KRAMER Schalltechnik GmbH
Beratung Gutachten Informations-Technologie

Schalltechnische Untersuchungen zu Gewerbe-, Verkehrs- und Freizeitlärm

Benannte Messstelle nach § 26 BImSchG

Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen
Von der Industrie- und Handelskammer Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Schalltechnische Untersuchung zum Ausbau des Einkaufszentrums Bonner Straße in Bornheim-Roisdorf

Bericht Nr. 12 02 025/08
vom 27. Februar 2013

KRAMER Schalltechnik GmbH
Siegburger Straße 39
Eingang D

D-53757 Sankt Augustin

Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665

Geschäftsführer: Jörn Latz,
Darius Styra, Ralf Tölke

Telefon 02241 25773-0
Telefax 02241 25773-29

E-Mail info@kramer-schalltechnik.de
Internet www.kramer-schalltechnik.de

Schalltechnische Untersuchung zum Ausbau des Einkaufszentrums Bonner Straße in Bornheim-Roisdorf

Auftraggeber:

Herrn Gerd Wilhelm Sutorius
Schumacher Straße 3-11

53332 Bornheim

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen

Von der Industrie- und Handelskammer Bonn/Rhein-Sieg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Lärmschutz (Verkehrs-, Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm)

Telefon: 02241 25773-22
Telefax: 02241 25773-29
E-Mail:
m.heppekausen@kramer-schalltechnik.de

Anschrift:

KRAMER Schalltechnik GmbH
Siegburger Straße 39
Eingang D
D-53757 Sankt Augustin

Bericht Nr.: 12 02 025/08
Bericht vom: 27. Februar 2013

Seitenzahl: 39 insgesamt
16 davon Anhang

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Aufgabenstellung 4

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs 4

3 Betriebsgeräuschsituation 7

3.1 Immissionsorte 7

3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 8

3.3 Geräuschrelevante Nutzungen und Einwirkzeiten 9

3.4 Berechnung der Geräuschsituation in der Wohnnachbarschaft 10

3.4.1 Schallemissionswerte 10

3.4.2 Berechnung der Immissionspegel 11

3.5 Beurteilung der Geräuschsituation 12

3.5.1 Beurteilungsgrundlagen 12

3.5.2 Beurteilung 14

3.5.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm 15

3.5.4 Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm 16

4 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Einkaufszentrums auf öffentlichen Verkehrswegen 16

4.1 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation 16

4.2 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen . 20

5 Zusammenfassung 21

Anhang 24

1 Aufgabenstellung

Das Einkaufszentrum Bonner Straße in Bornheim-Roisdorf soll umgebaut und erweitert werden.

Nachfolgend sollen bezogen auf angrenzende schutzbedürftige Nutzungen die Betriebsgeräusche des zukünftigen Einkaufszentrums ermittelt und nach TA Lärm beurteilt werden.

2 Beschreibung des Untersuchungsbereichs

Das Einkaufszentrum liegt in Bornheim, Stadtteil Roisdorf, zwischen Bonner Straße, Schumacher Straße, Bahnlinie Köln-Bonn und Widdiger Weg. Der derzeit vorhandene Toom-Verbrauchermarkt und weitere Nutzungen (u. a. Schuhmarkt, Fitnessstudio, Büroetage Sutorius) bleiben erhalten und werden in das erweiterte Gebäude integriert. Mit den hinzu kommenden Nutzungen soll das Einkaufszentrum zukünftig umfassen:

- Lebensmittelvollsortimenter (Bestand)
- Schuhmarkt (Bestand)
- Fitnessstudio (Bestand)
- Elektronikmarkt Mediamarkt
- Bekleidungsvollsortimenter
- Lebensmitteldiscounter Aldi
- Drogeriemarkt DM
- Sportfachhandel
- Geschenke/Deco-Artikel
- Post, Optik, Zeitschriften
- Gastronomie
- Arztpraxen

Die neu zu schaffenden Parkplätze (Tiefgarage und Parkdeck) werden zentral über einen geplanten Kreisverkehr in der Bonner Straße erschlossen. Nur der Anlieferverkehr wird über den Widdiger Weg und die Siegburger/Schumacherstraße geführt. Die Anlieferzonen Nord (REWE), Ost 1 (ALDI), Ost 2 (übrige) und Süd (Media/übrige) sind in den Bildern einskizziert. Dabei wird nur die Anlieferzone Nord (REWE) geschlossen ausgeführt. Der Einfahrtsbereich bleibt offen (kein Tor).

Aus dem folgenden Übersichtsplan Bild 2.1 und den ersten Ausbauplänen Bild 2.2 - 2.4 sind weitere Einzelheiten ersichtlich.

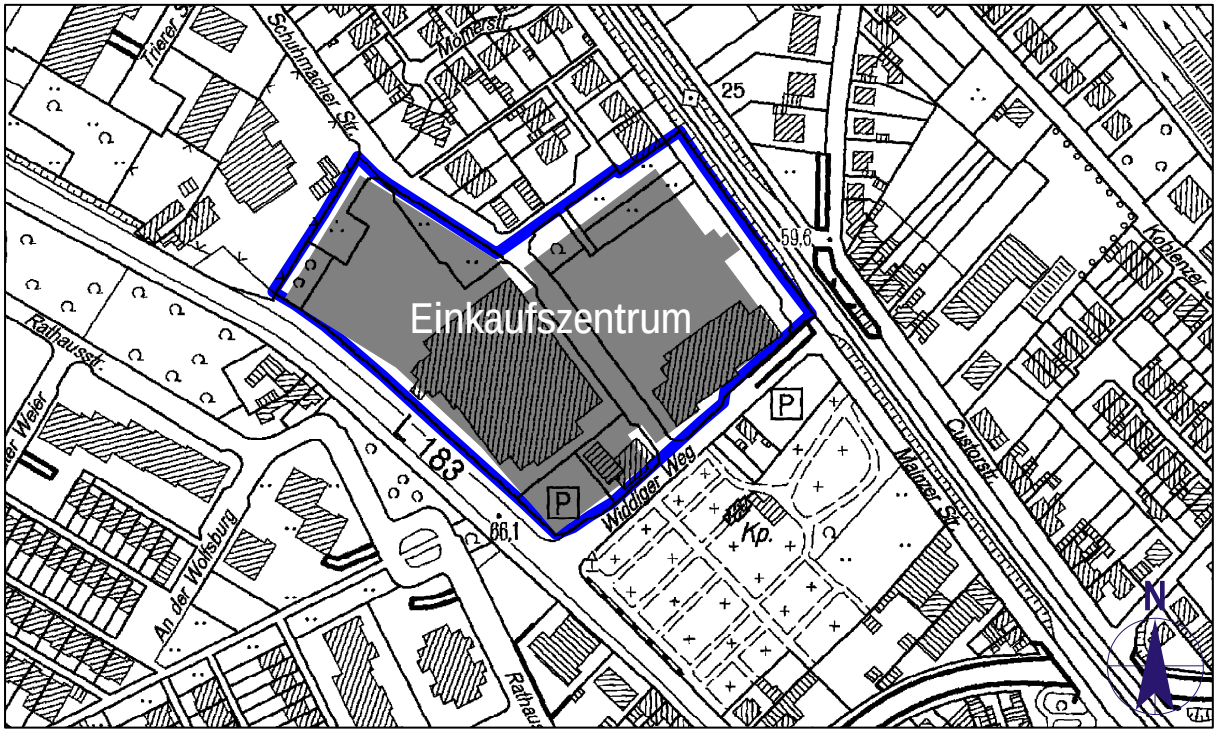


Bild 2.1: Bestandsplan, BV (graue Fläche) markiert, Maßstab 1:3.500

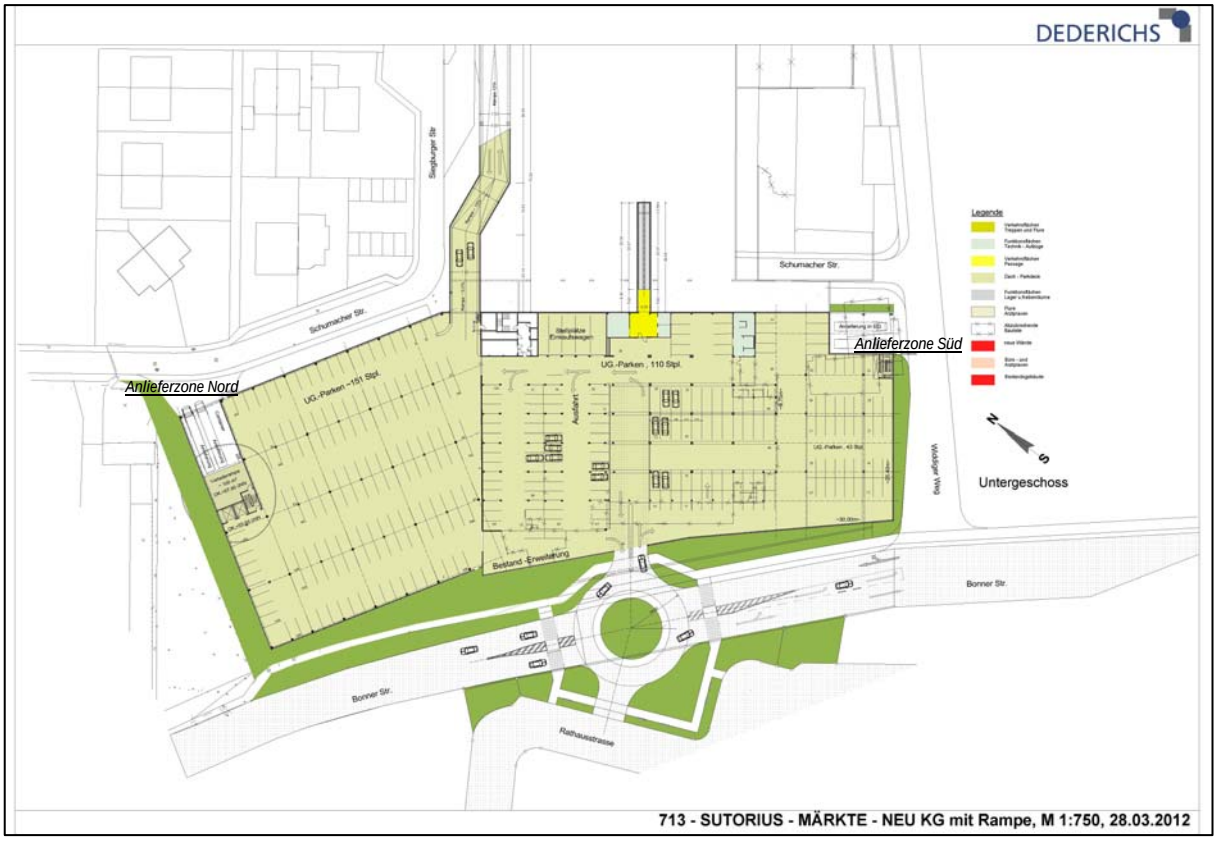


Bild 2.2: Bauvorhaben Einkaufszentrum KG, Stand 28.03.2012, Maßstab 1:2.000

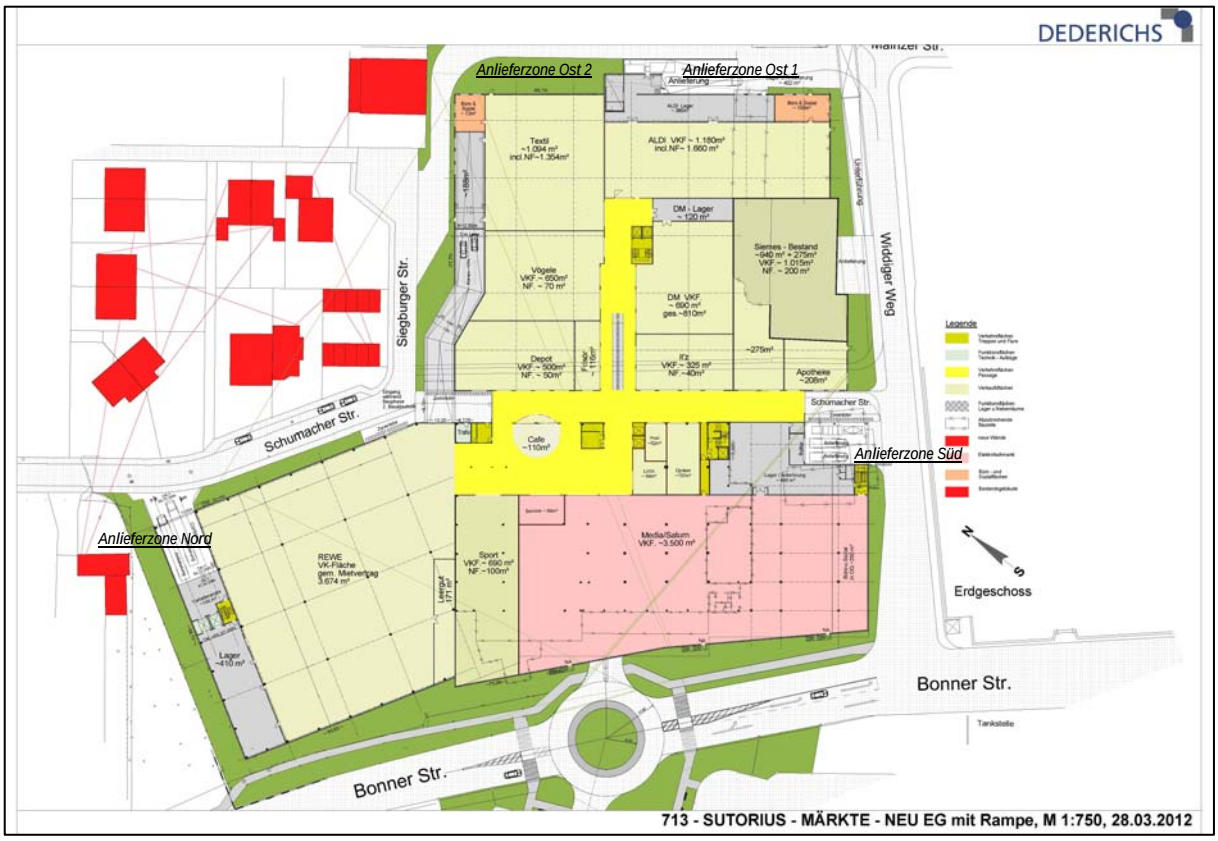


Bild 2.3: Bauvorhaben Einkaufszentrum EG, Stand 28.03.2012, Maßstab 1:2.000

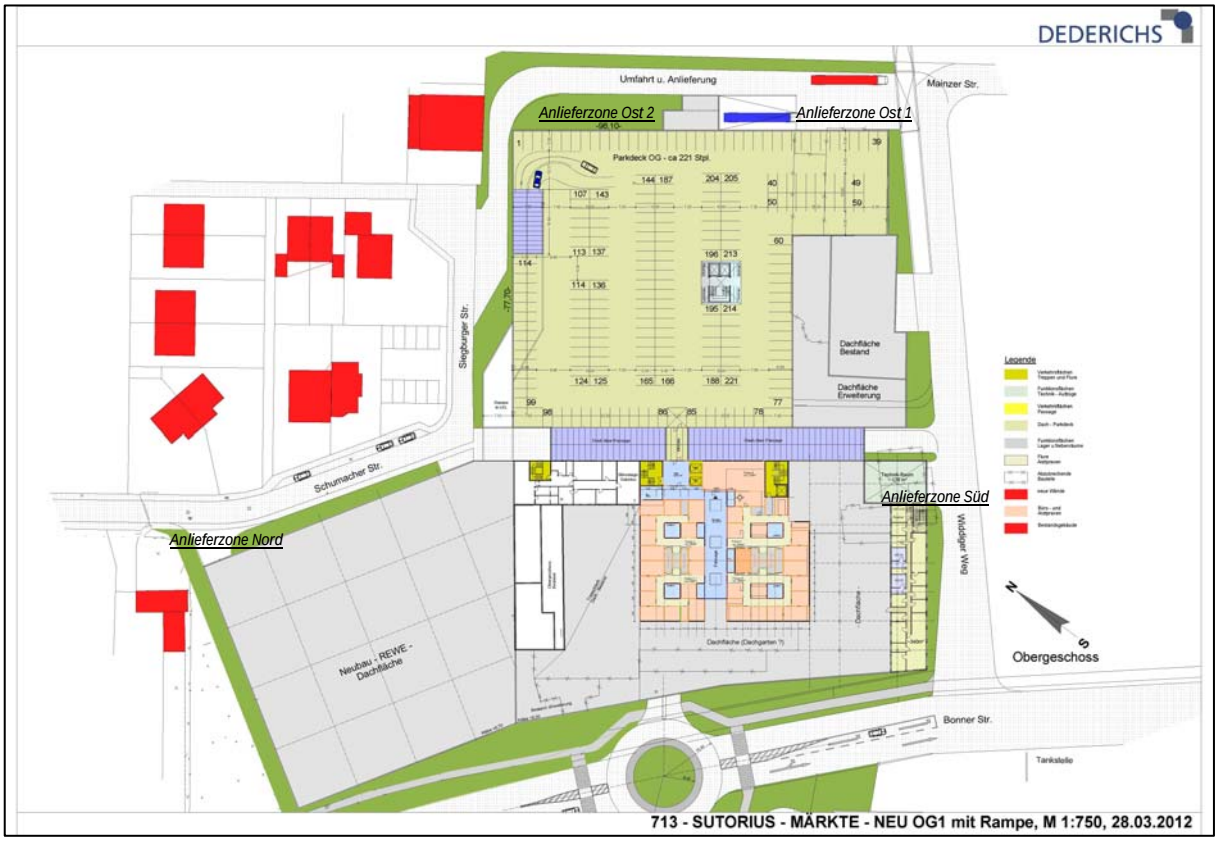


Bild 2.4: Bauvorhaben Einkaufszentrum OG1, Stand 28.03.2012, Maßstab 1:2.000

3 Betriebsgeräuschsituation

3.1 Immissionsorte

Die Berechnung und Beurteilung der Betriebsgeräuschimmissionen des zukünftigen Einkaufszentrums erfolgt bezogen auf 14 charakteristische Immissionsorte im Bereich bestehender schutzbedürftiger Nutzungen (s. auch Einwirkungsbereich, bzw. maßgeblicher Immissionsort nach TA Lärm Nr. 2.2 und 2.3 [8]).

In Tabelle 3.1 sind die Immissionsorte, deren bauliche Nutzung/Schutzanspruch (nach Angaben der Stadtverwaltung Bornheim) und die Bezugshöhe für die schalltechnische Berechnung aufgeführt. Die Bezugshöhe orientiert sich am „ungünstigsten“ Wohngeschoss/Wohnraum der Immissionsorte.

Die ausgewählten Immissionsorte sind in Bild 3.1 markiert.

Tabelle 3.1: Immissionsorte (s. Eintrag in Bild 3.1)

Immissionsorte (IO)		**Bauliche Einstufung/ Schutzanspruch**	**Bezugshöhe**
1	Maarpfad 5	**WA** (M nach FNP)	2. OG
2	Maarpfad 1	**WA** (M nach FNP)	1. OG
3	Custorstraße 25	**WA** (M nach FNP)	2. OG
4	Widdiger Weg 4	**MI** (M nach FNP)	2. OG
5	Rathausstraße 16	**WA** (W nach FNP)	4. OG
6	Rathausstraße 12	**WA** (W nach FNP)	3. OG
7	Bonner Straße 73	**MI** (Ro 15 - 2. Änd. E)	2. OG
8	Bonner Straße 100	**MI** (M nach FNP)	2. OG
9	Trierer Straße 3	**WA** (M nach FNP)	3. OG
10	Mörnerstraße 37	**WA** (W nach FNP)	1. OG
11	Mörnerstraße 35	**WA** (W nach FNP)	1. OG
12	Schumacher Straße 16	**WA** (W nach FNP)	2. OG
13	Siegburger Straße 1	**WA** (W nach FNP)	1. OG
14	Siegburger Straße 14	**WA** (W nach FNP)	EG

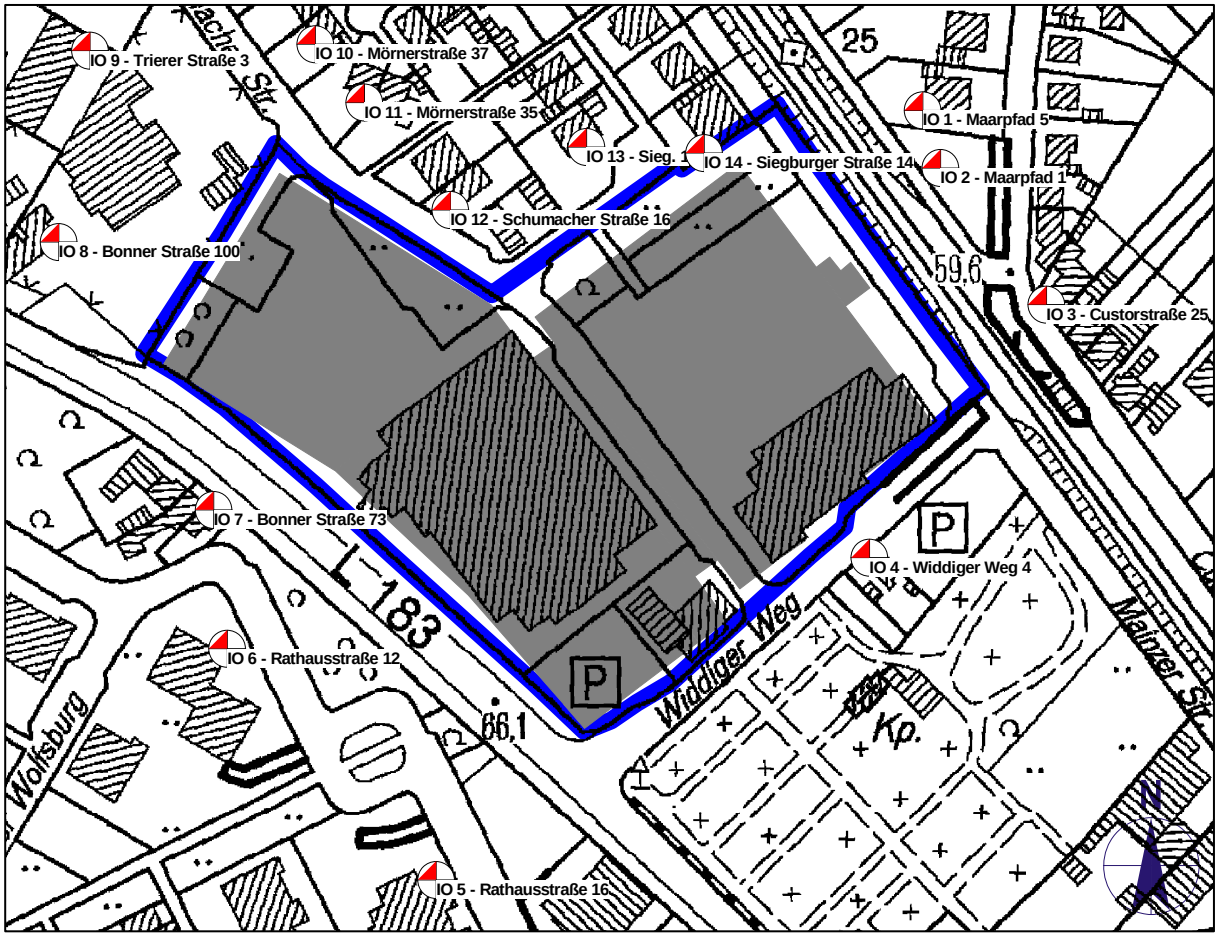


Bild 3.1: Immissionsorte, Maßstab 1:2.250

3.2 Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Die Geräuschsituation wird nach TA Lärm [8] beurteilt. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume Tag von 6.00 - 22.00 Uhr sowie Nacht von 22.00 - 6.00 Uhr (bzw. die lauteste Nachtstunde) und gelten für die Gesamtbelastung des Immissionsortes durch Anlagen im Sinne der TA Lärm.

Tabelle 3.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm Nr. 6.1 [8] für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Einstufung „maßgebliche“ Immissionsorte siehe gelbe Kennzeichnung)

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	**Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)**	
	tags	**nachts**
Industriegebiete (GI)	70	70
Gewerbegebiete (GE)	65	50

Gebietsausweisung bzw. Nutzung	**Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach TA Lärm in dB(A)**	
	tags	**nachts**
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA, WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Kurgebiete, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen nicht um mehr als 30 dB am Tage und 20 dB zur Nachtzeit überschritten werden.		

Tabelle 3.3 Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm, Nr. 6.3 (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden)

Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm (Immissionsorte außerhalb von Gebäuden, für alle Gebiete außer Industriegebiete) in dB(A)	
tags	**nachts**
70	55
Diese Richtwerte dürfen durch kurzzeitige Geräuschspitzen in GE-Gebieten nicht um mehr als 25 dB am Tage und 15 dB zur Nachtzeit, bzw. in den übrigen Gebieten nicht um mehr als 20 dB am Tage und 10 dB zur Nachtzeit überschritten werden.	

3.3 Geräuschrelevante Nutzungen und Einwirkzeiten

Die relevanten Geräuschquellen des Bauvorhabens (Einkaufszentrum Bonner Straße) sind:

- Ca. 569 Pkw-Stellplätze mit insgesamt (Tiefgarage und Parkdeck) maximal 6.376 Fahrten (Bewegungen, bzw. An- und Abfahrten von Kunden und Beschäftigten) an Werktagen gemäß der Verkehrsstudie [18] innerhalb der Betriebszeit von maximal 7.00 - 22.00 Uhr (Ladenöffnungszeit zuzüglich Parkplatznutzungszeit). Dies entspricht typischerweise einer **Ladenöffnungszeit von maximal 7.00 bis 21.30 Uhr**, die in diesem Gutachten zugrunde gelegt wird.
- Anlieferungen bzw. Entsorgungsfahrten mit **schweren Lkw** zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, wobei in den Ruhezeiten vor 7.00 oder nach 20.00 Uhr maximal jeweils (REWE und ALDI) nur ein schwerer Lkw anfährt:
  Anlieferzone Nord - REWE - 3 schwere Lkw pro Tag
  Anlieferzone Ost 1 - ALDI - 2 schwere Lkw pro Tag

Anlieferzone Süd - Media/Übrige - 1 schwerer Lkw pro Tag

Da nicht alle Fahrzeuge täglich anfahren, stellt der Ansatz den Maximalfall dar. Zur Nachtzeit (22.00 - 6.00 Uhr) finden generell keine An- oder Abfahrten statt.

- Anlieferungen bzw. Entsorgungsfahrten mit **leichten Lkw oder Lieferwagen** zwischen 6.00 und 22.00 Uhr, wobei in den Ruhezeiten vor 7.00 bzw. nach 20.00 Uhr je Nutzer/Nutzergruppe maximal ein leichter Lkw oder Lieferwagen anfährt:

  Anlieferzone Nord - REWE - 6 leichte Lkw oder Lieferwagen pro Tag
  Anlieferzone Ost 2 - Übrige Läden... - 10 leichte Lkw oder Lieferwagen pro Tag
  Anlieferzone Süd - Media/Übrige - 3 leichte Lkw oder Lieferwagen pro Tag

  Da nicht alle Fahrzeuge täglich anfahren, stellt der Ansatz den Maximalfall dar. Zur Nachtzeit (22.00 - 6.00 Uhr) finden generell keine An- oder Abfahrten statt.

- Für schwere Lkw werden je 0,5 h, bzw. für leichte Lkw 0,2 h geräuschintensive Ladezeit sowie je 1 min Rangierzeit und 2 min Standlaufzeit angesetzt. Warnsignal bei Rückwärtsfahrten.

- Kühlaggregate von Lkw mit 0,5 h (REWE), bzw. 0,25 h (ALDI) pro Tag geräuschrelevanter Betriebszeit im Rampenbereich.

- Einkaufswagen-Sammelbox auf dem Parkdeck, Nutzung in der Betriebszeit.

- Schneckenverdichter, bzw. Papier-Presscontainer innerhalb abgeschirmter Bereiche (Lager oder Rampeneinhausung).

- Kälte-, Lüftungs- und Klimaanlagen mit einer Betriebszeit von 00.00 - 24.00 Uhr. Da im derzeitigen Planungszustand die Auslegung und der genaue Standort der Anlagen bzw. Anlagenkomponenten nur teilweise bekannt ist, werden unter Kapitel 3.5.1 entsprechende Vorgaben gemacht, die im konkreten Baugenehmigungsverfahren umgesetzt werden können. Insgesamt werden 18 Einzelanlagen berücksichtigt.

3.4 Berechnung der Geräuschsituation in der Wohnnachbarschaft

3.4.1 Schallemissionswerte

Pkw-Parkdeck und Tiefgarage

Für das offene Parkdeck werden die Schallemissionspegel gemäß der Parkplatzlärmstudie [10] für Parkplätze an Einkaufszentren mit asphaltierten Fahrgassen ermittelt. Das über eine geschlossene Rampe von der Tiefgarage her anzufahrende offene Parkdeck hat am Rand eine 1 m hohe Brüstung, die massiv und geschlossen ist, wodurch eine abschirmende Wirkung erreicht wird. Für die Tiefgarage wird darüber hinaus nach der Parkplatzlärmstudie der mittlere Innenpegel berechnet. Die Schallabstrahlung erfolgt bei der Tiefgarage über die teiloffenen Außenwände (offene Anteile: NW-Seite 20 %, SW-Seite 90 %, NO-Seite 20 %). In den Ansätzen sind alle

Nebengeräusche wie z.B. durch fahrende Einkaufswagen usw. enthalten. Die Einkaufswagensammelboxen werden nach [13] pauschal einbezogen. Die Zufahrt wird nach RLS-90 [4] berechnet. Die exakten Schallemissionsansätze können dem Anhang B entnommen werden.

Lkw-Verkehr, Ladegeschehen, Kühlaggregate

Für die Lkw-Anfahrten einschließlich Rangier- und Standläufen sowie das Ladegeschehen wird nach eigenen Erfahrungswerten bzw. in Anlehnung an die Ansätze der einschlägigen Studien [10 - 13] vorgegangen. Die Warnsignalisierung bei Rückwärtsfahrten der Lkw ist darin pauschal einbezogen. Für die fahrzeugeigenen Kühlaggregate der Lkw wird eine A-Schallleistung von 97,4 dB(A) angesetzt. Wie aus den Bildern 2.2 -2.4 ersichtlich ist, hat die Anlieferzone Nord (REWE) einen geschlossenen (umbauten) Rampenbereich (ohne Tor). Die übrigen Laderampen sind offen.

Kälte-, Lüftungs- und Klimaanlagen

Für die technischen Anlagen (Vollsortimenter und übrige Läden) werden die maximalen A-Schallleistungspegel gemäß Tabelle 3.4 zuzüglich 2 dB Sicherheitszuschlag bei der Berechnung zugrunde gelegt. Im Rahmen einer schalltechnischen Gewährleistungsvereinbarung sollte bei der Anlagenbestellung die Ausgangswerte entsprechend abgesichert werden. In den Terzspektren dürfen keine relevanten Einzeltöne enthalten sein. In der nachfolgenden Tabelle werden alle möglichen Anlagen mit der ungefähren Lage und der maximal zulässigen A-Schallleistung aufgeführt

Tabelle 3.4 Technische Anlagen (Lage und zulässige A-Schallleistungen)

Anlage	Anordnung der Anlage	A-Schallleistung L_{wAmax} in dB(A)
REWE		
Zuluft Gebäude	Dachbereich Lager	67,0
Abluft Gebäude	Dachbereich Lager	67,0
Verflüssiger	Dachbereich Lager	67,0
ALDI		
Verflüssiger	Dachbereich Lager	67,0
Zuluft Gebäude	Dachbereich Lager	67,0
Abluft Gebäude	Dachbereich Lager	67,0
Übrige Läden und Nutzungen		
12 Lüftungsanlagen	Im Dachbereich über den jeweiligen Nutzungen	je (12x) 67,0

Weitere Ansätze wie beispielsweise zum Anlieferverkehr und zum Ladegeschehen können dem Anhang B entnommen werden.

3.4.2 Berechnung der Immissionspegel

Die Berechnung der Immissionspegel gemäß [8, 9], alle Berechnungsgrundlagen, das digitale Berechnungsmodell und Angaben zur Prognosesicherheit sind aus dem

Anhang B ersichtlich. Für die Anlieferzone Nord (REWE) wird die An- und Abfahrt der Lkw als „ungünstigster Fall“ über den Widdiger Weg angesetzt. Falls die Lkw über den Widdiger Weg nur anfahren und den Ladebereich über die Schumacher Straße verlassen, so führt dies zu geringeren Immissionspegeln (öffentliche Straße). Alle anderen Ladebereiche werden generell nur über den Widdiger Weg befahren.

Die zeitlich beurteilten Immissionspegel durch alle vorgenannten Geräuschquellen (nur Betriebsgeräusche, keine Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen) sind aus Tabelle 3.5 für die Tageszeit und die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) ersichtlich.

Tabelle 3.5: Immissionspegel an Werktagen durch das zukünftige Einkaufszentrum an den maßgeblichen Immissionsorten

Maßgebliche Immissionsorte		**Immissionspegel in dB(A) Tag / Nacht**
1	Maarpfad 5	50,8 / 30,9
2	Maarpfad 1	51,0 / 31,7
3	Custorstraße 25	50,6 / 30,3
4	Widdiger Weg 4	49,4 / 27,6
5	Rathausstraße 16	49,2 / 25,7
6	Rathausstraße 12	51,5 / 25,0
7	Bonner Straße 73	55,5 / 25,6
8	Bonner Straße 100	45,1 / 27,1
9	Trierer Straße 3	44,5 / 25,9
10	Mörnerstraße 37	48,9 / 24,4
11	Mörnerstraße 35	50,9 / 25,8
12	Schumacher Straße 16	50,9 / 29,6
13	Siegburger Straße 1	50,0 / 28,1
14	Siegburger Straße 14	50,3 / 25,5

3.5 Beurteilung der Geräuschsituation

3.5.1 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung einer Geräuschsituation nach TA Lärm [8] erfordert die Bildung von Beurteilungspegeln zur Tages- und Nachtzeit sowie den Vergleich der Beurteilungspegel mit den maßgeblichen Immissionsrichtwerten. Zusätzlich ist das Spitzenpegelkriterium auf Erfüllung zu überprüfen. Die Bildung der Beurteilungspegel geschieht mit folgenden Ansätzen:

- ***Zeitliche Bewertung***

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

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

- ***Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit***

Bei Geräuscheinwirkungen in der Zeit von 6.00 - 7.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Werktagen sowie 6.00 - 9.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist die erhöhte Störwirkung durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Anlagengeräusche auftreten. Der Zuschlag gilt nicht für MK, MD, MI, GE und GI.

Dies führt bei gleichmäßigem Dauerbetrieb zu einem pauschalen Zuschlag von 1,9 dB an Werktagen und von 3,6 dB an Sonntagen. Im vorliegenden Fall erhält man mit der angegeben Nutzung in der Ruhezeit folgende Zuschläge für die Immissionsorte (WA):
IO 1: 1,5 dB / IO 2: 1,7 dB / IO 3: 1,8 dB / IO 5: 1,2 dB / IO 6: 1,2 dB / IO 9: 0,8 dB
IO 10: 2,2 dB / IO 11: 2,4 dB / IO 12: 2,0 dB / IO 13: 1,5 dB / IO 14: 1,8 dB

- ***Zuschlag für Einzeltöne***

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

Ein Zuschlag ist hier nicht erforderlich und wird nicht angesetzt.

- ***Zuschlag für Impulse***

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

Ein Zuschlag ist bereits in den Schallemissionswerten ausreichend berücksichtigt (vgl. Kapitel 3.5.1).

- ***Meteorologische Korrektur C_{met}***

Gemäß TA Lärm A.3.3.3 [8] bzw. DIN ISO 9613-2 [9] ist eine meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung des Langzeitmittelungspegels durchzuführen.

Bei den prognostizierten Geräuschimmissionen ist die Korrektur bereits im Rahmen der Schallausbreitungsberechnung berücksichtigt (s. Anhang B).

3.5.2 Beurteilung

Die Tabelle 3.6 zeigt als Basis zur Beurteilung der Betriebsgeräuschsituation die Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit an den maßgeblichen Immissionsorten und einen Vergleich mit den Immissionsrichtwerten aus Kapitel 3.3.

Tabelle 3.6: Beurteilungspegel (gerundet) zur Tages- und Nachtzeit an Werktagen durch das zukünftige erweiterte Einkaufszentrum an den maßgeblichen Immissionsorten

Maßgebliche Immissionsorte		**Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)**	**Immissionsrichtwert Tag / Nacht in dB(A)**
1	Maarpfad 5	52 / 31	55 / 40 (WA)
2	Maarpfad 1	53 / 32	55 / 40 (WA)
3	Custorstraße 25	52 / 30	55 / 40 (WA)
4	Widdiger Weg 4	50 / 28	60 / 45 (MI)
5	Rathausstraße 16	50 / 26	55 / 40 (WA)
6	Rathausstraße 12	53 / 25	55 / 40 (WA)
7	Bonner Straße 73	56 / 26	60 / 45 (MI)
8	Bonner Straße 100	45 / 27	60 / 45 (MI)
9	Trierer Straße 3	46 / 26	55 / 40 (WA)
10	Mörnerstraße 37	51 / 24	55 / 40 (WA)
11	Mörnerstraße 35	53 / 26	55 / 40 (WA)
12	Schumacher Straße 16	53 / 30	55 / 40 (WA)
13	Siegburger Straße 1	52 / 28	55 / 40 (WA)
14	Siegburger Straße 14	52 / 26	55 / 40 (WA)

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel durch alle Geräuschquellen im Zusammenhang mit dem zukünftigen Einkaufszentrum mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen maßgeblichen Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

3.5.3 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung nach TA Lärm

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [8] einwirken können (Vorbelastung), ist für die hier untersuchten Anlagen (Zusatzbelastung) eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm (Gesamtbelastung) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält.

Westlich des Bauvorhabens (Bonner Straße 100) befindet sich der Kfz-Betrieb Reuter mit Abstellflächen und Werkstattgebäuden. Nach Angaben des Betriebes geht die tägliche Arbeitszeit in der Werkstatt von 8.00 - 17.30 Uhr. Die rückseitigen Werkstatttore zu den Immissionsorten 10 bis 12 hin werden bei geräuschrelevanten Arbeiten (z. B. AU) geschlossen. Der gesamte Fahrzeugverkehr wird über die Bonner Straße abgewickelt. Lediglich seltene Fahrten mit überlagen Fahrzeugen erfolgen auch über die Schumacher Straße. Zur Nachtzeit finden Sicherstellungsfahrten und Abladevorgänge auf der Freifläche und im Bereich der Hallen statt.

Die Geräuschimmissionen wurden während der angegeben Betriebszeit an 4 verschiedenen Tagen im Bereich der bestehenden Wohnnachbarschaft Schumacher Straße/ Mörnerstraße mit geeichten Schallpegelmessern messtechnisch überprüft. Danach waren Arbeitsgeräusche aus den Werkstattbereichen schwach hörbar und generell unter 45 dB(A). Zusammen mit dem Freiflächengeschehen kann für die Tageszeit ein Beurteilungspegel im Bereich der Immissionsorte 10 bis 12 von bis zu 50 dB(A) durch die Firma Reuter erwartet werden. Dies steht in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Studie „Handwerk und Wohnen“ [20, 21], in der für typische „mittelgroße“ Kfz-Handwerksbetriebe mit 13 - 49 Mitarbeitern ein Mindestabstand zu WR-Gebieten (IRW_{Tag} = 50 dB(A)) von 30 m angegeben wird. Hier liegt zur Wohnnachbarschaft Schumacher Str./ Mörnerstraße ein Abstand von ca. 50 m zu den Werkstattgebäuden und ca. 30 m zu den genutzten Außenbereichen vor.

Somit ist festzustellen:

- An den Immissionsorten 10 - 12 wird durch das Bauvorhaben (Zusatzbelastung) zusammen mit der Vorbelastung durch den Kfz-Betrieb Reuter der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) am Tage eingehalten (Gesamtbelastung).
- An den Immissionsorten 8 und 9 sind höhere Vorbelastungen durch die Firma Reuter nicht auszuschließen, aber das Bauvorhaben (Einkaufszentrum) unterschreitet an diesen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte am Tage mindestens 6 dB, sodass nach TA Lärm Nr.3.1 das Irrelevanzkriterium erfüllt ist.
- An allen übrigen Immissionsorten liegt am Tage aufgrund von Feststellungen bei einer eingehenden Begehung der Örtlichkeit keine relevante bestehende oder plangegebene Vorbelastung durch Anlagen im Sinne der TA Lärm vor. Die Im-

missionsrichtwerte können an diesen Immissionsorten somit durch das BV ausgeschöpft werden.

- Zur Nachtzeit werden die geltenden Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorten um mindestens 8 dB unterschritten, womit das Irrelevanzkriterium nach TA Lärm (mindestens 6 dB) erfüllt wird.

Damit werden durch die zukünftige Gesamtbelastung im gesamten Einwirkungsbereich des Bauvorhabens die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm eingehalten.

3.5.4 Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse auf dem Betriebsgelände, die die geltenden Immissionsrichtwerte nach Tabelle 3.2 am Tage um mehr als 30 dB, bzw. zur Nachtzeit um mehr als 20 dB überschreiten, können bei den vorliegenden Abstandsverhältnissen und Schutzanforderungen für die Immissionsorte 1 bis 13 ausgeschlossen werden.

Am Immissionsort 14 - Siegburger Straße 14 kann dies für Lkw-Vorbeifahrten (nördliche Umfahrung des Gebäudekomplexes) nur dann gewährleistet werden, wenn die Fahrbahn (Umfahrung Marktgebäude) einen Randabstand von mindestens 3 m zum Wohngebäude hat.

4 Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Einkaufszentrums auf öffentlichen Verkehrswegen

Im Zusammenhang mit dem zukünftigen Einkaufszentrum ist die Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation auf öffentlichen Straßen durch den Quell- und Zielverkehr im Bereich bestehender baulicher Nutzungen zu bewerten. Ein Neubau von öffentlichen Straßen findet nicht statt.

4.1 Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation

Die Veränderung der allgemeinen Straßenverkehrsgeräuschsituation auf bestehenden öffentlichen Straßen durch den Umbau und die Erweiterung des Einkaufszentrums, bzw. ein durchzuführendes Bauleitplanverfahren kann in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV [7] beurteilt werden. Auf der Basis der Verkehrsstudie [18] sind an bestehenden Gebäuden durch den Zusatzverkehr des Bauvorhabens (Differenz P0 zum Planfall 2020) Veränderungen der Verkehrsgeräuschsituation oberhalb des Relevanzkriteriums von 3 dB nicht gegeben.

Für den Bereich der Schumacherstraße tritt eine erhebliche Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation auf öffentlichen Straßen ein, da diese zukünftig am Widdiger Weg abgebunden wird. Um dies zu verdeutlichen, erfolgt auf der Basis der Verkehrsuntersuchung [13] und ergänzenden Angaben zur Schumacherstraße eine Berechnung die Verkehrsgeräuschsituation nur für den Verkehr der Schumacherstraße zur Tages- und Nachtzeit. Weitere Verkehrsgeräuschquellen wie z. B. die L 183 oder die Bahntrasse werden nicht berücksichtigt. Für die Lkw-Anteile werden die Angaben der RLS-90 bezogen auf „Gemeindestraßen“ angesetzt. Gegenüber gestellt werden folgende Belastungsfälle gemäß Bild 4.1:

- Prognose-Null-Fall 2020 **P0**
- Prognose-Mit-Fall 2020 **PMD1**

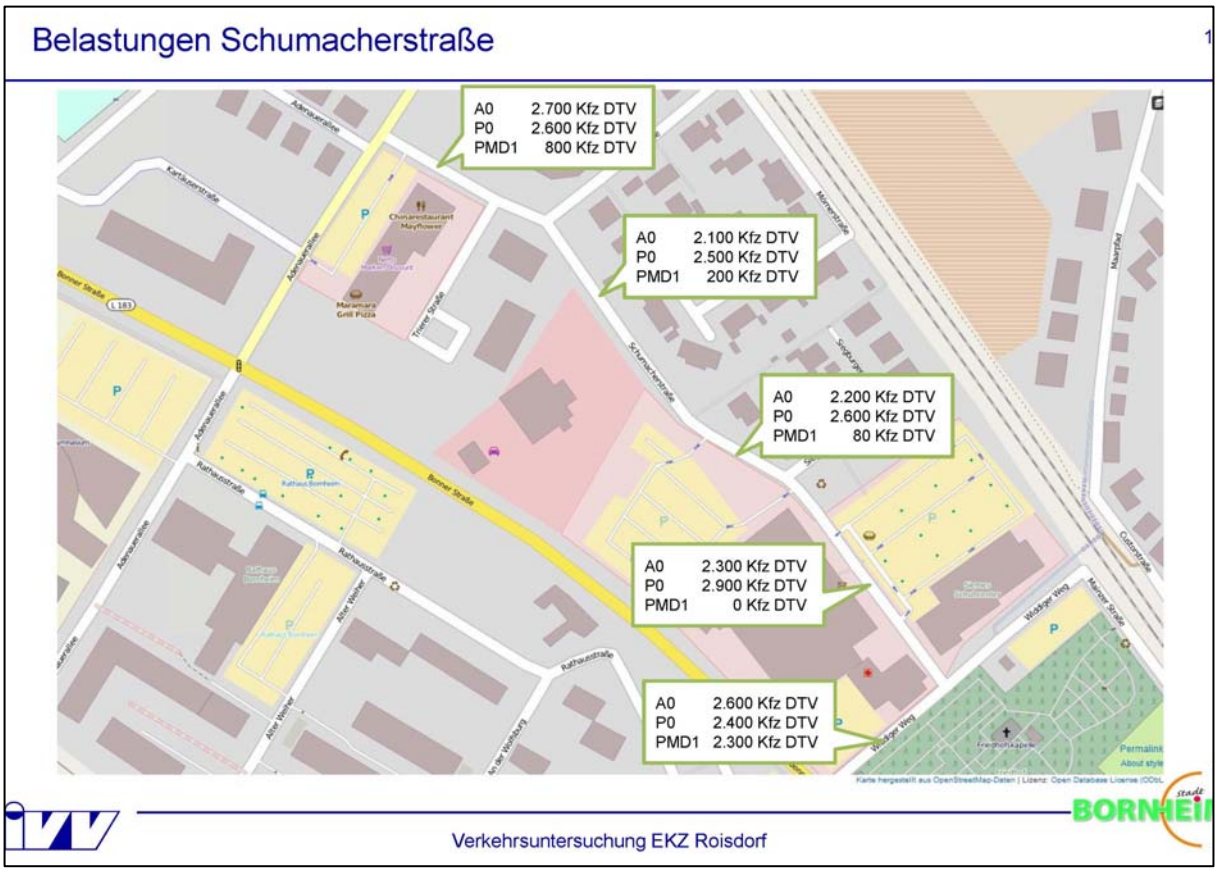
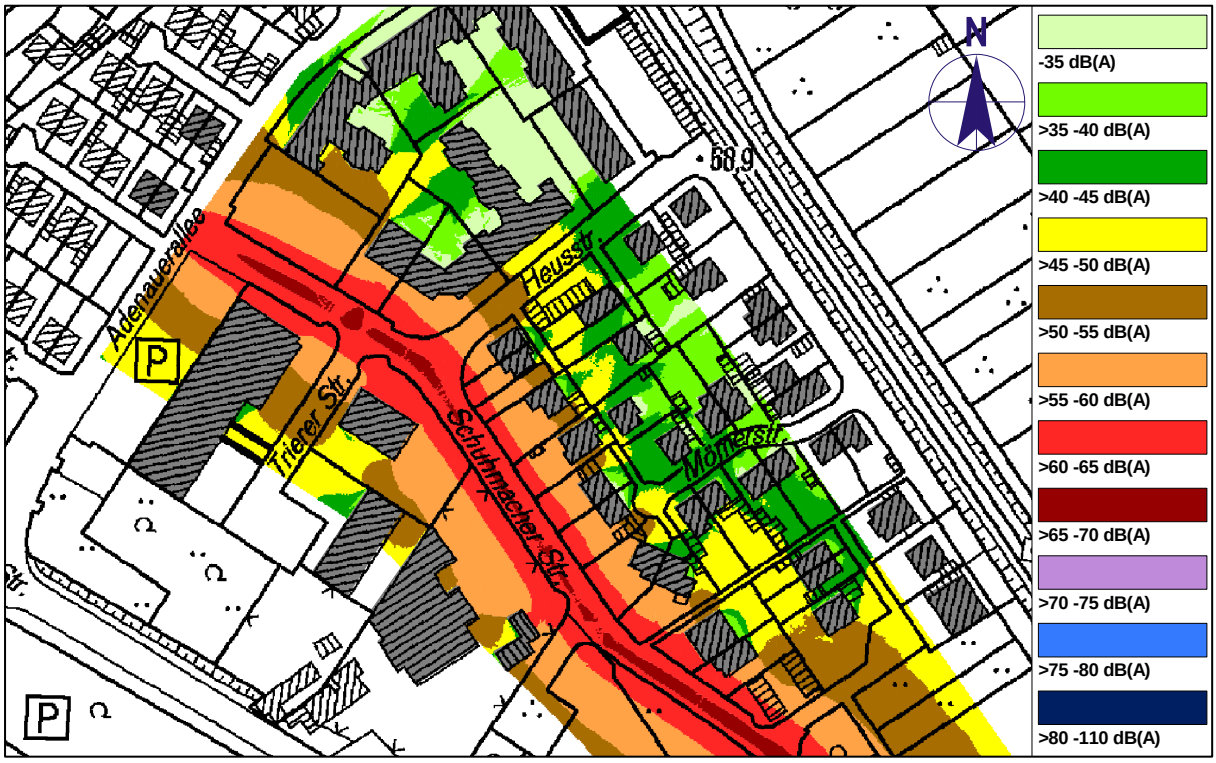
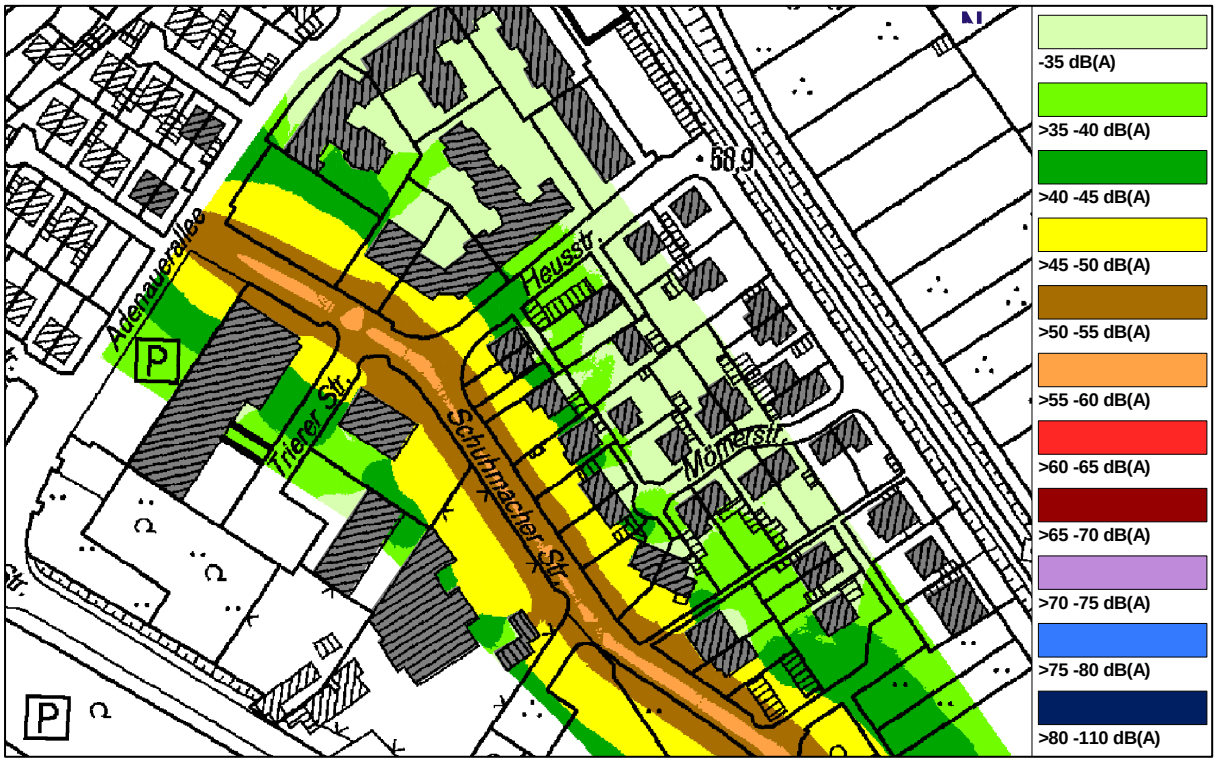


Bild 4.1: Verkehrsuntersuchung EKZ Roisdorf - Belastungen Schumacherstraße

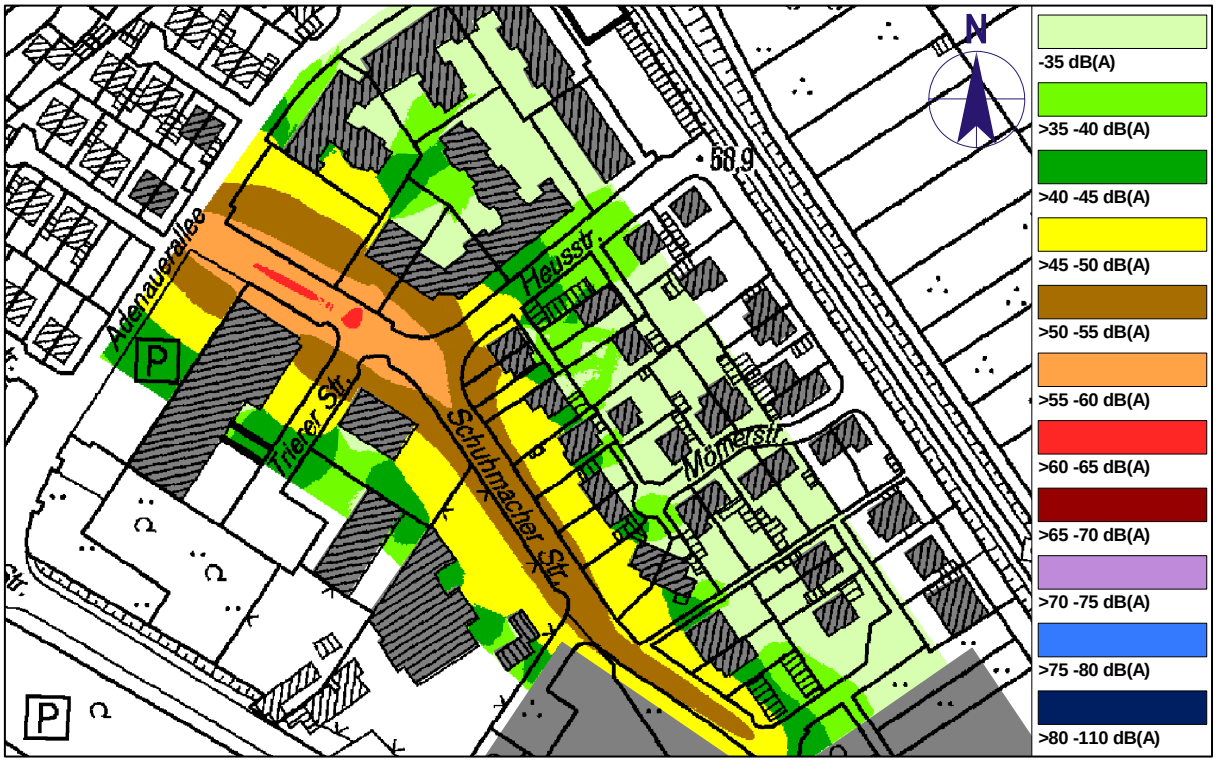
Die folgenden Lärmkarten zeigen die Beurteilungspegel L_r durch die Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Straßen (nur Schumacherstraße) für den *Prognose-Null-Fall 2020* ***P0*** und den *Prognose-Mit-Fall 2020* ***PMD1*** bezogen auf die charakteristische Berechnungshöhe von 4 m über Gelände zur Tages- und Nachtzeitzeit.



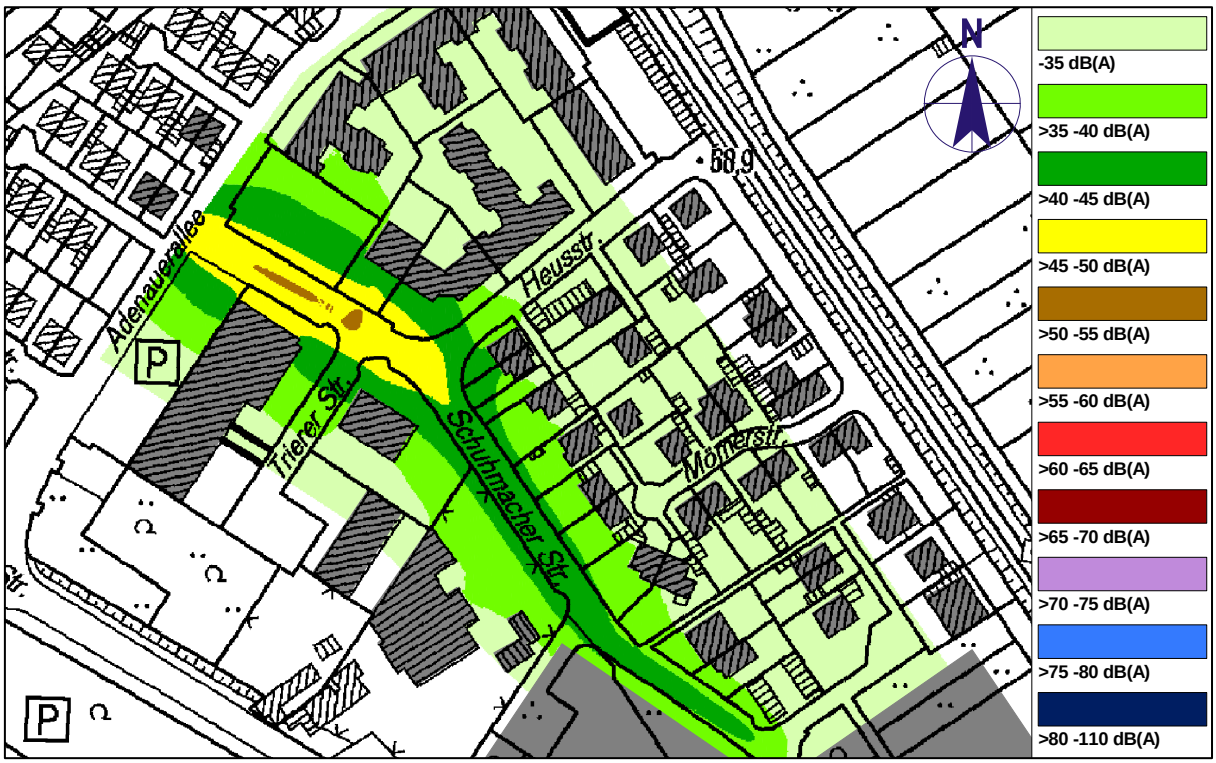
Lärmkarte 4-P0-T: ***Verkehrsgeräusche der Schumacherstraße zur Tageszeit in 4 m über Gelände im Prognose-Null-Fall 2020 P0, Maßstab 1:2.500***



Lärmkarte 4-P0-N: ***Verkehrsgeräusche der Schumacherstraße zur Nachtzeit in 4 m über Gelände im Prognose-Null-Fall 2020 P0, Maßstab 1:2.500***



Lärmkarte 4-PMD1-T: Verkehrsgeräusche der Schumacherstraße zur Tageszeit in 4 m über Gelände im Prognose-Mit-Fall 2020 PMD1, Maßstab 1:2.500



Lärmkarte 4-PMD1-N: Verkehrsgeräusche der Schumacherstraße zur Nachtzeit in 4 m über Gelände im Prognose-Mit-Fall 2020 PMD1, Maßstab 1:2.500

Beurteilung
Aus den Lärmkarten wird ersichtlich, dass sich die allgemeine Verkehrsgeräuschsituation durch die Schumacherstraße im Planfall erheblich verbessert (bereichsweise um mehr als 10 dB). Das Ergebnis entspricht der Abnahme des Verkehrsaufkommens.

4.2 Betriebsbezogene Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen

Als weiteres Kriterium sind die Geräusche des betriebsbezogenen An- und Abfahrverkehrs (zukünftiges Einkaufszentrum) auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück gemäß TA Lärm [8], Kapitel 7.4 zu erfassen und zu beurteilen, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens um 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [7]) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Tabelle 4.1: Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV [7]

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

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

Der betriebsbezogene Fahrzeugverkehr (Pkw und Lkw) des zukünftiges Einkaufszentrums wird über die Bonner Straße angebunden. Infolge der bestehenden Verkehrsbelastungen (vgl. Differenz P0 zum Planfall 2020 gemäß Verkehrsstudie [18]) wird das Relevanzkriterium von 3 dB nicht erreicht.

5 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Geräuschsituation im Einwirkungsbereich des zukünftigen Einkaufszentrums Bonner Straße in Bornheim-Roisdorf untersucht.

Betriebsgeräuschsituation

Die Betriebsgeräuschsituation durch das zukünftige, erweiterte Einkaufszentrum wurde bezogen auf angrenzende schutzbedürftige Nutzungen nach TA Lärm [8] beurteilt.

Ausgehend von der aktuellen Konzeption und den Angaben zur geplanten Nutzung wurden die Beurteilungspegel nach TA Lärm [8] durch alle Geräuschquellen auf dem Betriebsgelände (Fahrwege, Ladegeschehen, Parkplatz, technische Anlagen) an den maßgeblichen Immissionsorten für einen maximalen Nutzungsfall ermittelt.

Tabelle 5.1 zeigt die Beurteilungspegel zur Tages- und Nachtzeit an Werktagen und den Vergleich mit den Immissionsrichtwerten.

Tabelle 5.1: Beurteilungspegel Tag / Nacht an Werktagen durch das zukünftige Einkaufszentrum an den maßgeblichen Immissionsorten

Maßgebliche Immissionsorte		**Beurteilungspegel Tag / Nacht in dB(A)**	**Immissionsrichtwert Tag / Nacht in dB(A)**
1	Maarpfad 5	52 / 31	55 / 40 (WA)
2	Maarpfad 1	53 / 32	55 / 40 (WA)
3	Custorstraße 25	52 / 30	55 / 40 (WA)
4	Widdiger Weg 4	50 / 28	60 / 45 (MI)
5	Rathausstraße 16	50 / 26	55 / 40 (WA)
6	Rathausstraße 12	53 / 25	55 / 40 (WA)
7	Bonner Straße 73	56 / 26	60 / 45 (MI)
8	Bonner Straße 100	45 / 27	60 / 45 (MI)
9	Trierer Straße 3	46 / 26	55 / 40 (WA)
10	Mörnerstraße 37	51 / 24	55 / 40 (WA)
11	Mörnerstraße 35	53 / 26	55 / 40 (WA)
12	Schumacher Straße 16	53 / 30	55 / 40 (WA)
13	Siegburger Straße 1	52 / 28	55 / 40 (WA)
14	Siegburger Straße 14	52 / 26	55 / 40 (WA)

Vergleicht man die ermittelten Beurteilungspegel durch alle Geräuschquellen im Zusammenhang mit dem zukünftigen Einkaufszentrum mit den Immissionsrichtwerten, so wird ersichtlich, dass diese an allen maßgeblichen Immissionsorten zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.

An Immissionsorten, an denen noch andere Anlagen im Sinne der TA Lärm [8] einwirken können (Vorbelastung), ist für die hier untersuchten Anlagen (Zusatzbelastung) eine Unterschreitung der Immissionsrichtwerte notwendig, damit die zukünftige Gesamtgeräuschsituation durch Anlagen im Sinne der TA Lärm (Gesamtbelastung) ebenfalls die Immissionsrichtwerte einhält. Aufgrund der Feststellungen vor Ort bezüglich der Vorbelastung durch einen Kfz-Betrieb (vgl. Kapitel 3.5.3) wird die zukünftige Gesamtbelastung im gesamten Einwirkungsbereich des Bauvorhabens die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm einhalten.

Kurzzeitige Überschreitungen durch einzelne Schallereignisse auf dem Betriebsgelände, die die geltenden Immissionsrichtwerte nach Tabelle 3.2 am Tage um mehr als 30 dB, bzw. zur Nachtzeit um mehr als 20 dB überschreiten, können bei den vorliegenden Abstandsverhältnissen und Schutzanforderungen für die Immissionsorte 1 bis 13 ausgeschlossen werden.

Am Immissionsort 14 - Siegburger Straße 14 kann dies für Lkw-Vorbeifahrten (nördliche Umfahrung des Gebäudekomplexes) nur dann gewährleistet werden, wenn die Fahrbahn (Umfahrung Marktgebäude) einen Randabstand von mindestens 3 m zum Wohngebäude hat.

Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Einkaufszentrums auf öffentlichen Straßen

Auf der Basis der 16. BImSchV [7] und der TA Lärm [8] wurde die Verkehrsgeräuschsituation durch den Quell- und Zielverkehr des Einkaufszentrums auf öffentlichen Verkehrswegen untersucht.

Danach ist der Betriebsverkehr des zukünftigen Einkaufszentrums auf öffentlichen Verkehrsflächen hier nicht beurteilungsrelevant (vgl. Kapitel 4).

Für den Bereich der Schumacherstraße tritt dagegen eine erhebliche Verbesserung der Verkehrsgeräuschsituation auf öffentlichen Straßen ein, da diese zukünftig am Widdiger Weg abgebunden wird. Anhand von Lärmkarten wurde für die Verkehrsgeräusche auf der Schumacherstraße das Ausmaß der Verbesserung zwischen dem *Prognose-Null-Fall 2020 P0* und den *Prognose-Mit-Fall 2020 PMD1* gezeigt (bereichsweise um mehr als 10 dB Verbesserung).

Schalltechnische Empfehlungen

Das geplante Einkaufszentrum kann aus schalltechnischer Sicht wie geplant realisiert werden.

Die wesentlichen, dabei zugrunde liegenden Randbedingungen werden nachfolgend nochmals aufgeführt:

- Planungskonzeption gemäß den Bildern 2.2 - 2.4 (Stand 28.03.2012)
- Die Anlieferzone Nord (REWE) wird geschlossen ausgeführt. Der Einfahrtsbereich kann offen bleiben (kein Tor).
- Betriebszeit maximal von 7.00 - 22.00 Uhr (Ladenöffnungszeit zuzüglich Parkplatznutzungszeit). Dies entspricht typischerweise einer Ladenöffnungszeit von maximal 7.00 bis 21.30 Uhr.
- Nutzungsangaben (Pkw- und Lieferverkehrsaufkommen) gemäß Kapitel 3.3
- Beachtung der schalltechnischen Vorgaben für Lüftungseinrichtungen und Kälteanlagen gemäß Kapitel 3.4.1
- Zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums nach TA Lärm muss im Bereich des Immissionsortes 14 (Siegburger Straße 14) die Fahrbahn (Umfahrung Marktgebäude) einen Randabstand von mindestens 3 m zum Wohngebäude haben.

KRAMER Schalltechnik GmbH

Dipl.-Ing. Manfred Heppekausen

Anhang Seite

A Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen 24

B Berechnung Einkaufszentrum 26

B 1 Grundlagen 26
B 1.1 Berechnungsgrundlagen 26
B 1.2 Angaben zur Prognosesicherheit 27
B 1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm 29
B 2 Akustisches Modell 29
B 3 Berechnung 30
B 3.1 Ausgangsspektren (Emissionen) 30
B 3.2 Emission zur Tageszeit (letzte Zwischensumme Nachtzeit) 30
B 3.3 Immission zur Tageszeit (letzte Zwischensumme Nachtzeit) exemplarisch für die Immissionsorte 2, 6, 11 und 14 32

A Gesetze, Normen, Regelwerke und verwendete Unterlagen

[1] "Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge" (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15. März 1974 (BGBl. I S. 721) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2470)

[2] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau", Teil 1: „Grundlagen und Hinweise für die Planung", Juli 2002

DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau", Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987

DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau", Teil 2: Beiblatt 1: „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen", September 1991

[3] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau

[4] "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03)", Ausgabe 1990. Information Akustik 03 der Deutschen Bundesbahn

[5] VDI 2719 "Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen", Ausgabe August 1987

[6] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise“, Ausgabe November 1989, Berichtigung 1 vom August 1992, Änderung A1 vom Januar 2001

[7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990

[8] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBl 1998, Nr. 26, S. 503-515.

[9] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999

[10] „Parkplatzlärmstudie“, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt

[11] „Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw“ Merkblätter 25, Hrsg. Landesumweltamt NRW, Essen 2000

[12] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen" Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995

[13] "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, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005

[14] Grundkarte (digital)

[15] Einkaufszentrum Bonner Straße, PPT Präsentation vom 23.02.2012, Dederichs Projektbau

[16] Ausbaupläne Einkaufszentrum KG, EG und OG1, Stand 28.03.2012

[17] Erläuterungsbericht Einkaufszentrum Bonner Straße, BKI Beratungsgesellschaft, Stand 03.11.2011

[18] Verkehrsuntersuchung Einkaufszentrum Roisdorf, IVV Aachen, Stand 12.04.2012 sowie Verkehrsaufkommen in der Fassung vom 22.05.2012 (per E-Mail), Entwurf Ergebnisbericht vom13.02.2013
Ergänzend: Belastungen der Schumacherstraße vom 04.02.2013

[19] Angaben der Stadt Bornheim über Bebauungspläne und bauliche Nutzungen im Einwirkungsbereich des Vorhabens

[20] „Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel“ Hilfen für die planungsrechtliche Typisierung von Handwerksbetrieben bei der Anwendung des Abstandserlasses des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft vom 21.03.1990 und die Standortsicherung von Betrieben auf Grundlage einer Untersuchung des TÜV Rheinland im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen (11), 93, Düsseldorf, Juli 1993

[21] „Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel“ Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993 / 2005, September 2005

B Berechnung Einkaufszentrum

B 1 Grundlagen

B 1.1 Berechnungsgrundlagen

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

Tabelle B1: Rechnerausdruck Emission (soweit erforderlich)

Spalte	Erläuterung
Nr.	Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
Kommentar	Benennung der Schallquelle
Emission-Nr.	Datensatz-Nr. des Emissionsspektrums aus der Datenbank (optional)
Emission:	Emissionspegel in dB(A) (Schalleistungspegel oder Schalldruckpegel

Spalte	Erläuterung
	z. B. Innenpegel im Raum oder Messwert in definiertem Abstand)
Bez.-Abst.	Messabstand in m von einer Schallquelle
num. Add	Korrekturgröße in dB (z. B. zur Berücksichtigung von Fremdgeräuschen, mehreren gleichartigen Schallquellen, oder sonstiger Zu- bzw. Abschläge)
Messfl./Anzahl	Hüllfläche bzw. schallabstrahlende Fläche eines Bauteils in m²/Anzahl von Ereignissen usw.
R'-Nr.	Datensatz-Nr. für ein Schalldämmspektrum aus der Datenbank
R + Cd Mw	effektive Minderungswirkung in dB für den A-bewerteten Gesamtpegel durch ein Bauteil (Cd=Diffusitätsterm nach DIN EN 12354-4)
MM	Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)
Einw.T	Einwirkzeit der Geräuschquellen in h (Zeitangaben in Sekunden durch negative Werte gekennzeichnet: z.B. 200 s = - 2.00). Falls Spalte leer, wird 16 h am Tage bzw. 1 h nachts berücksichtigt.
v	Fahrgeschwindigkeit der Fahrzeuge in km/h
h_Q	Höhe der Schallquelle über Geländeniveau in m
x_{-Q} (U-Nr.)	x-Koordinate in m (Umriss-Nr., z.B. bei Linien und Flächenquellen)
y_{-Q}	y-Koordinate in m
L_w	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)

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

Tabelle B2: Rechnerausdruck Immission

Spalte	Erläuterung
Nr.	Nummerierung, Kennzeichnung der Schallquelle
Kommentar	Benennung der Schallquelle
L_W	Schalleistungspegel der Schallquelle in dB(A)
DT	Abzug für zeitliche Bewertung in dB
MM	Schallminderung der Schallquelle in dB (optional)
D_o	Richtwirkungsmaß (Raumwinkelmaß) in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB (C_o = 2 dB)
d_p	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m, bei Linien- und Flächenschallquellen zur nächsten Ersatzschallquelle
d_p	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m
D_I	Richtwirkungsmaß in dB

Spalte	Erläuterung
$\mathbf{A_{bar}}$	Abschirmung in dB
$\mathbf{A_{div}}$	Geometrische Ausbreitungsdämpfung in dB
$\mathbf{A_{atm}}$	Luftabsorption in dB
$\mathbf{A_{gr}}$	Bodeneffekt in dB
Refl.-Ant.	Reflektierter Anteil in dB
$\mathbf{L_{AT}}$	Immissionspegel am Immissionsort in dB(A)

B 1.2 Angaben zur Prognosesicherheit

In der vorliegenden Schallimmissionsprognose kann davon ausgegangen werden, dass durch präzise Messung und Berechnung sowie konservative Ansätze, die ermittelten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der möglichen Bandbreite liegen. Dies ist bedingt durch:

- Messtechnisch abgesicherte Zusammenhänge zur Berechnung der Schallleistung
- Eine maximale Auslastung des Vorhabens
- Es wird die detaillierte Prognose gemäß TA Lärm mit frequenzabhängiger Berechnung in den Oktaven von 63 Hz bis 8 kHz nach DIN ISO 9613-2 durchgeführt.
- Eine umgebungsgetreue akustische Simulation mittels numerischer Berechnungen und physikalischer Modelltechnik.
- Ein mathematisches Optimierungsverfahren der akustischen Software SAOS-NP.
- Temporär einwirkende Geräuschvorgänge wie z.B. das Freiflächengeschehen, werden unter konservativen Rahmenbedingungen einbezogen. Beispielsweise wurden die Maximalansätze der Verkehrsstudie [18] für den Kunden-, Beschäftigten- und Wirtschaftsverkehr herangezogen.
- Sicherheitszuschläge bei den Emissionsansätzen
- Statistische Fehler sind aufgrund der Vielzahl der Einzelschallquellen reduziert.
- In der Parkplatzlärmstudie [10] wird im Kapitel 9.2 ein Vergleich von gemessenen mit berechneten Beurteilungspegeln vorgenommen. Dieser kommt zu dem Ergebnis, dass die nach dem in der Parkplatzlärmstudie vorgeschlagenen Berechnungsverfahren mit K_I berechneten Beurteilungspegel über vergleichenden Messergebnissen liegen.

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

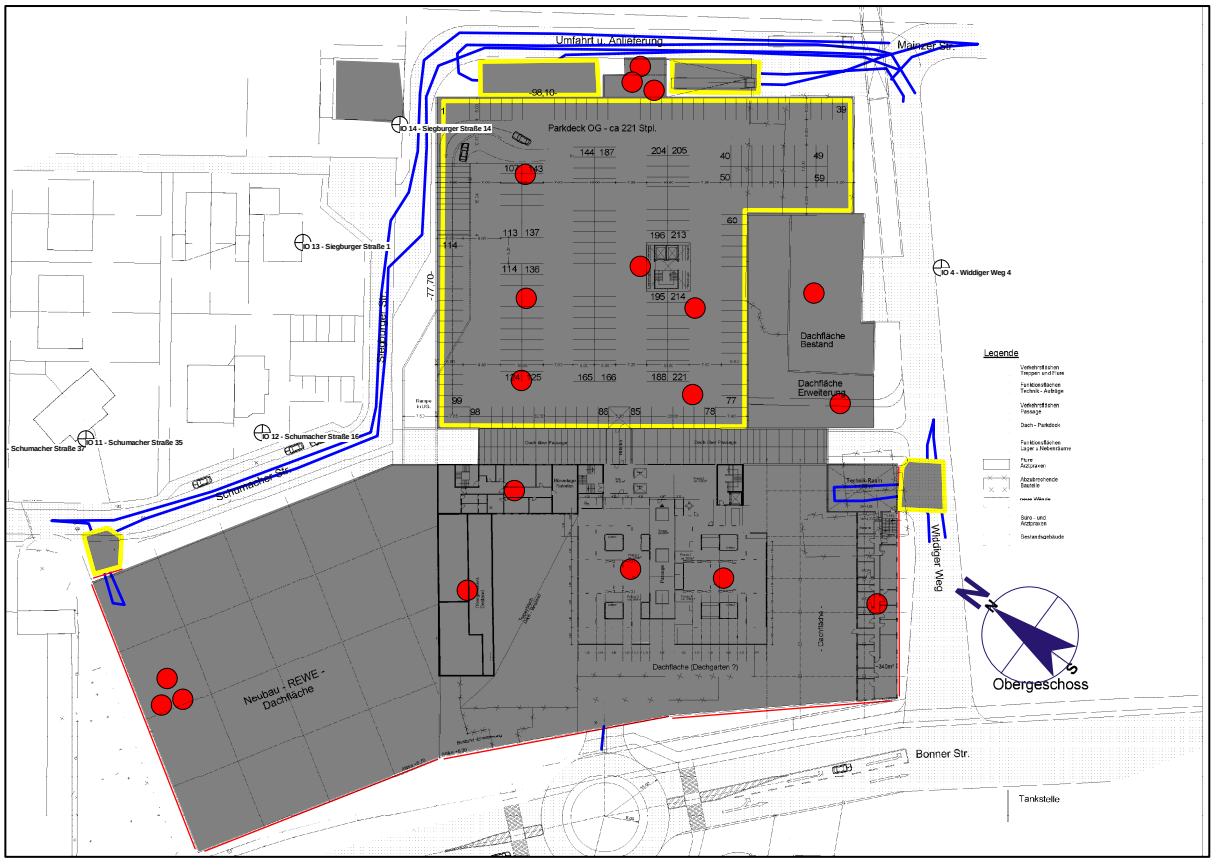
B 1.3 Angaben zum Berechnungsprogramm

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem SAOS-NP, Version 2008.90

B 2 Akustisches Modell M 1:1.750

mit

Gebäuden (grau)
Flächenschallquellen (grau mit gelber Randlinie) z.B. Parkplatz, Ladezone
Linienschallquellen (blaue Linie) z.B. Fahrspuren
Senkrechte Flächenschallquellen (rote Linie vor Fassade) z.B. Öffnungen TG
Punktschallquellen (roter Punkt) z.B. Außenkondensator, Lüftung, Einkaufswagenbox



B 3 Berechnung

B 3.1 Ausgangsspektren (Emissionen)

	Pegel in dB(A)								
Oktavmittenfrequenz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Ges.
Emission Nr. (Parkpl./Fahrsp.)									
14 Parkdeck T/N Lw									99.6/ -
1 Parkplatzzufahrt T/N LmE									54.5/ -
Emission Nr.									
1	85.0	90.0	93.0	95.0	102.0	99.0	91.0	84.0	105.0
5	80.0	85.0	88.0	90.0	97.0	94.0	86.0	79.0	100.0
12	80.0	82.0	84.0	88.0	89.0	86.0	82.0	72.0	94.0
13	85.0	87.0	89.0	93.0	94.0	91.0	87.0	77.0	99.0
40	70.0	80.0	88.0	89.0	91.0	90.0	83.0	73.0	96.0
42	41.4	51.2	58.2	66.0	68.0	65.3	61.0	52.6	72.0
298	30.1	54.8	57.0	62.2	61.8	59.1	52.2	39.0	67.0
356	79.8	88.0	90.2	91.1	90.5	89.9	84.4	76.7	97.4
363	55.4	59.7	62.3	67.7	70.1	67.3	63.2	56.7	74.3

B 3.2 Emission zur Tageszeit (letzte Zwischensumme Nachtzeit)

Nr.	Kommentar	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) An-zahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Bornheim-Roisdorf											
	Einkaufszentrum Bonner Strasse											
	==========											
	MOBILE GERÄUSCHQUELLEN											
	==========											
	Pkw-Parkflächen Kunden und Mitarbei-ter											
	Gesamt 569 Stellplätze. 6.376 Fahrten (Bewegungen)											
POG	Parkdeck OG ca. 221 Stellplätze	14.0	99.6								63.3	99.6
	UG-Parken (offene Wandflächen)											
PUG_NW	NW-Seite 20 % offen	363.0	74.3			33.5	345.0	5.0	16.00		60.0	84.6
PUG_SW_N	SW-Seite N. 90 % offen	363.0	74.3			139.5	345.0	5.0	16.00		60.0	90.8
PUG_SW_M	SW-Seite M. 90 % offen	363.0	74.3			121.5	345.0	5.0	16.00		60.0	90.2
PUG_SW_S	SW-Seite S. 90 % offen	363.0	74.3			121.5	345.0	5.0	16.00		60.0	90.2
PUG_NO	NO-Seite 20 % offen	363.0	74.3			26.5	345.0	5.0	16.00		60.0	83.6
PEinAus	Ein/Ausfahrt Parken	2.0	54.5								0.5	54.5
EKWN	Einkaufswagensammelbox Parkdeck OG (90/h)	42.0	72.0			90.0			15.00		1.0	91.6
ZS	==========											101.6
	Anlieferzone Nord - REWE											
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung											
LLkwsN	3 schwere Lkw/d	1.0	105.0			3.0			-1.05	20.0	0.5	109.8
LLkwlN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d	5.0	100.0			6.0			-1.05	20.0	0.5	107.8
	- Ladegeschehen im teilgeschlossenen Ladebereich											
LLasN	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	40.0	96.0		-5.0	3.0			0.50		3.0	95.8
LLalN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	40.0	96.0		-5.0	6.0			0.20		3.0	98.8
	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit											
LRangN	Rangieren je 1 min	13.0	99.0			9.0			-0.60		0.5	108.5
LStandN	Standlauf je 2 min	12.0	94.0			9.0			-1.20		0.5	103.5

Nr.	Kommentar	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) An-zahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
LKühlN	Kühlaggregate Lkws 0.5 h/d gesamt	356.0	97.4						0.50		3.0	97.4
ZS	==========											114.3
	Anlieferzone Ost 1 - Aldi											
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung											
LLkwsO	2 schwere Lkw/d	1.0	105.0			2.0			-0.57	10.0	0.5	108.0
	- Ladegeschehen											
LLasO	2 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	40.0	96.0			2.0			0.50		1.0	99.0
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warn-signal bei Rückwärtsf.)											
LRangO	Rangieren je 1 min	13.0	99.0			2.0			-0.60		0.5	102.0
LStandO	Standlauf je 2 min	12.0	94.0			2.0			-1.20		0.5	97.0
LKühlO	Kühlaggregate Lkws 0.25 h/d gesamt	356.0	97.4						0.25		3.0	97.4
ZS	==========											109.9
	Anlieferzone Ost 2 - Übrige Läden und Nutzungen											
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung											
LLkwlÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d	5.0	100.0			10.0			-0.80	10.0	0.5	110.0
	- Ladegeschehen											
LLalÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	40.0	96.0			10.0			0.20		1.0	106.0
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warn-signal bei Rückwärtsf.)											
LRangÜ	Rangieren je 1 min	13.0	99.0			10.0			-0.60		0.5	109.0
LStandÜ	Standlauf je 2 min	12.0	94.0			10.0			-1.20		0.5	104.0
ZS	==========											113.9
	Anlieferzone Süd (Widdiger Weg) - Üb-rige Läden und Nutzungen											
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung											
LLkwsÜ	1 schwerer Lkw/d	1.0	105.0			1.0			-0.34	10.0	0.5	105.0
LLkwlÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d	5.0	100.0			3.0			-0.34	10.0	0.5	104.8
	- Ladegeschehen											
LLasÜ	1 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	40.0	96.0			1.0			0.50		3.0	96.0
LLalÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	40.0	96.0			3.0			0.20		3.0	100.8
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warn-signal bei Rückwärtsf.)											
LRangÜ	Rangieren je 1 min	13.0	99.0			4.0			-0.60		0.5	105.0
LStandÜ	Standlauf je 2 min	12.0	94.0			4.0			-1.20		0.5	100.0
ZS	==========											110.8
	STATIONÄRE GERÄUSCHQUELLEN											
	- - Alle folgenden Anlagen haben 24 h - Betrieb - -											
	Alle Anlage zuzüglich 2 dB Sicherheits-zuschlag											
	==========											
	--REWE--											
L1	Zuluft Gebäude	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
L2	Abluft Gebäude	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
L3	Verflüssiger	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	--ALDI--											
L4	Zuluft Gebäude	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
L5	Abluft Gebäude	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
L6	Verflüssiger	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	--Übrige Läden--											
L7	Lüftung 1	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
L8	Lüftung 2	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0

Nr.	Kommentar	Emission (Nr.)	Emission dB(A)	Bez. Abst m	num. Add. dB	Messfl. (m2) An-zahl	R' Nr.	R+Cd Mw dB	Einw.T h (-s/100)	v km/ h	hQ m	Lw (LmE) dB(A)
	Lüftung 3	296.0	65.0		2.0				16.00		1.0	67.0
	Lüftung 4	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 5	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 6	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 7	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 8	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 9	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 10	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 11	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
	Lüftung 12	298.0	67.0		2.0				16.00		1.0	69.0
ZS	=== Zwischensumme 24 h - Anlagen ===											81.4
GS	=== Gesamt === var3											118.7

B 3.3 Immission zur Tageszeit (letzte Zwischensumme Nachtzeit) exemplarisch für die Immissionsorte 2, 6, 11 und 14

Aus den nachfolgenden Tabellen ist die Berechnung der Immissionspegel zur Tageszeit exemplarisch für die Immissionsorte 2, 6, 12 und 14 ersichtlich. Der Immissionspegel zur Nachtzeit durch die technischen Anlagen kann der jeweils letzten Zwischensumme entnommen werden.

IO 2 - Maarpfad 1

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bornheim-Roisdorf												
	Einkaufszentrum Bonner Strasse												
	==========												
	MOBILE GERÄUSCHQUELLEN												
	==========												
	Pkw-Parkflächen Kunden und Mitarbeiter												
	Gesamt 569 Stellplätze. 6.376 Fahrten (Bewegungen)												
POG	Parkdeck OG ca. 221 Stellplätze	99.6			0.1	80.7		5.1	49.1	0.5	-1.4	38.3	46.7
	UG-Parken (offene Wandflächen)												
PUG_NW	NW-Seite 20 % offen	84.6		3.0		214.6		24.0	57.6	1.0	-1.5		6.4
PUG_SW_N	SW-Seite N. 90 % offen	90.8		3.0		220.4		24.3	57.9	1.1	-1.5		12.0
PUG_SW_M	SW-Seite M. 90 % offen	90.2		3.0		196.6		18.8	56.9	0.5	-1.4	-8.6	18.4
PUG_SW_S	SW-Seite S. 90 % offen	90.2		3.0		194.5		19.6	56.8	0.5	-1.4	7.2	18.1
PUG_NO	NO-Seite 20 % offen	83.6		3.0		175.2		22.5	55.9	0.7	-1.5		9.0
PEinAus	Ein/Ausfahrt Parken	54.5				195.7		25.7	56.8	1.2			0.4
EKWN	Einkaufswagensammelbox Parkdeck OG (90/h)	91.6	0.3			87.3		4.5	49.8	0.6	-1.4	30.8	38.6
ZS	==========												47.3
	Anlieferzone Nord - REWE												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsN	3 schwere Lkw/d	109.8	27.4		0.1	47.7		2.7	44.6	0.3	-0.5	29.7	35.8
LLkwlN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d	107.8	27.4		0.1	47.7		2.7	44.6	0.3	-0.5	27.8	33.9
	- Ladegeschehen im teilgeschlossenen Ladebereich												
LLasN	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	95.8	15.1	3.0	1.6	193.9		3.9	56.8	1.0	0.8		19.9
LLalN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	98.8	19.0	3.0	1.6	193.9		3.9	56.8	1.0	0.8		18.9
	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit												
LRangN	Rangieren je 1 min	108.5	29.8		1.7	190.3		3.2	56.6	0.9	1.7		14.9

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
LStandN	Standlauf je 2 min	103.5	26.8		1.7	190.3		3.2	56.6	0.9	1.7		12.9
LKühlN	Kühlaggregate Lkws 0.5 h/d gesamt	97.4	15.1		1.4	190.1		3.1	56.6	0.9	-0.7	16.7	22.6
ZS	==========												38.2
	Anlieferzone Ost 1 - Aldi												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsO	2 schwere Lkw/d	108.0	30.1		0.2	64.1		0.1	47.1	0.4	-0.3	27.3	32.0
	- Ladegeschehen												
LLasO	2 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	99.0	15.1			51.3		0.4	45.2	0.4	-0.4	35.5	40.3
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangO	Rangieren je 1 min	102.0	29.8			51.3		0.4	45.2	0.3		23.1	28.0
LStandO	Standlauf je 2 min	97.0	26.8			51.3		0.4	45.2	0.3		21.1	26.0
LKühlO	Kühlaggregate Lkws 0.25 h/d gesamt	97.4	18.1			51.1		0.2	45.2	0.3	-1.1	31.9	36.6
ZS	==========												42.5
	Anlieferzone Ost 2 - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwlÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d	110.0	28.6			46.3			44.3	0.3	-0.5	32.9	38.5
	- Ladegeschehen												
LLalÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	106.0	19.0			45.4			44.1	0.3	-0.5	40.3	44.9
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	109.0	29.8			45.4			44.1	0.3	-0.1	31.8	36.6
LStandÜ	Standlauf je 2 min	104.0	26.8			45.4			44.1	0.3	-0.1	29.9	34.6
ZS	==========												46.6
	Anlieferzone Süd (Widdiger Weg) - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsÜ	1 schwerer Lkw/d	105.0	32.2		1.0	156.5		18.0	54.9	0.4	0.9	-11.9	-2.0
LLkwlÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d	104.8	32.2		1.0	156.5		18.0	54.9	0.4	0.9	-12.1	-2.2
	- Ladegeschehen												
LLasÜ	1 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	96.0	15.1	3.0	1.0	155.0		21.1	54.8	0.6	0.9	2.6	7.4
LLalÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	100.8	19.0	3.0	1.0	155.0		21.1	54.8	0.6	0.9	3.4	8.2
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	105.0	29.8		1.0	157.9		15.4	55.0	0.2	0.6	-13.2	3.0
LStandÜ	Standlauf je 2 min	100.0	26.8		1.0	157.9		15.4	55.0	0.2	0.6	-15.2	1.1
ZS	==========												12.2
	STATIONÄRE GERÄUSCHQUELLEN												
	- - Alle folgenden Anlagen haben 24 h - Betrieb - -												
	Alle Anlage zuzüglich 2 dB Sicherheitszuschlag												
	==========												
	--REWE--												
L1	Zuluft Gebäude	69.0			0.7	207.1		4.1	57.3	1.0	-1.3		7.2
L2	Abluft Gebäude	69.0			0.8	213.1		4.3	57.6	1.0	-1.3		6.7
L3	Verflüssiger	69.0			0.7	209.7		4.3	57.4	1.0	-1.3		6.9
	--ALDI--												
L4	Zuluft Gebäude	69.0				41.8			43.4	0.2	-1.3		26.7
L5	Abluft Gebäude	69.0				48.0		0.3	44.6	0.2	-1.4		25.2
L6	Verflüssiger	69.0				45.0		0.2	44.1	0.2	-1.4		25.8
	--Übrige Läden--												
L7	Lüftung 1	69.0				67.5		4.6	47.6	0.3	-1.3		17.7
L8	Lüftung 2	69.0				95.5		4.5	50.6	0.5	-1.2	8.8	15.7
	Lüftung 3	67.0			0.3	114.3		4.4	52.2	0.5	-1.2	8.2	12.7
	Lüftung 4	69.0			0.3	118.6		4.4	52.5	0.6	-1.2	10.4	14.5

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Lüftung 5	69.0			0.1	99.1		4.5	50.9	0.5	-1.2	8.9	15.4
	Lüftung 6	69.0				106.0		2.4	51.5	0.6	-1.4	10.2	16.9
	Lüftung 7	69.0			0.4	131.5		13.6	53.4	0.3	-0.6		1.9
	Lüftung 8	69.0			0.3	177.4		4.0	56.0	0.7	-1.3		9.4
	Lüftung 9	69.0			0.1	161.6		5.0	55.2	0.6	-1.4		9.4
	Lüftung 10	69.0			0.1	156.9		5.1	54.9	0.6	-1.4		9.7
	Lüftung 11	69.0				139.8		5.2	53.9	0.5	-1.3		10.7
	Lüftung 12	69.0			0.2	164.2		4.1	55.3	0.6	-1.3		10.1
ZS	=== Zwischensumme 24 h - Anlagen ===												31.7
GS	=== Gesamt === var3												51.0

IO 6 - Rathausstraße 12

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bornheim-Roisdorf												
	Einkaufszentrum Bonner Strasse												
	==========												
	MOBILE GERÄUSCHQUELLEN												
	==========												
	Pkw-Parkflächen Kunden und Mitarbeiter												
	Gesamt 569 Stellplätze. 6.376 Fahrten (Bewegungen)												
POG	Parkdeck OG ca. 221 Stellplätze	99.6			0.5	191.3		12.4	56.6	0.6	-1.3	28.5	32.7
	UG-Parken (offene Wandflächen)												
PUG_NW	NW-Seite 20 % offen	84.6		3.0		104.1		19.9	51.3	0.3	-1.7		17.6
PUG_SW_N	SW-Seite N. 90 % offen	90.8		3.0		70.5			48.0	0.5	-1.5	8.7	46.8
PUG_SW_M	SW-Seite M. 90 % offen	90.2		3.0		62.2			46.9	0.4	-1.5	35.3	47.6
PUG_SW_S	SW-Seite S. 90 % offen	90.2		3.0		85.4			49.6	0.6	-1.5	21.6	44.5
PUG_NO	NO-Seite 20 % offen	83.6		3.0		122.3		18.4	52.7	0.4	-1.7	4.5	16.9
PEinAus	Ein/Ausfahrt Parken	54.5				64.3			47.2	0.5	1.1	33.4	37.5
EKWN	Einkaufswagensammelbox Parkdeck OG (90/h)	91.6	0.3		0.3	172.4		13.1	55.7	0.6	-1.4		23.0
ZS	==========												51.5
	Anlieferzone Nord - REWE												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsN	3 schwere Lkw/d	109.8	27.4		0.9	179.6		16.4	56.1	0.5	0.8		7.5
LLkwlN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d	107.8	27.4		0.9	179.6		16.4	56.1	0.5	0.8		5.6
	- Ladegeschehen im teilgeschlossenen Ladebereich												
LLasN	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	95.8	15.1	3.0	0.6	141.9		22.3	54.0	0.7	0.6		5.6
LLalN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	98.8	19.0	3.0	0.6	141.9		22.3	54.0	0.7	0.6		4.7
	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit												
LRangN	Rangieren je 1 min	108.5	29.8		0.8	147.4		20.3	54.4	0.4	0.1		2.8
LStandN	Standlauf je 2 min	103.5	26.8		0.8	147.4		20.3	54.4	0.4	0.1		0.8
LKühlN	Kühlaggregate Lkws 0.5 h/d gesamt	97.4	15.1		0.3	147.5		19.9	54.4	0.3	-0.9		8.4
ZS	==========												14.1
	Anlieferzone Ost 1 - Aldi												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsO	2 schwere Lkw/d	108.0	30.1		1.1	232.3		16.9	58.3	0.7	1.0		0.0
	- Ladegeschehen												
LLasO	2 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	99.0	15.1		1.0	219.6		18.6	57.8	0.6	1.3		4.7
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangO	Rangieren je 1 min	102.0	29.8		1.0	219.5		17.8	57.8	0.4	0.6		-5.5
LStandO	Standlauf je 2 min	97.0	26.8		1.0	219.5		17.8	57.8	0.4	0.6		-7.5

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
LKühlO	Kühlaggregate Lkws 0.25 h/d gesamt	97.4	18.1		0.8	219.6		13.9	57.8	0.4	-0.8		7.1
ZS	==========												9.8
	Anlieferzone Ost 2 - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwlÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d	110.0	28.6		1.1	225.0		17.4	58.0	0.6	0.9		3.4
	- Ladegeschehen												
LLalÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	106.0	19.0		1.1	216.0		18.2	57.7	0.6	1.3		8.2
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	109.0	29.8		1.2	215.9		17.4	57.7	0.3	0.5		2.0
LStandÜ	Standlauf je 2 min	104.0	26.8		1.2	215.9		17.4	57.7	0.3	0.5		0.0
ZS	==========												10.6
	Anlieferzone Süd (Widdiger Weg) - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsÜ	1 schwerer Lkw/d	105.0	32.2		0.6	148.0		19.5	54.4	0.4	0.3	-10.5	-1.7
LLkwlÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d	104.8	32.2		0.6	148.0		19.5	54.4	0.4	0.3	-10.7	-1.9
	- Ladegeschehen												
LLasÜ	1 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	96.0	15.1	3.0	0.5	145.4		21.2	54.2	0.6	0.5	2.0	8.2
LLalÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	100.8	19.0	3.0	0.5	145.4		21.2	54.2	0.6	0.5	2.8	9.0
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	105.0	29.8		0.6	150.0		17.3	54.5	0.2	-0.2	-12.4	2.9
LStandÜ	Standlauf je 2 min	100.0	26.8		0.6	150.0		17.3	54.5	0.2	-0.2	-14.4	0.9
ZS	==========												12.8
	STATIONÄRE GERÄUSCHQUELLEN												
	- - Alle folgenden Anlagen haben 24 h - Betrieb - -												
	Alle Anlage zuzüglich 2 dB Sicherheitszuschlag												
	==========												
	--REWE--												
L1	Zuluft Gebäude	69.0				115.3		4.3	52.2	0.6	-1.5		13.4
L2	Abluft Gebäude	69.0				112.4		4.1	52.0	0.6	-1.5		13.7
L3	Verflüssiger	69.0				109.4		4.1	51.8	0.6	-1.5		14.0
	--ALDI--												
L4	Zuluft Gebäude	69.0			0.7	218.1		7.9	57.8	0.6	-1.2		3.2
L5	Abluft Gebäude	69.0			0.7	213.0		8.2	57.6	0.6	-1.2		3.2
L6	Verflüssiger	69.0			0.7	214.4		8.1	57.6	0.6	-1.2		3.2
	--Übrige Läden--												
L7	Lüftung 1	69.0			0.6	192.1		9.4	56.7	0.5	-1.1		3.0
L8	Lüftung 2	69.0			0.3	163.5		12.2	55.3	0.3	-1.0		1.9
	Lüftung 3	67.0				144.6		16.1	54.2	0.3	-0.9		-2.7
	Lüftung 4	69.0				145.5		17.5	54.3	0.3	-0.9		-2.2
	Lüftung 5	69.0			0.2	165.1		12.6	55.4	0.4	-1.0		1.4
	Lüftung 6	69.0				176.3		5.1	55.9	0.7	-1.5		8.7
	Lüftung 7	69.0			0.1	155.4		14.2	54.8	0.3	-1.0	0.5	3.5
	Lüftung 8	69.0				121.4		1.1	52.7	0.6	-1.5	6.6	16.5
	Lüftung 9	69.0				107.6		3.5	51.6	0.6	-1.5	8.8	15.7
	Lüftung 10	69.0				103.1		3.7	51.3	0.6	-1.5	9.4	15.9
	Lüftung 11	69.0				119.3		0.4	52.5	0.5	-1.5	12.0	18.2
	Lüftung 12	69.0				97.6		4.2	50.8	0.5	-1.5	8.9	15.9
ZS	=== Zwischensumme 24 h - Anlagen ===												25.0
GS	=== Gesamt === var3												51.5

IO 11 - Mörnerstraße 35

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	DI dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bornheim-Roisdorf												
	Einkaufszentrum Bonner Strasse												
	==========												
	MOBILE GERÄUSCHQUELLEN												
	==========												
	Pkw-Parkflächen Kunden und Mitarbeiter												
	Gesamt 569 Stellplätze. 6.376 Fahrten (Bewegungen)												
POG	Parkdeck OG ca. 221 Stellplätze	99.6			0.5	129.5		5.5	53.2	0.7	-1.3	34.6	41.8
	UG-Parken (offene Wandflächen)												
PUG_NW	NW-Seite 20 % offen	84.6		3.0		37.7		9.7	42.5	0.2	-1.5		36.5
PUG_SW_N	SW-Seite N. 90 % offen	90.8		3.0		101.0		22.8	51.1	0.5	-1.5	11.9	21.4
PUG_SW_M	SW-Seite M. 90 % offen	90.2		3.0		124.0		22.6	52.9	0.5	-1.5		18.7
PUG_SW_S	SW-Seite S. 90 % offen	90.2		3.0		171.3		23.3	55.7	0.7	-1.5	8.9	15.9
PUG_NO	NO-Seite 20 % offen	83.6		3.0		192.1		22.6	56.7	0.7	-1.5		8.0
PEinAus	Ein/Ausfahrt Parken	54.5				139.1		25.5	53.9	0.9			3.6
EKWN	Einkaufswagensammelbox Parkdeck OG (90/h)	91.6	0.3		0.5	134.8		4.7	53.6	0.8	-1.4	27.2	34.0
ZS	==========												43.5
	Anlieferzone Nord - REWE												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsN	3 schwere Lkw/d	109.8	27.4			35.9		2.2	42.1	0.2	-0.7	30.9	38.6
LLkwlN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d	107.8	27.4			35.9		2.2	42.1	0.2	-0.7	29.0	36.7
	- Ladegeschehen im teilgeschlossenen Ladebereich												
LLasN	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	95.8	15.1	3.0		32.4			41.2	0.2	-0.7		43.0
LLalN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	98.8	19.0	3.0		32.4			41.2	0.2	-0.7		42.1
	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit												
LRangN	Rangieren je 1 min	108.5	29.8			26.3			39.4	0.2	-0.6		39.7
LStandN	Standlauf je 2 min	103.5	26.8			26.3			39.4	0.2	-0.6		37.7
LKühlN	Kühlaggregate Lkws 0.5 h/d gesamt	97.4	15.1			25.8			39.2	0.1	-1.2	39.7	45.5
ZS	==========												49.9
	Anlieferzone Ost 1 - Aldi												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsO	2 schwere Lkw/d	108.0	30.1		1.3	198.9		15.6	57.0	0.6	1.0		2.7
	- Ladegeschehen												
LLasO	2 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	99.0	15.1		1.2	169.7		16.2	55.6	0.5	1.6		9.0
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangO	Rangieren je 1 min	102.0	29.8		1.2	169.6		15.8	55.6	0.3	0.9		-1.6
LStandO	Standlauf je 2 min	97.0	26.8		1.2	169.6		15.8	55.6	0.3	0.9		-3.6
LKühlO	Kühlaggregate Lkws 0.25 h/d gesamt	97.4	18.1		0.9	168.8		10.2	55.5	0.4	-0.3		12.6
ZS	==========												14.6
	Anlieferzone Ost 2 - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwlÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d	110.0	28.6		1.1	143.8		12.7	54.2	0.6	0.9	-5.7	12.1
	- Ladegeschehen												
LLalÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	106.0	19.0		1.0	134.6		15.8	53.6	0.4	1.5	3.4	15.1
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	109.0	29.8		1.1	134.4		15.2	53.6	0.2	0.7	-6.3	8.6
LStandÜ	Standlauf je 2 min	104.0	26.8		1.1	134.4		15.2	53.6	0.2	0.7	-8.3	6.6
ZS	==========												17.8
	Anlieferzone Süd (Widdiger Weg) - Übrige Läden												

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsÜ	1 schwerer Lkw/d	105.0	32.2		1.2	194.2		15.0	56.8	0.8	0.5		-1.3
LLkwlÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d	104.8	32.2		1.2	194.2		15.0	56.8	0.8	0.5		-1.6
	- Ladegeschehen												
LLasÜ	1 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	96.0	15.1	3.0	1.1	189.1		19.6	56.5	0.7	0.9		5.2
LLalÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	100.8	19.0	3.0	1.1	189.1		19.6	56.5	0.7	0.9		6.0
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	105.0	29.8		1.2	195.5		12.7	56.8	0.5	0.5		3.6
LStandÜ	Standlauf je 2 min	100.0	26.8		1.2	195.5		12.7	56.8	0.5	0.5		1.6
ZS	==========												11.0
	STATIONÄRE GERÄUSCHQUELLEN												
	- - Alle folgenden Anlagen haben 24 h - Betrieb - -												
	Alle Anlage zuzüglich 2 dB Sicherheitszuschlag												
	==========												
	--REWE--												
L1	Zuluft Gebäude	69.0				58.8		5.9	46.4	0.2	-1.4		17.9
L2	Abluft Gebäude	69.0				64.2		6.1	47.1	0.2	-1.4		16.8
L3	Verflüssiger	69.0				64.5		6.2	47.2	0.2	-1.4		16.7
	--ALDI--												
L4	Zuluft Gebäude	69.0			0.7	154.6		4.8	54.8	0.6	-1.2		9.2
L5	Abluft Gebäude	69.0			0.7	154.4		5.1	54.8	0.6	-1.2		8.9
L6	Verflüssiger	69.0			0.7	151.1		4.9	54.6	0.6	-1.2		9.3
	--Übrige Läden--												
L7	Lüftung 1	69.0			0.4	118.8		4.7	52.5	0.5	-1.2	6.6	13.2
L8	Lüftung 2	69.0			0.2	107.3		4.7	51.6	0.5	-1.2		13.2
	Lüftung 3	67.0			0.1	102.2		4.6	51.2	0.4	-1.2		11.9
	Lüftung 4	69.0			0.6	141.5		3.6	54.0	0.6	-1.2		11.4
	Lüftung 5	69.0			0.6	144.7		4.6	54.2	0.6	-1.2	6.5	11.7
	Lüftung 6	69.0			0.4	172.6		3.7	55.7	0.9	-1.4		9.6
	Lüftung 7	69.0			0.8	175.7		2.4	55.9	0.7	-1.3		10.5
	Lüftung 8	69.0			0.3	188.3		5.3	56.5	0.7	-1.3		7.5
	Lüftung 9	69.0				152.1		5.1	54.6	0.6	-1.3		9.9
	Lüftung 10	69.0				130.6		5.0	53.3	0.5	-1.4		11.5
	Lüftung 11	69.0				100.6		4.8	51.1	0.4	-1.4		14.1
	Lüftung 12	69.0				95.8		4.7	50.6	0.4	-1.4	7.7	15.4
ZS	=== Zwischensumme 24 h - Anlagen ===												25.8
GS	=== Gesamt === var3												50.9

IO 14 - Siegburger Straße 14

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	Bornheim-Roisdorf												
	Einkaufszentrum Bonner Strasse												
	==========												
	MOBILE GERÄUSCHQUELLEN												
	==========												
	Pkw-Parkflächen Kunden und Mitarbeiter												
	Gesamt 569 Stellplätze. 6.376 Fahrten (Bewegungen)												
POG	Parkdeck OG ca. 221 Stellplätze	99.6				42.8		10.1	43.6	0.1	-1.2	38.0	47.1
	UG-Parken (offene Wandflächen)												
PUG_NW	NW-Seite 20 % offen	84.6		3.0		133.1		17.7	53.5	0.5	-1.2	11.1	18.1
PUG_SW_N	SW-Seite N. 90 % offen	90.8		3.0		155.7		22.2	54.8	0.6	-1.3	-11.9	17.3
PUG_SW_M	SW-Seite M. 90 % offen	90.2		3.0		145.7		19.8	54.3	0.4	-1.2	2.4	20.0
PUG_SW_S	SW-Seite S. 90 % offen	90.2		3.0		161.0		22.9	55.1	0.7	-1.2	11.8	17.1

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
PUG_NO	NO-Seite 20 % offen	83.6		3.0		158.1		24.0	55.0	0.8	-1.3	-3.3	8.4
PEinAus	Ein/Ausfahrt Parken	54.5				149.6		26.1	54.5	1.0		-15.2	2.7
EKWN	Einkaufswagensammelbox Parkdeck OG (90/h)	91.6	0.3			65.0		10.4	47.3	0.3	-1.2	28.4	35.5
ZS	==========												47.4
	Anlieferzone Nord - REWE												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsN	3 schwere Lkw/d	109.8	27.4			16.5		2.9	35.3	0.1	-1.1	38.3	44.6
LLkwlN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d	107.8	27.4			16.5		2.9	35.3	0.1	-1.1	36.3	42.6
	- Ladegeschehen im teilgeschlossenen Ladebereich												
LLasN	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	95.8	15.1	3.0	1.6	123.2		1.1	52.8	0.8	0.1	25.0	29.5
LLalN	6 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	98.8	19.0	3.0	1.6	123.2		1.1	52.8	0.8	0.1	24.1	28.5
	3 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit												
LRangN	Rangieren je 1 min	108.5	29.8		1.8	119.7		2.8	52.6	0.7	1.4	16.5	21.4
LStandN	Standlauf je 2 min	103.5	26.8		1.8	119.7		2.8	52.6	0.7	1.4	14.5	19.4
LKühlN	Kühlaggregate Lkws 0.5 h/d gesamt	97.4	15.1		1.3	119.6			52.6	0.6	-0.6	28.3	31.4
ZS	==========												47.0
	Anlieferzone Ost 1 - Aldi												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsO	2 schwere Lkw/d	108.0	30.1		1.2	101.4		14.9	51.1	0.3	0.9		9.6
	- Ladegeschehen												
LLasO	2 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	99.0	15.1		0.9	75.4		16.3	48.5	0.2	1.6		16.4
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangO	Rangieren je 1 min	102.0	29.8		1.0	75.4		15.8	48.6	0.1	0.5		6.1
LStandO	Standlauf je 2 min	97.0	26.8		1.0	75.4		15.8	48.6	0.1	0.5		4.1
LKühlO	Kühlaggregate Lkws 0.25 h/d gesamt	97.4	18.1		0.4	73.6		12.9	48.3	0.1	-0.2		17.7
ZS	==========												20.7
	Anlieferzone Ost 2 - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwlÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d	110.0	28.6		0.1	29.7		13.9	40.5	0.1	-0.5	4.6	26.4
	- Ladegeschehen												
LLalÜ	10 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	106.0	19.0			30.7		16.5	40.8	0.1	0.1	17.4	29.6
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	109.0	29.8		0.2	31.1		15.6	40.9	0.1	-0.7	8.5	23.2
LStandÜ	Standlauf je 2 min	104.0	26.8		0.2	31.1		15.6	40.9	0.1	-0.7	6.5	21.2
ZS	==========												32.3
	Anlieferzone Süd (Widdiger Weg) - Übrige Läden und Nutzungen												
	- Lkw Anfahrten mit Entsorgung												
LLkwsÜ	1 schwerer Lkw/d	105.0	32.2		1.2	145.7		20.3	54.3	0.5	0.5	-8.1	-2.5
LLkwlÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d	104.8	32.2		1.2	145.7		20.3	54.3	0.5	0.5	-8.4	-2.8
	- Ladegeschehen												
LLasÜ	1 Lkw/d mit je 0.5 h Ladezeit	96.0	15.1	3.0	1.1	143.3		22.4	54.1	0.7	1.1	3.0	7.0
LLalÜ	3 leichte Lkw-Lieferwagen/d mit je 0.2 h Ladezeit	100.8	19.0	3.0	1.1	143.3		22.4	54.1	0.7	1.1	3.8	7.8
	- Rangieren. Standlauf (einschl. Warnsignal bei Rückwärtsf.)												
LRangÜ	Rangieren je 1 min	105.0	29.8		1.2	148.4		16.9	54.4	0.3	0.3	-8.3	2.5
LStandÜ	Standlauf je 2 min	100.0	26.8		1.2	148.4		16.9	54.4	0.3	0.3	-10.3	0.5
ZS	==========												11.8
	STATIONÄRE GERÄUSCHQUELLEN												

Nr.	Kommentar	Lw (LmE) dB(A)	DT dB	Do dB	Cmet dB	dp m	Dl dB	Abar dB	Adiv dB	Aatm dB	Agr dB	Refl. Ant. dB	LAT dB(A)
	- - Alle folgenden Anlagen haben 24 h - Betrieb - -												
	Alle Anlage zuzüglich 2 dB Sicherheitszuschlag												
	==========												
	--REWE--												
L1	Zuluft Gebäude	69.0			0.4	138.6		4.7	53.8	0.6	-1.0	1.6	11.0
L2	Abluft Gebäude	69.0			0.5	144.8		4.7	54.2	0.6	-1.0	1.0	10.5
L3	Verflüssiger	69.0			0.5	141.8		4.7	54.0	0.6	-1.0	1.3	10.7
	--ALDI--												
L4	Zuluft Gebäude	69.0				57.5		12.6	46.2	0.1	-0.7		10.7
L5	Abluft Gebäude	69.0				59.7		13.1	46.5	0.2	-0.7		9.9
L6	Verflüssiger	69.0				55.0		12.9	45.8	0.1	-0.7		10.9
	--Übrige Läden--												
L7	Lüftung 1	69.0				31.6		9.3	41.0	0.1	-1.1		19.6
L8	Lüftung 2	69.0				50.0		8.0	45.0	0.2	-1.0	11.6	17.9
	Lüftung 3	67.0				65.7		7.1	47.3	0.2	-0.9	10.7	15.1
	Lüftung 4	69.0			0.4	92.6		8.6	50.3	0.3	-0.7	10.0	13.1
	Lüftung 5	69.0			0.2	80.9		9.1	49.2	0.2	-0.7	9.3	13.2
	Lüftung 6	69.0				104.3		8.4	51.4	0.3	-0.9	-8.5	9.9
	Lüftung 7	69.0			0.6	121.4		15.9	52.7	0.3	-0.4	5.5	6.5
	Lüftung 8	69.0			0.3	157.3		11.6	54.9	0.4	-0.8	-10.0	2.7
	Lüftung 9	69.0			0.1	129.5		10.8	53.2	0.3	-0.8	-8.5	5.5
	Lüftung 10	69.0				116.3		10.2	52.3	0.3	-0.8	-9.0	7.1
	Lüftung 11	69.0				89.0		8.1	50.0	0.2	-0.9	-7.7	11.6
	Lüftung 12	69.0				108.9		4.8	51.7	0.5	-1.1	-11.8	13.0
ZS	=== Zwischensumme 24 h - Anlagen ===												25.5
GS	=== Gesamt === var3												50.3