15	5647138,45	80,17	MI	2.OG	SW	68,8	57,8
Kölner Straße 43	32334805,56	5647143,85	74,57	MI	EG	NO	47,3	36,7
Kölner Straße 43	32334805,56	5647143,85	77,37	MI	1.OG	NO	49,3	39,1
Kölner Straße 43	32334805,56	5647143,85	80,17	MI	2.OG	NO	52,7	42,8
Kölner Straße 43	32334801,59	5647147,31	74,57	MI	EG	NO	44,6	33,9
Kölner Straße 43	32334801,59	5647147,31	77,37	MI	1.OG	NO	46,9	36,6
Kölner Straße 43	32334801,59	5647147,31	80,17	MI	2.OG	NO	51,7	41,6
Kölner Straße 45 links	32334802,77	5647133,32	74,60	MI	EG	SW	69,8	58,8
Kölner Straße 45 links	32334802,77	5647133,32	77,40	MI	1.OG	SW	69,5	58,4
Kölner Straße 45 links	32334802,77	5647133,32	80,20	MI	2.OG	SW	68,9	57,8
Kölner Straße 45 links	32334811,15	5647140,98	74,60	MI	EG	NO	50,6	40,8
Kölner Straße 45 links	32334811,15	5647140,98	77,40	MI	1.OG	NO	52,5	42,8
Kölner Straße 45 links	32334811,15	5647140,98	80,20	MI	2.OG	NO	53,6	44,0
Kölner Straße 45 rechts	32334807,18	5647129,45	74,61	MI	EG	SW	69,8	58,8
Kölner Straße 45 rechts	32334807,18	5647129,45	77,41	MI	1.OG	SW	69,5	58,5
Kölner Straße 45 rechts	32334807,18	5647129,45	80,21	MI	2.OG	SW	68,9	57,9
Kölner Straße 45 rechts	32334812,91	5647130,96	74,61	MI	EG	SO	65,1	54,2
Kölner Straße 45 rechts	32334812,91	5647130,96	77,41	MI	1.OG	SO	65,3	54,4
Kölner Straße 45 rechts	32334812,91	5647130,96	80,21	MI	2.OG	SO	64,9	54,1
Kölner Straße 45 rechts	32334814,46	5647136,11	74,61	MI	EG	NO	56,9	46,4
Kölner Straße 45 rechts	32334814,46	5647136,11	77,41	MI	1.OG	NO	58,5	48,1
Kölner Straße 45 rechts	32334814,46	5647136,11	80,21	MI	2.OG	NO	56,3	46,7