

**Schalltechnische Untersuchung
zu den
Lärmemissionen und –immissionen
im Rahmen des
Bebauungsplanes Nr. 103
„Rösrather Möbelzentrum“
in 51503 Rösrath**

Planungsstand: April 2011

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH

Hauptsitz Köln

Neuenhöfer Allee 49 - 51, D-50935 Köln
Tel.: (0221) 943811 - 0 Fax: (0221) 94395 - 48
E-Mail: info@adu-cologne.de

Außenstelle Mönchengladbach

Sybeniusstraße 7, D-41179 Mönchengladbach
Tel: (02161) 5489 - 11 Fax: (02161) 5489 - 12
E-Mail: s.staeck@adu-cologne.de

Schalltechnische Untersuchung

zu den

Lärmemissionen und –immissionen

im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 103

„Rösrather Möbelzentrum“

in 51503 Rösrath

Planungsstand: April 2011

Auftraggeber:	Rösrather Möbelzentrum GmbH & Co. KG Auf der Grefenfurth 5 51503 Rösrath
Auftrags-Nr. :	P1010068
Auftrag vom:	28.07.2009
Fachlich Verantwortlicher:	Dr. M. Janßen
Bearbeiter:	Dr. M. Janßen
Seitenzahl:	49 + 3 Anhänge
Datum:	20. April 2011

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2. Unterlagen	4
2.1. Pläne	4
2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse.....	4
2.3. Sonstiges.....	6
3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte.....	8
3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005.....	9
3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BlmSchV.....	9
3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm.....	10
4. Beschreibung der Immissionsberechnung.....	12
5. Vorgehensweise.....	15
6. Straßenverkehrslärm	16
6.1. Lärmsituation	17
6.2. Eingangsdaten für die Berechnung	18
6.3. Berechnung der Emission	20
6.4. Emissionen.....	21
6.5. Berechnung der Immission, Ergebnisse	22
6.6. Veränderung des Straßenverkehrslärmes	23
7. Gewerbelärm	27
7.1. Lärmsituation	28
7.2. Berechnung der Emissionen	28
7.3. Lärmschutzmaßnahmen	35
7.4. Berechnung der Immissionen	35
7.5. Gewählte Immissionsorte und Richtwerte	37
7.6. Beurteilung	37
7.7. Geräusche durch anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen	41
7.8. Qualität der Prognose	41
8. Öffentlicher Schienenverkehr.....	42
8.1. Lärmsituation	42

8.2. Eingangsdaten	42
8.3. Berechnung der Emissionen	42
8.4. Immission	44
9. Lärmpegelbereiche	45
9.1. Maßgeblicher Außenlärmpegel	47
9.1.1. Straßenverkehr	47
9.1.2. Gewerbe	47
9.1.3. Schienenverkehr	47
9.1.4. Fluglärm	48
9.2. Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche	48

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Der Rat der Stadt Rösrath hat den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 103 „Rösrather Möbelzentrum“ gefasst, der den bisherigen Bebauungsplan Nr. 31 „Kleineichen“ ablösen soll und die Erweiterungen der bisherigen Verkaufsflächen von ca. 40.000 m² auf eine Verkaufsfläche von gesamt ca. 48.000 m² planerisch absichern soll. Von den ca. 48.000 m² entfallen ca. 40.000 m² auf das Rösrather Möbelzentrum und ca. 8.000 m² auf einen geplanten Möbeldiscounter.

Das Plangebiet in Rösrath-Kleineichen wird seit längerem gewerblich genutzt und beherbergt das Rösrather Möbelzentrum seit den 80er Jahren. Im Norden wird es durch die Kölner Straße L 284 begrenzt und im Süden verläuft die Bahnlinie Köln – Overath. Der überwiegenden Teil des Plangebietes soll als Sonderbaugebiet Möbelmarkt ausgewiesen werden. Im Westen des Plangebietes an die Straße „Auf der grünen Furth“ angrenzend befinden sich Mischgebiete, in denen sich u.a. das Altenheim „Haus Kleineichen“ befindet.

Das Sondergebiet wird durch die öffentliche Straße „Auf der Grefenfurth“ getrennt in einen größeren Teil westlich, in dem sich u.a. das Rösrather Möbelzentrum befindet und in einen kleineren Teil östlich in dem sich das Mitnahmelager des Möbelzentrums befindet und voraussichtlich der Möbeldiscounter entstehen soll. Die Straße „Auf der Grefenfurth“ dient der Erschließung zur Kölner Straße.

Die Parkmöglichkeiten für Kunden befinden sich auf den ebenerdig liegenden Flächen um die Möbelmärkte, deren Gebäude bis zu 4 Geschosse ausbilden.

Die Anlieferzone für Großlieferfahrzeuge liegt jeweils auf der südlichen Seite der Möbelmärkte, ebenfalls erschlossen über die Straße „Auf der Grefenfurth“.

Im Rahmen des Planungsvorhabens wurden wir von der Rösrather Möbelzentrum GmbH & Co. KG beauftragt, die durch die Planung zu erwartenden Lärmemissionen und Lärmimmissionen im Hinblick auf die Einwirkungen auf das Planungsgebiet und die Auswirkungen auf die Nachbarschaft des Planungsgebietes zu untersuchen.

Dazu sollen für den Prognosehorizont des Jahres 2025 seitens des Straßenverkehrs für den Fall der Realisierung der Erweiterung (im Folgenden stets als „Prognose-mit-Fall“ bezeichnet) die Lärmemissionen nach RLS-90 berechnet und die resultierenden Lärmimmissionen für zwei Immissionshöhen (2,40 m und 5,20 m über Geländeniveau) in Form farbiger Lärmkarten dargestellt werden.

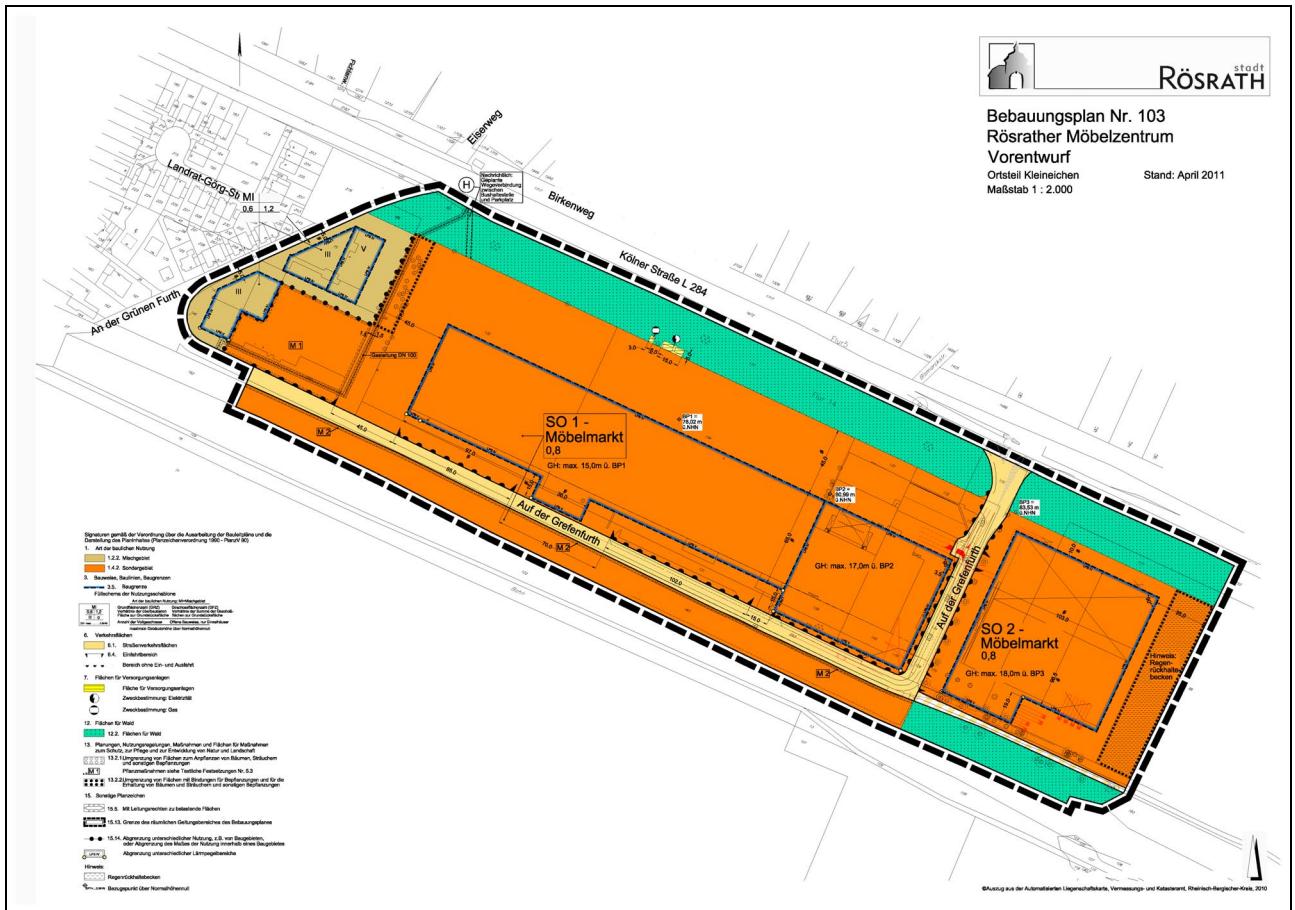
Für den Straßenverkehr werden darüber hinaus punktuell Beurteilungspegel für den Prognosehorizont des Jahres 2025 für den Fall berechnet, dass die Erweiterung nicht realisiert wird (im Folgenden als „Prognose-ohne-Fall“ bezeichnet). Die Ergebnisse für den Prognose-ohne-Fall und für den Prognose-mit-Fall werden verglichen.

Die Lärmimmissionen durch die gewerblichen Nutzungen im Prognose-mit-Fall werden punktuell an maßgeblichen Immissionsorten (außen) nach TA Lärm berechnet und beurteilt.

Für Gebäude mit Wohn- oder Büronutzungen werden die durch o. g. Emittenten resultierenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" für die Fassadenweise ungünstigste Geschoss Höhe berechnet und durch eine farbige Karte der Lärmpegelbereiche (Farbdarstellung der Lärmpegelbereiche vor den Gebäudefassaden) dargestellt.

Das Gelände ist topografisch bewegt und enthält Geländehöhen zwischen ca. 74 m und 85 m über NHN. Die Lage des Planungsgebietes, des Planvorhabens und die Umgebung ist der nachfolgenden Abbildung 1-1 zu entnehmen.

Abbildung 1-1 Bebauungsplan-Entwurf (nach /1/)



2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1. Pläne

- | | |
|---|---------|
| /1/ B-Planentwurf, Stadtplanung Zimmermann, Stand
18.04.2011 | digital |
| /2/ B-Planentwurf, Stadtplanung Zimmermann, Stand
12.01.2011 | digital |
| /3/ Lagepläne, Grundrisse, Ansichten von WMB Architek-
ten Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin, April
2010 über Krieger Grundstück GmbH im Juli 2010 | digital |
| /4/ Planausschnitt Bebauungsplanentwurf, Stadtplanung
Zimmermann GmbH, Köln, November 2010 | digital |
| /5/ Amtlicher Vermesserplan, Stand Oktober 2010 über
Stadtplanung Zimmermann GmbH, Köln | digital |
| /6/ Deutsche Grundkarte | digital |
| /7/ Bebauungsplan Nr. 31, Stand 2002 | digital |

2.2. Gesetze, Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlasse

- | | |
|-------------|---|
| /8/ BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche
Vorgänge(Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 15.
März 1974 (BGBl. 1, S.721), Stand: Neugefasst durch Bek. v.
26.9.2002 I 3830; in der aktuellen Fassung |
|-------------|---|

- /9/ LImSchG Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen vom 18. März 1975 (Landes-Immissionsschutzgesetz NW), in der aktuellen Fassung
- /10/TA Lärm Sechste AVwV v. 26.08.1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
- /11/16. BImSchV Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung- 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, (BGBI. I, S. 1036)16. BImSchV vom 12. Juni 1990, (BGBI. I, S. 1036), in der aktuellen Fassung
- /12/DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1 Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- /13/DIN 18005 DIN 18005 Beiblatt 1 „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- /14/DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 2 „Lärmkarten - Kartenmäßige Darstellung von Schallimmissionen“, September 1991
- /15/DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, November 1989
- /16/DIN ISO 9613 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /17/VDI 2720 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
- /18/VDI 3770 TA Lärm 6. allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 28. August 1998
- /19/RLS-90 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, 1990
- /20/VLärmSchR97 Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstrassen in der Baulast des Bundes, Bundesministeriums für Verkehr, 1997

/21/Schall03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Schall 03, Zentralamt der Deutschen Bundesbahn, München, Ausgabe 1990

2.3. Sonstiges

/22/H. Schmidt: Schalltechnisches Taschenbuch, VDI- Verlag, 5. Auflage

/23/Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Heft 3, 2005

/24/Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen, Heft 192, 1995

/25/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, Untersuchung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, 2007

/26/Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Dr. Bosserhof: Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung Heft 42, Teil 2, Abschätzung der Verkehrserzeugung in der Bauleitplanung, 2002

/27/ Verkehrszähldaten von Straßen NRW aus dem Jahr 2005 im Bereich L284 Rösrath/Kleineichen, übermittelt durch Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH, e-mail vom 03.09.2010

/28/ Verkehrseingangsdaten durch Ingenieurbüro Dipl.-Ing. H. Vössing GmbH, e-mail vom 12.01.2011

/29/Angaben zu Zahl der Stellplätze, den zu erwartenden Kundenzahlen, den Anlieferungsverkehren und Verkaufsflächen durch den Auftraggeber, e-mail vom 27.12.2010

/30/Angaben zu den Geräuschemissionen der Haustechnik durch ZWP-Ingenieure, e-mail
vom 1.08.2010

/31/ Aktueller Fahrplan der RB 25, VRS, Stand Dez. 2010

/32/ Fluglärmpegel in Kleineichen in den Jahren 2009 – 2010, Flughafen Köln-Bonn

/33/Lärmschutzzonen nach LEP-Fluglärm NRW für Flughafen Köln-Bonn, Stand 1999

3. Orientierungswerte, Immissionsgrenzwerte, Immissionsrichtwerte

Für die Belange des Schallschutzes im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau Teil 1) eingeführt worden.

Sie weist in Abhängigkeit von der jeweiligen Gebietsausweisung und der zu betrachtenden Emittentenart jeweils Orientierungswerte aus und unterscheidet u. a. die Emittentenarten:

- Straßen- und Schienenverkehr,
- Industrie und Gewerbe.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Emittentenarten sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Emittentenarten jeweils für sich allein mit den zugehörigen Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Die Beurteilungspegel der einzelnen Emittentenarten werden auf unterschiedliche Art ermittelt.

Grundsätzlich ist es so, dass, bezogen auf den Verkehr auf öffentlichen Straßen, die ermittelten Beurteilungspegel den nach oben gerundeten Mittelungspegeln für den Tag (06:00 – 22:00 Uhr) und die Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) entsprechen und somit ein Vergleich mit den zulässigen Immissionswerten unmittelbar möglich ist.

Beim Emittenten Industrie und Gewerbe werden die Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ermittelt. Bei Lärmarten, wie dem Nachbarschaftslärm durch Fahr- und Parkvorgängen an Wohnhäusern bzw. Tiefgaragen, für die keine verbindlichen Regelwerke vorliegen, wird die TA Lärm häufig als fachlich fundierte Erkenntnisquelle zur Bewertung herangezogen.

Im folgenden führen wir neben den Orientierungswerten zur Vollständigkeit auch die Immissionsricht- und -grenzwerte auf, die im Bereich des Schallschutzes Anwendung finden. Sie sind zu vergleichen mit Beurteilungspegeln, die jeweils außerhalb von Gebäuden vorhanden bzw. zu erwarten sind.

3.1. Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Im Rahmen der Bauleitplanung sind im Beiblatt 1 zur DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" in Abhängigkeit von der jeweiligen beabsichtigten Nutzung eines Gebietes Orientierungswerte angegeben. Sie beziehen sich am Tag auf 16 Stunden im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr und in der Nacht auf 8 Stunden im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr.

Tabelle 3-1 Orientierungswerte gemäß DIN 18005

Gebietsausweisung	Orientierungswerte in dB(A)			
	Strassen- und Schienen- verkehr		Industrie u. Gewerbe	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	45	55	40
Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Parkanlagen	55	55	55	55
Mischgebiete, Dorfgebiete	60	50	60	45
Gewerbegebiete, Kerngebiete	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65

3.2. Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BlmSchV

Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Strassen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet:

Tabelle 3-2 Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Der Tagzeitraum erstreckt sich über 16 Stunden, von 06:00 – 22:00 Uhr, der Nachtzeitraum über 8 Stunden, von 22:00 – 06:00 Uhr.

Die sogenannten Sanierungswerte der Richtlinie VLärmSchR97 /20/ geben die Auslösenschwelle für freiwillige Leistungen des Bundes an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes an. Diese Werte betragen für Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime sowie reine und allgemeine Wohngebiete 70/60 dB(A) tags/nachts und für Kern-, Dorf- und Mischgebiete 72/62 dB(A) tags/nachts.

3.3. Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Die Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft wird mit der TA Lärm geregelt. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel werden bei der Anwendung der neuen TA Lärm ebenfalls auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages und 8 Stunden während der Nacht bezogen. Es wird für die Ermittlung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum in der Regel der Mittelungspegel der lautesten vollen Nachtstunde zugrunde gelegt. Dieser wird entsprechend der DIN 45645 Teil 1 ermittelt. Im Tagzeitraum werden drei Beurteilungszeiträume betrachtet, wobei die sog. Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr an Werktagen, bzw. zusätzlich 07:00 – 09:00 und 13:00 – 15:00 an Sonn- und Feiertagen) mit einem pauschalen Zuschlag von 6 dB versehen werden, wenn der Immissionsort im Gebiet mit Gebietsausweisung gemäß Buchstabe d bis f in folgender Tabelle liegt.

Tabelle 3-3 Immissionsrichtwerte gemäß der TA Lärm

	Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
		Tag	Nacht
a)	Industriegebiete	70	70
b)	Gewerbegebiete	65	50
c)	Dorfgebiete, Kerngebiete, Mischgebiete	60	45
d)	allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e)	reine Wohngebiete	50	35
f)	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

„Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.“

Kurzzeitige Geräuschspitzen sind dabei durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

4. Beschreibung der Immissionsberechnung

Die Berechnungen zu den einzelnen Emittentenarten erfolgen mit einer eigens für solche Aufgaben entwickelten validierten Software CadnaA (Version 4.0.136). Hierbei wird ein digitales Modell des Planungsgebietes und seiner unmittelbaren Umgebung erstellt. Die Eingangsdaten für das digitale Modell bestehen im Rahmen dieser Untersuchung aus den Elementtypen Hindernisse sowie den Emittentenarten Straßen- und Schienenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen sowie Gewerbelärm.

Zu den Hindernissen zählen im allgemeinen:

- Gebäude
- Mauern, Wände
- Schallschirme
- hoher Bewuchs

Die Geländedaten bestehen im allgemeinen aus:

- natürlicher Geländeoberlauf (Höhenlinien)
- Wälle, Dämme und Einschnitte (Böschungslinien)

Zu den einzelnen hier betrachteten Emittentenarten zählen auftragsgemäß:

- Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen
(im folgenden kurz „Öffentlicher Straßenverkehr“ genannt),
- Gewerbelärm
- Schienenverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen
(im folgenden kurz „Öffentlicher Schienenverkehr“ genannt),

Straßenverläufe werden für einen Regelquerschnitt (RQ) > 7,5 in Anlehnung an die RLS-90 in zwei Fahrstreifen aufgeteilt.

Gebäude (Hindernisse), detaillierte Geländedaten sowie die bestehenden und geplanten Emittenten werden anhand einer On-Screen-Digitalisierung in das digitale Modell übernommen.

Ausgehend von Emissionspegeln L_{mE} , Schallleistungen L_w oder L_w'' bzw. Schallleistungsbeurteilungspegeln L_{wr} werden anhand dieses Modells über eine Ausbreitungsrechnung gemäß der jeweils anzuwendenden Richtlinie (z.B. RLS-90, DIN ISO 9613-2) die zu erwartenden Beurteilungspegel (tags/nachts) ermittelt.

In die Berechnungen fließen alle zur Schallausbreitung wichtigen Parameter wie:

- Quellenhöhe,
- Richtwirkung,
- Topographie,
- Meteorologie,
- Witterung,
- Abschirmung durch Hindernisse,
- Reflexion

ein.

Für den öffentlichen Straßenverkehr werden auftragsgemäß farbige Lärmkarten entsprechend der DIN 18005, Teil 2 für zwei Immissionshöhen über Gelände erstellt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel werden hierzu in einem Raster mit fester Kantenlänge durchgeführt. Um die räumliche Zuordnung beim Betrachten der farbigen Ergebniskarten zu erleichtern, sind die Lärmkarten mit digitalen Karten der Umgebung transparent unterlegt. Die ermittelten Beurteilungspegel der vorhandenen Lärmimmisionen können so an jedem Punkt des Untersuchungsgebietes abgelesen und mit den Orientierungswerten und Richtwerten verglichen werden. Aus den Lärmkarten sind Flächen gleicher Beurteilungspegelklassen in 5 dB Klassenbreite für den Tag- bzw. den Nachtzeitraum für den Planzustand zu entnehmen.

Bei der Betrachtung der Lärmkarten ist zu beachten, dass bei der flächigen Berechnung die Reflexionen sämtlicher Hindernisabschnitte berücksichtigt werden. Bei einer

punktuellen Berechnung der Beurteilungspegel für Aufpunkte an Fassaden werden die Reflexionen der dem Aufpunkt zugeordneten Fassade gemäß den einschlägigen Normen nicht mit berücksichtigt (Aufpunkt 0,5 m vor dem geöffneten Fenster). Beim Vergleich der Beurteilungspegel aus punktuellen Berechnungen mit denen aus den Lärmkarten in der Nähe von reflektierenden Fassaden sind somit aus o.g. Gründen Unterschiede möglich.

Bei der Betrachtung des Gewerbelärms werden punktuelle Berechnungen durchgeführt, hierzu werden maßgebliche Immissionsorte betrachtet.

Der öffentliche Schienenverkehr wird bei der Ermittlung der Lärmpegelbereiche im Plangebiet berücksichtigt. Die Lärmpegelbereiche dienen der Dimensionierung passiver Lärmschutzmaßnahmen z.B. an Fenstern von Gebäuden. Hierbei wird der Fluglärm ebenfalls durch pauschale Ansätze berücksichtigt.

5. Vorgehensweise

Auf der Basis des digitalisierten Modells differenzieren wir die vorliegende Untersuchung strukturell im weiteren nach folgenden Punkten:

- **Betrachtung Straßenverkehrslärm (Prognose-ohne-Fall und Prognose-mit-Fall):**
 - Ermittlung der Lärmimmissionen für den Prognose-mit-Fall durch den öffentlichen Straßenverkehr in flächenhafter Darstellung für zwei Immissionshöhen. Weiterhin wird eine punktuelle Berechnung zur Ermittlung der möglichen Pegelerhöhung durch den zusätzlichen Verkehr des Planvorhabens als Differenz der Beurteilungspegel zwischen Prognose-mit-Fall und Prognose-ohne-Fall durchgeführt .
- **Betrachtung Gewerbelärm (Prognose-mit-Fall):**
 - Punktuelle Berechnung der Immissionen durch Gewerbelärm (Stellplatzverkehr, Lieferverkehr und Haustechnik) auf die Nachbarschaft des Planvorhabens im Prognose-mit-Fall.
- **Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109**
 - Für die im Planungsgebiet vorhandene bzw. geplante Bebauung werden die durch o. g. Emittenten sowie durch den öffentlichen Schienen- und Flugverkehr resultierenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" für die fassadenweise ungünstigste Geschosshöhe berechnet und durch eine farbige Karte dargestellt.

6. Straßenverkehrslärm

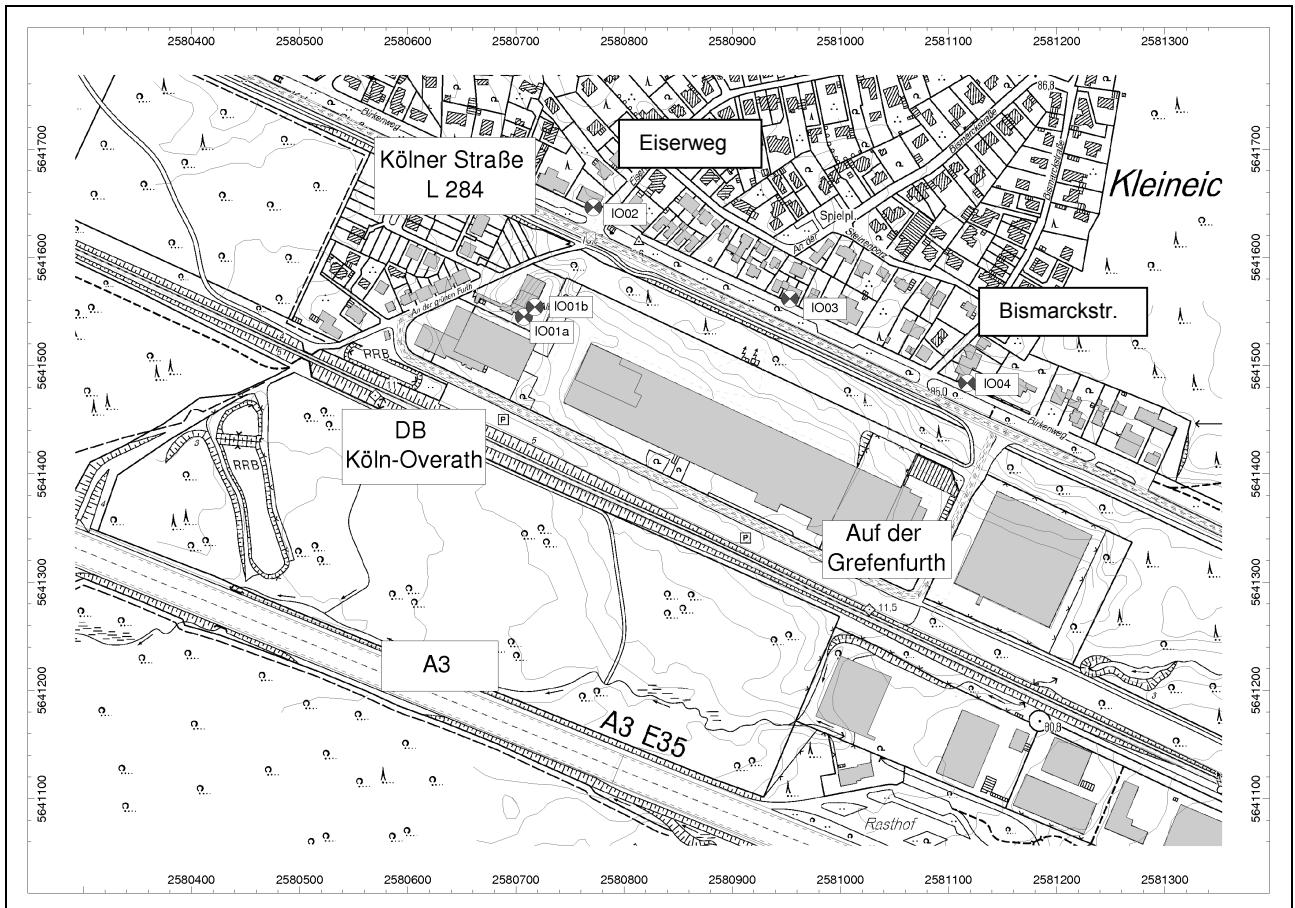
6.1. Lärmsituation

Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Lärms aus dem Kfz-Verkehr auf öffentlichen Straßen wird bestimmt durch die folgenden bestehenden Straßen:

- Bundesautobahn A3,
- Kölner Straße L284,
- Auf der Grefenfurth,
- Eiserweg,
- Bismarckstraße

Der Abbildung 6-1 ist die Lage der untersuchten Straßen zu entnehmen. Die dargestellte Hindernissituation bezieht sich auf den Prognose-ohne-Fall.

Abbildung 6-1: Lage der betrachteten Straßen- und Schienenabschnitte



6.2. Eingangsdaten für die Berechnung

Zur Berechnung der Emission des Straßenverkehrs haben wir die Angaben des Ingenieurbüros Vössing GmbH /28/ für den Prognose-ohne-Fall und den Prognose-mit-Fall herangezogen bzw. für den Fernlärm aus der A3 durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) von Straßen NRW aus dem Jahr 2005 (DTV=81006 Kfz/d) herangezogen /27/ und um 5% für den Prognosehorizont 2025 erhöht. Für den maßgebenden Lkw-Anteil p wurden die Werte im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite in 5% Stufen aufgerundet, wobei bei der A3 in Anlehnung an die RLS-90 ein höherer Wert nachts angesetzt wurde und bei Gemeindestraßen der Wert $p = 3\%$ nachts gemäß der RLS-90 angewendet wurde, um auf der sicheren Seite zu sein.

Die Eingangsdaten für DTV (bei A3 auf 100 gerundet), stündliche Verkehrsstärken M (auf 1 gerundet) sowie Lkw-Anteile (auf 5% aufgerundet bzw. nach RLS-90) sind in den folgenden beiden Tabellen dargestellt.

Tabelle 6-1 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission Prognose-ohne-Fall

Bezeichnung	ID	DTV	Str.Gattung	M		p (%)		zul. Geschw.
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
							(km/h)	
A3	STRI001	85.100	A	5106	1191	15	25	130
Kölner Straße westlich Eiserweg	STRI002a	17.108	L	1026	137	5	5	70
Kölner Straße zw. Eiserweg und Bismarckstr.	STRI002b	18.001	L	1080	144	5	5	70
Kölner Straße zw. Bismarckstr. und Auf der Grefenfurth	STRI002c	17.814	L	1067	143	5	5	70
Kölner Straße östlich Auf der Grefenfurth	STRI002d	16.581	L	995	133	5	5	70
Auf der Grefenfurth	STRI003	4.496	G	270	50	5	3	50
Eiserweg	STRI004	3.063	G	184	34	5	3	30
Bismarckstr.	STRI005	592	G	36	7	5	3	30

Tabelle 6-2 Eingangsdaten zur Berechnung der Emission Prognose-mit-Fall

Bezeichnung	ID	DTV	Str.gatt.	M		p (%)		zul. Geschw.
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	
							(km/h)	
A3	STRP001	85.200	A	5112	1193	15	25	130
Kölner Straße westlich Eiserweg	STRP002a	17.208	L	1032	138	5	5	70
Kölner Straße zw. Eiserweg und Bismarckstr.	STRP002b	18.101	L	1086	145	5	5	70
Kölner Straße zw. Bismarckstr. und Auf der Grefenfurth	STRP002c	17.914	L	1075	143	5	5	70
Kölner Straße östlich Auf der Grefenfurth	STRP002d	16.648	L	999	133	5	5	70
Auf der Grefenfurth	STRP003	4.663	G	280	51	5	3	50
Eiserweg	STRP004	3.063	G	184	34	5	3	30
Bismarckstr.	STRP005	592	G	36	7	5	3	30

6.3. Berechnung der Emission

Die zur Ausbreitungsrechnung benötigten Schallemissionspegel $L_{m,E}$ (tags und nachts) für die einzelnen Straßen und Straßenabschnitte werden nach der RLS-90 durch Berechnung ermittelt. Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung. Er wird nach dieser Richtlinie aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des Straßenabschnittes berechnet:

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

mit	D_V	Korrektur nach Gl. (8) der RLS 90 für von 100 km/h abweichende zulässige Höchstgeschwindigkeiten
	D_{StrO}	Korrektur nach Tabelle 4 der RLS-90 für unterschiedliche Straßenoberflächen (z.B. von 0 dB bei nicht geriffelten Gussasphalten und 6 dB bei nicht ebenen Pflasteroberflächen)
	D_{Stg}	Zuschlag nach Gl. (9) der RLS-90 für Steigungen und Gefälle
	D_E	Korrektur bei Spiegelschallquellen
	$L_m(25)$	der Mittelungspegel in 25 m Abstand bei Wegfall obiger Korrekturen und Zuschläge. Er ergibt sich aus der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M und dem maßgebenden Lkw-Anteil über 2,8 t in % nach folgender Gleichung:

$$L_m(25) = 37,3 + 10 \cdot \lg [M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)]$$

M	maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p	maßgebender Lkw-Anteil in % (Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t)

Der Wert 37,3 dB(A) gibt den rechnerischen Mittelungspegel in 25 m Abstand für eine Pkw-Vorbeifahrt je Stunde ($M = 1/h$; $p = 0$) mit der Geschwindigkeit 100 km/h unter der Voraussetzung, dass die Korrekturen D_{StrO} , D_{Stg} und D_E nicht zu berücksichtigen sind, an.

Die maßgebende Verkehrsstärke M ist der auf den Beurteilungszeitraum bezogene Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Falls keine objektbezogenen Daten zu den maßgebenden Verkehrsstärken M und dem Lkw-Anteil p tags und nachts vorliegen, lassen sich diese Größen auch nach der Tabelle 3 der RLS-90 aus den DTV-Werten errechnen. Der DTV-Wert (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) ist der Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Fahrzeuge.

Als Straßenoberfläche wurden nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmatixasphalte mit einem D_{stro} von 0 dB(A) angesetzt.

6.4. Emissionen

Es ergeben sich nach RLS-90 folgende Emissionspegel für die betrachteten Straßen bzw. Straßenabschnitte:

Tabelle 6-3 Emissionspegel für den Straßenverkehr Prognose-ohne-Fall

Bezeichnung	ID	Lme	
		Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)
A3	STRI001	79,3	73,8
Kölner Straße westlich Eiserweg	STRI002a	66,3	57,6
Kölner Straße zw. Eiserweg und Bismarckstr.	STRI002b	66,5	57,8
Kölner Straße zw. Bismarckstr. und Auf der Grefenfurth	STRI002c	66,5	57,7
Kölner Straße östlich Auf der Grefenfurth	STRI002d	66,2	57,4
Auf der Grefenfurth	STRI003	58,2	49,9
Eiserweg	STRI004	54,1	45,8
Bismarckstr.	STRI005	47,0	38,6

Tabelle 6-4: Emissionspegel für den Straßenverkehr Prognose-mit-Fall

Bezeichnung	ID	Lme	
		Tag	
		dB(A)	Nacht
A3	STRP001	79,3	73,9
Kölner Straße westlich Eiserweg	STRP002a	66,3	57,6
Kölner Straße zw. Eiserweg und Bismarckstr.	STRP002b	66,5	57,8
Kölner Straße zw. Bismarckstr. und Auf der Grefenfurth	STRP002c	66,5	57,8
Kölner Straße östlich Auf der Grefenfurth	STRP002d	66,2	57,4
Auf der Grefenfurth	STRP003	58,4	50,0
Eiserweg	STRP004	54,1	45,8
Bismarckstr.	STRP005	47,0	38,6

Es ist erkennbar, dass die Lärmemissionen durch das geringfügig erhöhte zu erwartende Verkehrsaufkommen im Prognose-mit-Fall auf der Kölner Straße nur marginal um bis zu 0,1 dB(A) gegenüber dem Prognose-ohne-Fall erhöht wird.

6.5. Berechnung der Immission, Ergebnisse

Berechnet und dargestellt werden die Beurteilungspegel analog der RLS-90, wie unter Punkt 4 beschrieben. Zuschläge aufgrund lichtzeichengeregelter Signalanlagen (Ampeeln) werden im digitalen Berechnungsmodell gemäß RLS-90 berücksichtigt.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde hinsichtlich der Hindernissituation im Prognose-mit-Fall eine ungünstigere Situation als im Prognose-ohne-Fall angesetzt, indem angenommen wird, dass einige derzeit bestehende Gebäude ersatzlos niedergelegt sind (siehe dazu die Abbildung 6-1 für die Hindernissituation im Prognose-ohne-Fall bzw. die Abbildung 6-2 für den Prognose-mit-Fall). Durch diese Vorgehensweise werden mögliche Auswirkungen des Niederlegens von Gebäuden für das Abschirmverhalten des Straßenverkehrslärms erkennbar.

Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt flächig in Form von farbigen Lärmkarten entsprechend der DIN 18005 Teil 2.

Es wurden insgesamt 4 Lärmkarten erstellt und dem Anhang **A** beigefügt.

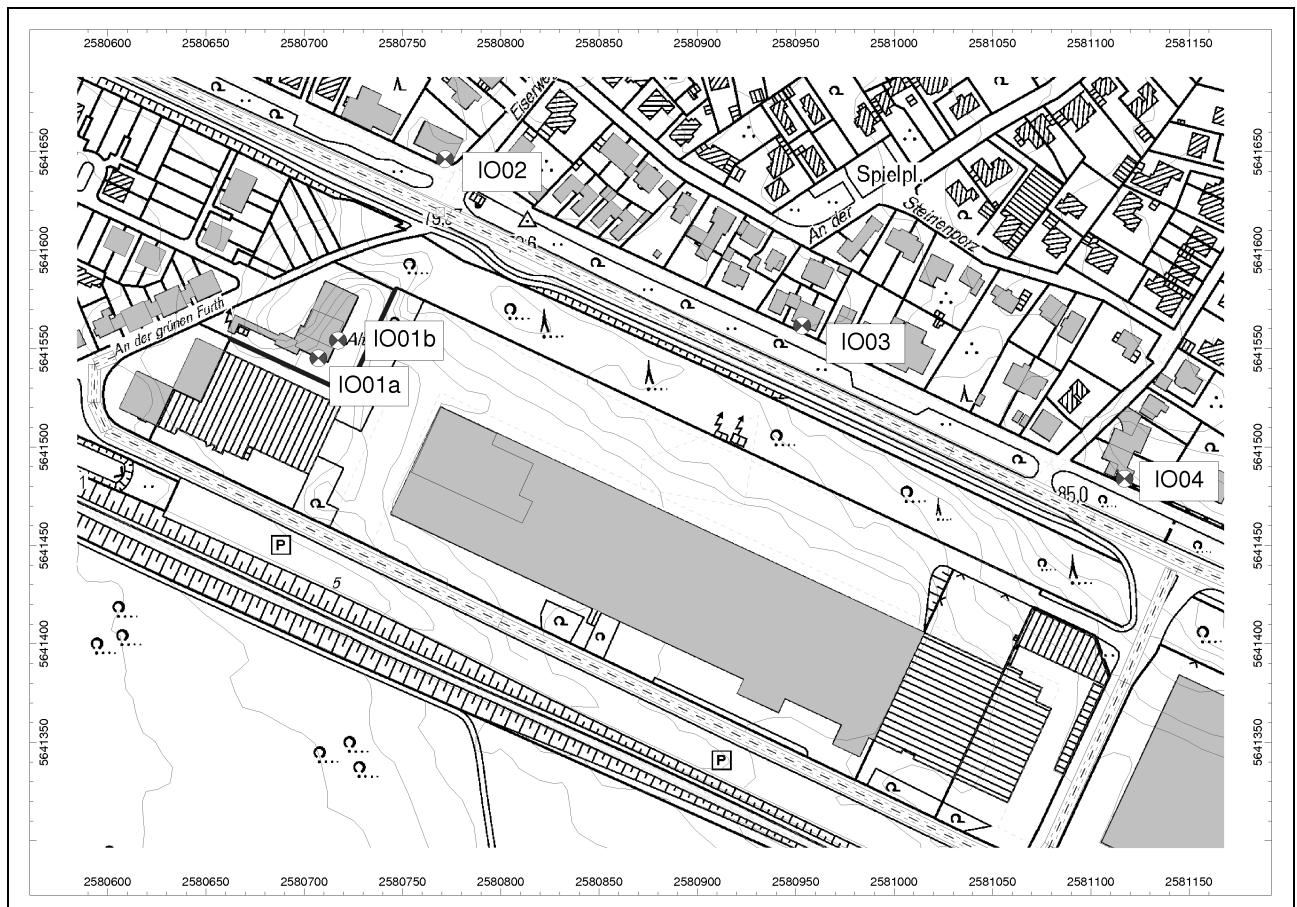
Die Karten **Abb. A01** und **Abb. A02** geben die Flächen gleichen Beurteilungspegels der Immissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr für 2,40 m Höhe über Gelände (tags bzw. nachts) für den Prognose-mit-Fall wieder.

Die Karten **Abb. A03** und **Abb. A04** geben die Flächen gleichen Beurteilungspegels der Immissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr für 5,20 m Höhe über Gelände (tags bzw. nachts) für den Prognose-mit-Fall wieder.

6.6. Veränderung des Straßenverkehrslärmes

Für verschiedene Immissionsorte im Bereich der bestehenden Wohnbebauung sind die Veränderungen des Straßenverkehrslärmes durch die Planung untersucht worden. Die Lage der betrachteten Immissionsorten sind der folgenden Abbildung 6-2 zu entnehmen. Die dargestellte Hindernissituation betrifft den Prognose-mit-Fall.

Abbildung 6-2: Lageplan der Immissionsorte zum Straßenverkehr



Es ergeben sich an ausgewählten Immissionsorten die Beurteilungspegel für den Prognose-mit-Fall und Veränderungen gegenüber dem Prognose-ohne-Fall der Tabelle 6-5. Die Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete sowie die Grenzwerte der 16. BImSchV für Misch-/Kerngebiete (IO01a,b) bzw. allgemeine Wohngebiete (IO02-IO04) sind mit aufgeführt. Am IO01a befinden sich keine schützenswerten Räume. Er wird hier nur zu Demonstrationszwecken mit untersucht.

Tabelle 6-5: Veränderung der Beurteilungspegel Prognose-ohne-Fall / Prognose-mit-Fall

Bezeichnung	Pegel Lr Prognose-mit-Fall		Orientierungswert der DIN 18005 (Grenzwert 16. BImSchV)		Differenz	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Lr(mit)-Lr(ohne) Tag	Lr(mit)-Lr(ohne) Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
IO01a EG	62,1	56,6	60 (64)	50 (54)	5,0	5,6
IO01a 1.0G	62,5	56,9	60 (64)	50 (54)	1,6	1,8
IO01a 2.0G	62,7	57,1	60 (64)	50 (54)	0,3	0,2
IO01a 3.0G	62,9	57,3	60 (64)	50 (54)	0,2	0,1
IO01a 4.0G	63,0	57,3	60 (64)	50 (54)	0,3	0,1
IO01b EG	61,1	54,5	60 (64)	50 (54)	0,9	1,3
IO01b 1.0G	61,5	54,9	60 (64)	50 (54)	0,2	0,3
IO01b 2.0G	62,0	55,4	60 (64)	50 (54)	0,1	0,1
IO01b 3.0G	62,5	56,0	60 (64)	50 (54)	0,0	0,1
IO01b 4.0G	62,9	56,4	60 (64)	50 (54)	0,0	0,1
IO02 EG	69,6	61,2	55 (59)	45 (49)	0,0	0,0
IO02 1.0G	70,7	62,3	55 (59)	45 (49)	0,0	0,0
IO02 2.0G	71,0	62,6	55 (59)	45 (49)	0,0	0,1
IO03 EG	66,4	58,3	55 (59)	45 (49)	0,1	0,0
IO03 1.0G	67,7	59,6	55 (59)	45 (49)	0,0	0,1
IO03 2.0G	68,1	60,0	55 (59)	45 (49)	0,0	0,1
IO04 EG	68,3	60,1	55 (59)	45 (49)	0,1	0,2
IO04 1.0G	69,4	61,1	55 (59)	45 (49)	0,0	0,0
IO04 2.0G	69,8	61,5	55 (59)	45 (49)	0,1	0,0

Die ungerundeten Beurteilungspegel erhöhen sich durch die erwartete Verkehrszunahme nur marginal um bis 0,1 dB(A). Dieser Einfluss ist am IO02 und IO03 erkennbar.

Die Erhöhungen in den unteren Geschossen am IO01a und IO01b ergeben sich nur, wenn die bestehende für diese Geschosse gegenüber der A3 abschirmend wirkende Tennishalle ersatzlos niedergelegt wird. An der Position des IO01a befinden sich nach unserer Kenntnis keine schützenswerten Räume sondern nur Nebenräume. Außerdem liegen die Beurteilungspegel nicht über denen in den oberen Geschossen, bei denen auch derzeit keine abschirmende Wirkung der Tennishalle zum Tragen kommt.

Sowohl im Bereich des IO01a als auch im Bereich des IO01b befinden sich nach unserer Kenntnis keine Außenwohnbereiche wie Terrassen oder Gartensitzflächen. Der Schutz der Innenräume gegen Außenlärm kann durch passive Schallschutzmaßnahmen wie bisher sichergestellt werden. Im Abschnitt 9 wird dieser Punkt aufgegriffen, indem Lärmpegelbereiche zur Durchführung passiver Schallschutzmaßnahmen dargestellt werden.

Einen der Abschirmung durch die Tennishalle vergleichbaren Schutz der Außenbereiche im Bereich des IO01a und IO01b im EG könnte man durch eine Lärmschutzwand auf der Grundstücksgrenze erreichen (siehe Abbildung 6-2). Allerdings ist hier die Verhältnismäßigkeit zu prüfen, da eine Wand von größerer Höhe als 2,0 m – 2,5 m als stark störend empfunden werden kann und nach unserer Kenntnis kein Außenwohnbereich vorliegt, der davon profitieren würde.

Die Niederlegung der Gebäude hat auf die Immissionsorte am Birkenweg IO02 – IO04 einen zu vernachlässigenden Einfluss. So beinhaltet etwa die marginale Erhöhung am IO04 im EG nachts von 0,2 dB sowohl die geringe Erhöhung des Verkehrs (Anteil < 0,1 dB) als auch die weggefallene Schirmwirkung von als niedergelegt betrachteten Gebäuden gegenüber im Plangebiet.

Die Beurteilungspegel am IO02 und IO04 überschreiten sowohl im Prognose-ohne-Fall als auch im Prognose-mit-Fall die Grenzwerte der 16. BImSchV für allgemeine Wohngebiete. Die Veränderung ist hier jedoch mit bis 0,0 - 0,2 dB marginal. Die 16. BImSchV hat hier auch keine unmittelbare Anwendung, da kein Aus- oder Neubau von Straßen vorliegt und die hier ermittelten Beurteilungspegel summarisch für alle öffentlichen Straßen gebildet wurden, sie kann aber als Erkenntnisquelle zur Abwägung im Bauleitplanverfahren dienen.

7. Gewerbelärm

7.1. Lärmsituation

Die Lärmsituation hinsichtlich gewerblicher Geräusche in der Nachbarschaft wird u.a. bestimmt durch folgende Vorgänge:

- Geräusche durch Kundenparkverkehr
- Geräusche durch Anlieferung und Abholung
- Geräusche durch Haustechnik
- Vorbelastung durch Gewerbebetriebe im Südosten des Plangebietes

Aus dem Inneren der Gebäude der Möbelmärkte ist nicht mit relevanten Lärmimmissionen in der betroffenen Nachbarschaft zu rechnen, da hier keine geräuschintensiven Tätigkeiten zu erwarten sind.

Im Folgenden wird der Prognose-mit-Fall betrachtet, da hier die Genehmigungsfähigkeit nach TA Lärm im Bauleitplanverfahren zu betrachten ist.

7.2. Berechnung der Emissionen

Die Berechnung der Emissionen bzw. der abgestrahlten Schallleistungen erfolgte gemäß der uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planunterlagen bzw. Informationen und den gängigen Verordnungen, Normen, Richtlinien, Erlassen und Berechnungshilfen.

Die im Folgenden aufgeführten Eingangsdaten hinsichtlich der Einwirkzeiten, Häufigkeiten und Schallleistungen repräsentieren dabei einen ungünstigen Berechnungsansatz und gelten für übliche, erfahrungsgemäß in der Praxis auftretende Betriebsbedingungen ohne Berücksichtigung personal- und verhaltensabhängiger Lärmprophylaxe.

Die Eingangs- und Emissionsdaten zu den o.g. Teilemittenten sind im Anschluss an die nachfolgenden Beschreibungen der einzelnen Emittenten in Form von Tabellen wiedergegeben. In diesem Zusammenhang können den Tabellen Tabelle 7-1 bis Tabelle 7-3 die emittentenspezifischen Schallleistungen und Einwirkzeiten entnommen werden.

Es wurden folgende Berechnungsansätze gewählt.

- Geräusche durch Kundenparkverkehre

Die Schallleistung auf Parkplätzen wird analog der "Parkplatzlärmstudie" des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (6. Auflage 2007, s./25/) berechnet. Es wird im Sinne einer Abschätzung auf der sicheren Seite das sogenannte zusammengefasste Verfahren benutzt. Die o.g. Emission wird gleichmäßig auf die zur Verfügung stehenden Parkfläche verteilt, da der Aufenthaltsort der einzelnen Pkw nicht festlegbar ist. Dabei haben wir im Sinne einer Abschätzung zum ungünstigen Fall hinsichtlich der nächstgelegenen Immissionsorte eine Fläche mit 90 % der Bewegungshäufigkeiten auf die Stellplatzflächen im Westen und Norden am Möbelzentrum gelegt und die verbleibenden 10% auf Stellplatzflächen am derzeitigen Mitnahmehalter (siehe Abbildung 7-1), an dem ein Möbeldiscounter entstehen soll.

Die Öffnungszeiten müssen so geregelt sein, dass nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr kein lärmrelevanter Parkverkehr stattfinden kann.

Zum Zwecke einer Lärmprognose auf der sicheren Seite im Sinne der TA Lärm betrachtet man einen vollausgelasteten Betriebstag, wie er an mehr als 10 Tagen¹ im Jahr auftritt. Durchschnittszahlen über alle Betriebstage z.B. eines Jahres geben keine Abschätzung auf der sicheren Seite. Zu diesem Zweck hat das Bayrische Landesamt für Umwelt eine in 6. Auflage erschienene Parkplatzlärmstudie /25/ erstellt, die als anerkannte Erkenntnisquelle in der Regel zur Abschätzung von Bewegungshäufigkeiten herangezogen wird. Sie geht davon aus, dass die Bewegungszahl bei Verkaufsmärkten proportional zur Nettoverkaufsfläche steigt und gibt Faktoren für unterschiedliche Märkte an. Für einen Möbelmarkt der vorliegenden Größe von 40.000 m² für ein Möbelzentrum und 8.000 m² für einen Möbeldiscounter im Verbund gibt die Studie allerdings keine realistischen Faktoren an.

Der Auftraggeber hat aus Besucherzahlen des bestehenden Möbelzentrums und aus von ihm betriebenen vergleichbaren Möbelzentren Besucherzahlen für die geplante Situation /29/ mitgeteilt, die sowohl durchschnittliche Tage als auch hochausgelastete Tage betreffen. Unter der realistischen Annahme, dass je zwei Besucher zusammen ein Kfz benutzen und jedes Kfz zwei Parkbewegungen verursacht und der Abschätzung auf der sicheren Seite, dass höchstens 10.000 Besucher pro Tag (im Mittel sind es weniger als 4.500)

die Möbelzentren aufsuchen, haben wir eine **Bewegungshäufigkeit von 10.000 Bewegungen pro Tag als Abschätzung auf der sicheren Seite**. Diese Abschätzung ist auch verträglich mit Angaben in der Studie /26/, die für Abschätzungen der Verkehrserzeugung in der Bauleitplanung herangezogen werden kann.

Fahrstrecken

Nach der Parkplatzlärmstudie /25/ ergeben sich in Verbindung mit der RLS-90 /19/ bei 625 Bewegungen pro Stunde (entspricht 10.000 Bewegungen pro Tag bei angesetzten 16 Stunden Einwirkzeit) für die Fahrstrecken zu den Stellplatzflächen linienbezogene Schallleistungen je m von

$$L_W = 75,7 \text{ dB(A)} .$$

Parken

Der Parkverkehr führt zu einer Schallleistung von

$$L_W = 105,8 \text{ dB(A)} .$$

Sie wird zu 90 % auf die Parkflächen am Möbelzentrum und zu 10 % auf die Stellplatzflächen (wie oben erläutert) verteilt.

Die Einwirkzeit sind dabei bei der Ermittlung nach Parkplatzlärmstudie zu jeweils 16 Stunden tags anzusetzen (unabhängig von den tatsächlichen ggf. kürzeren Öffnungszeiten).



Lieferverkehr (Anlieferung und Abholung)

Nach Angaben des Auftraggebers /29/ sind ca. 70 Lkw-Fahrten (Hin- und Rückfahrt) pro Woche für das Möbelzentrum sowie den Möbeldiscounter zu erwarten. Wir nehmen auf der sicheren Seite **für einen vollausgelasteten Tag an, dass 30 Lkw-Fahrten am Möbelzentrum und 6 Lkw-Fahrten am Möbelmitnahmelager bzw. am**

¹ Betriebstage mit Auslastungen, wie sie höchstens an 10 Tagen im Jahr auftreten gelten als seltene Ereignisse im Sinne der TA Lärm. Diese müssen hier nicht gesondert betrachtet werden, da die dann zulässigen Richtwerte von 70/55 dB(A) tags/nachts 10 dB über den gewöhnlichen Richtwerten von Mischgebieten liegen.

belzentrum und 6 Lkw-Fahrten am Möbelmitnahmehlager bzw. am Möbeldiscounter stattfinden. Bei den Emissionsansätzen sind Fahrten für Entsorgung mit abgedeckt.

Die einzelnen Emissionsansätze für die Fahrtstrecken, das Rangieren und Einzelereignisse wie Türenschlagen, Motoranlassen und Betriebsbremsen sind in Anlehnung an die technischen Berichte /23/ und /24/ gewählt.

Der reine Fahrverkehr auf dem Anlagengelände wird unter dem nachfolgenden Punkt mit erfasst, da es sich um Rangierverkehr handelt.

Fahrstrecken

Der reine Fahrverkehr, der nicht zum Rangierverkehr im Anliefereungs- bzw. Abholbereich stattfindet und nicht auf öffentlichen Verkehrswegen, sondern auf dem Anlagengelände stattfindet, betrifft im ungünstigen Fall den Bereich des Mitnahmehlagers und ergibt nach der Studie /23/ bei 6 Bewegungen pro Stunde (bei angesetzter 1 Stunde Einwirkzeit) für die Fahrstrecke zu den Lieferzonen linienbezogene Schallleistungen je m von

$$L_W = 70,8 \text{ dB(A)} .$$

Geräusche im Lieferbereich

Für besondere Fahrzustände (z.B. Rangieren) sowie für Einzelereignisse wird in Anlehnung an die Studie /23/ von mittleren Schallleistungspegeln je Lkw bezogen auf 1 Stunde Einwirkzeit von $L_{W,1h} = 90 \text{ dB(A)}$ ausgegangen. Für das Be- und Entladen kann in Anlehnung an die Studie /24/ ebenfalls eine Schallleistung je Lkw bezogen auf 1 Stunde Einwirkzeit von $L_{W,1h} = 90 \text{ dB(A)}$ angesetzt werden.

Es ist daher je Lkw mit einer mittleren Schallleistung bezogen auf eine Stunde Einwirkungszeit für diese Vorgänge von

$$L_{W,1h} = 93 \text{ dB(A) je Lkw}$$

zu rechnen. Für die Einwirkzeit setzen wir konservativ an, dass die Hälfte der Fahrzeuge zwischen 6 – 7 Uhr abgewickelt werden könnte, die andere Hälfte tags nach 7 Uhr.

❖ **Maximalpegel**

Durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen wie z.B. LKW- Hydraulikbremse, können Schallleistungen in Höhe von

$$L_{W\max} = 108,0 \text{ dB(A)}$$

auftreten.

➤ **Haustechnik**

Zur Haustechnik liegen uns Angaben zur Schallleistung von Kühl- bzw. Klimaaggregaten auf dem Dach des Möbelzentrums vor /30/. Demnach ist mit einer Gesamtschallleistung von $L_w = 89 \text{ dB(A)} +/- 3 \text{ dB(A)}$ zu rechnen. Wir gehen davon aus, dass haustechnische Anlagen ungünstigstenfalls kontinuierlich über 24 h betrieben werden können.

Die direkt nach außen abstrahlende Schallleistung der auf dem Dach des Parkdecks befindlichen Haustechnik haben wir mit einer Schallleistung in Höhe von insgesamt

$$L_w = 96 \text{ dB(A)}$$

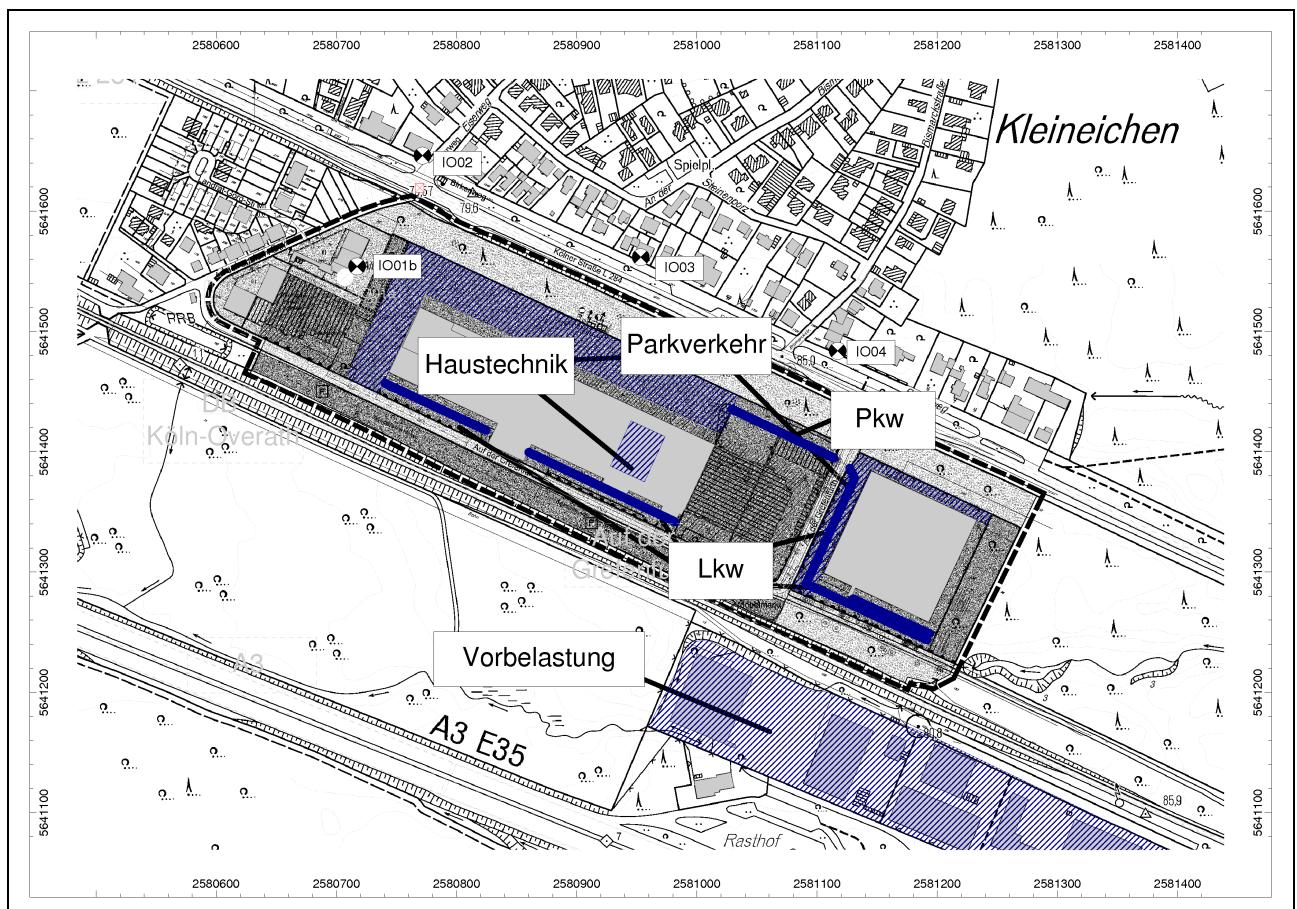
berücksichtigt, um Fehlertoleranzen der Herstellerangaben sowie möglicherweise Erweiterungen sicher mit abzudecken.

➤ **Vorbelastung durch Gewerbegebiet im Südosten**

Wir haben die Vorbelastung durch eine Flächenquelle mit einer flächenbezogenen Schallleistung von $L_{W''} = 65/50 \text{ dB(A)}$ je m^2 tags/nachts berücksichtigt, so dass in der direkt daran angrenzenden Wohnbebauung Beurteilungspegel tags von bis zu 60 dB(A) abgedeckt sind.

Die Lage der o.a. zu untersuchenden Emittenten sind in der nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Abbildung 7-1: Teilemittenten Gewerbe und Immissionsorte



Nachfolgenden Tabellen sind die einzelnen o.g. lärmrelevanten Teilemittenten mit Schallleistung und Einwirkzeit sowie die entsprechenden Berechnungsansätze zu entnehmen. Dabei werden die Zeiten erhöhter Empfindlichkeit kurz als "Ruhe" bezeichnet. Dargestellt sind die Aufteilungen der Einwirkzeit für einen vollausgelasteten Betriebstag.

Tabelle 7-1: Teilemittenten und abgestrahlte Schalleistungen (Punktquellen)

Bezeichnung	Schalleistung L_w		
	Tag	Abend	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Lkw – Betriebsbremse Maximalpegel	108	108	-

Tabelle 7-2: Teilemittenten und abgestrahlte Schalleistungen (Linienquellen)

Bezeichnung	Schalleistung L_w			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Pkw Fahrten Anlagengelände (ohne Parkverkehr)	95,4	95,4	-	780	180	-
Lkw Möbelmitnahme/discounter Fahrten	94,1	94,1	-	30	30	-
Lkw Möbelmitnahme/discounter Rangieren, Be- u. Entladen	100,8	100,8	-	30	30	-
Lkw Möbelzentrum Rangieren, Be- u. Entladen westlich	104,8	104,8	-	30	30	-
Lkw Möbelzentrum Rangieren, Be- u. Entladen östlich	104,8	104,8	-	30	30	-

Tabelle 7-3: Teilemittenten und abgestrahlte Schalleistungen (Flächenquellen)

Bezeichnung	Schalleistung L_w			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Vorbelastung	65 je m^2	50 je m^2	-	780	180	60

Bezeichnung	Schalleistung L_w			Einwirkzeit		
	Tag	Abend	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)
Parken Möbeldiscounter	95,8	95,8	-	780	180	-
Parken Möbelzentrum	105,3	105,3	-	780	180	-
Haustechnik Dach	95,0	95,0	95,0	780	180	60

Die Schallleistungen L_w , der Tabellen Tabelle 7-1 bis Tabelle 7-3 geben die gesamte mit einem Impulszuschlag behaftete Schallleistung der jeweiligen Quelle so an, als würde sie während der angegebenen Einwirkzeit kontinuierlich einwirken.

7.3. Lärmschutzmaßnahmen

In die Berechnung der Beurteilungspegel fließen folgende Lärmschutzmaßnahmen ein, die auch in den genannten Emissionsansätzen berücksichtigt sind:

- Kein lärmrelevanter Kundenverkehr und Lieferverkehr in der Nachtzeit von 22 – 6 Uhr.
- Begrenzung der immissionsrelevanten Schallleistungen der Haustechnik auf dem Dach auf $L_w=95$ dB(A).

7.4. Berechnung der Immissionen

Die Berechnungen der Immission erfolgte analog der DIN ISO 9613-2 für Mittelwerte und Mittelungspegel.

Aus den Schallleistungen der Quellen wurden über eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der Geometrie, der Luftabsorption, der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, der Abschirmung und verschiedener anderer Effekte, der Höhe der Quellen und

der Immissionsorte über dem Gelände sowie der Richtwirkung die jeweiligen zu erwartenden Immissionsanteile auf die betrachteten Aufpunkte berechnet.

Bei der Ausbreitungsberechnung wurden die einzelnen Gebäude mit ihrer Gebäudehöhe zum einen als Hindernisse sowie als Reflektoren berücksichtigt.

Im Allgemeinen gilt gemäß DIN ISO 9613 - 2 folgende Formel für die Ausbreitungsrechnung:

$$L_{\text{ff}}(D_w) = L_w + D_c - (A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}})$$

$L_{\text{ff}}(D_w)$ = äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)

L_w = Oktavband-Schallleistungspegel in dB(A)

D_c = Richtwirkungskorrektur in dB

A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB

A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB

A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB

A_{misc} = Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegebäude, Bebauungsflächen) in dB

Der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel bei Mitwind wird durch Addition der einzelnen zeitlich gemittelten Schalldruckquadrate $L_{\text{AT}}(D_w)$ bestimmt.

Für die Beurteilung wird der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{\text{AT}}(L_T)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met} herangezogen:

$$L_{\text{AT}}(L_T) = L_{\text{AT}}(D_w) - C_{\text{met}}$$

$$L_r = L_{\text{AT}}(L_T)$$

C_{met} ist eine von der örtlichen Wetterstatistik abhängige Korrektur, mit der in der Regel der ermittelte Pegel gemindert wird.

Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Prognose, d.h. im Sinne eines pessimalen Be rechnungsansatzes auf eine meteorologische Korrektur verzichtet:

$$C_{met} = 0 \text{ dB.}$$

Die in der Praxis auftretende, immissionsortbezogene Lärmsituation kann sich bei von Mitwind abweichenden Windverhältnissen entsprechend günstiger als die berechnete Immissionssituation einstellen.

7.5. **Gewählte Immissionsorte und Richtwerte**

Die punktuellen Berechnungen für die Ermittlung der Lärmbelastung aus Gewerbelärm wurden für insgesamt 4 repräsentative maßgebliche Immissionsorte (IO) innerhalb wie außerhalb des Planungsgebietes durchgeführt. Diese sind in Abbildung 7-1 dargestellt. Die Einstufung der Immissionsempfindlichkeit nach TA Lärm erfolgte für den IO1b als Mischgebiet mit Immissionsrichtwerten von 60/45 dB(A) tags/nachts und für die Immissionsorte IO02-IO04 als allgemeines Wohngebiet mit Immissionsrichtwerten 55/40 dB(A) tags/nachts.

7.6. **Beurteilung**

Die Beurteilung erfolgt im vorliegenden Fall gemäß der TA Lärm für den Tagzeitraum unter Berücksichtigung der Einwirkzeiten und etwaiger Zuschläge für Auffälligkeiten durch Impulse, Töne sowie für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezüglich Gebieten gemäß Nummer 6.1, Buchstaben d - f der TA Lärm.

- **Impulszuschläge (K_I)**

Die Geräusche der betrachteten Betriebsvorgänge können bei alleiniger Einwirkung aufgrund der örtlichen Situation immissionsseitig zum Teil auffällig durch Impulshaltigkeit sein.

Diese Auffälligkeit wurde im Sinne einer pessimalen Betrachtung bereits emissionsseitig durch Zuschläge berücksichtigt. Ein weiterer, separater Zuschlag erfolgt daher nicht. Es gilt folgende Annahme für K_I :

$$K_I = 0 \text{ dB.}$$

- **Tonzuschläge (K_T)**

Die betrachteten Anlagen und Betriebsvorgänge sind immissionsseitig erfahrungsgemäß nicht auffällig durch Einzeltöne. Es kann davon ausgegangen werden, dass keine Auffälligkeiten durch Töne entstehen. Aus diesem Grunde erfolgt kein Zuschlag K_T :

$$K_T = 0 \text{ dB.}$$

- **Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit**

Gemäß TA Lärm erfolgt auf die Immissionspegel zu Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (06:00 – 07:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr) bezüglich Gebieten nach Nummer 6.1, Buchstaben d bis f der TA Lärm ein Zuschlag von:

$$K = 6 \text{ dB.}$$

Im Einzelnen ist an den betrachteten Immissionsorten mit den Beurteilungspegeln der Tabelle 7-4 bzw. Tabelle 7-5 gemäß TA Lärm zu rechnen.

Tabelle 7-4: Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten (alle Geschosse)

Bezeichnung	ID	Pegel Lr		Richtwert	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)	dB(A)
IO01b EG	IO01 b	55,2	21,6	60	45
IO01b 1.OG	IO01 b	56,3	23,1	60	45
IO01b 2.OG	IO01 b	57,2	25,2	60	45
IO01b 3.OG	IO01 b	57,7	27,5	60	45
IO01b 4.OG	IO01 b	58,0	30,1	60	45
IO02 EG	IO02	52,3	30,7	55	40
IO02 1.OG	IO02	52,5	30,8	55	40
IO02 2.OG	IO02	52,9	30,9	55	40
IO03 EG	IO03	54,4	35,3	55	40
IO03 1.OG	IO03	54,9	35,5	55	40
IO03 2.OG	IO03	55,4	35,9	55	40
IO04 EG	IO04	52,7	34,7	55	40
IO04 1.OG	IO04	53,1	36,0	55	40
IO04 2.OG	IO04	53,9	37,5	55	40

Tabelle 7-5: Beurteilungspegel an ausgewählten Immissionsorten (ungünstigstes Geschoss)

Immission- sort	Immissi- onsricht- wert tags in dB(A)	Immissi- onsricht- wert nachts in dB(A)	Beurtei- lungspegel tags in dB(A)	Beurtei- lungspegel nachts in dB(A)
IO01b	60	45	58	30
IO02	55	40	53	31
IO03	55	40	55	36
IO04	55	40	54	38

Im Anhang C sind die Teilbeurteilungspegel aufgeführt.

❖ **Bewertung:**

Die Beurteilungspegel der Geräusche aus den gewerblichen Emittenten des Plangebietes halten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm ein.

❖ **Maximalpegel**

Durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen wie Lkw-Betriebsbremsen sind auf Grund der Abstände tags an keinem Immissionsort Maximalpegel zu erwarten, die die zulässigen Werte (90 bzw. 85 dB(A)) überschreiten.

Nachts treten keine Geräuschspitzen aus dem Betrieb auf, da nur kontinuierlich arbeitende Haustechnik relevant einwirkt.

Hinsichtlich der Maximalpegel ist daher damit zu rechnen, dass die durch einzeln auftretende Geräuschereignisse erzeugten Maximalpegel an allen Immissionsorten innerhalb des zulässigen Bereichs gemäß TA Lärm liegen.

7.7. Geräusche durch anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Im Abschnitt 6.6 in Tabelle 6-5 sind die Veränderungen des öffentlichen Verkehrs durch die Planung gegenüber dem Nullfall dargestellt worden. Da diese Veränderungen im wesentlichen durch den planbedingten anlagenbezogenen Verkehr zustande kommen, sind die dortigen Ergebnisse zu bewerten. Demnach werden die Beurteilungspegel an maßgeblichen Immissionsorten IO01b – IO04 (nach Aufrundungsregel der 16. BImSchV) nicht um mehr als 3 dB(A) erhöht. Demnach ist eine weitere Untersuchung nach TA Lärm Pkt. 7.4 hinsichtlich der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswege nicht erforderlich.

7.8. Qualität der Prognose

Die abgestrahlten Schallleistungen der betrachteten Betriebsvorgänge wurden in Anlehnung an die Normung an vergleichbaren Quellen unter den zu erwartenden Bedingungen messtechnisch ermittelt bzw. in Anlehnung an einschlägige Studien angesetzt. Aufgrund der normgerechten Schallausbreitungsberechnung und einer durchgehenden Abschätzung der Schallleistungen zum ungünstigen Fall sowie der Betrachtung des Zusammenwirkens aller Lärmquellen ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Beurteilungspegel bei häufigen Nachmessungen in der deutlich überwiegenden Mehrzahl der Fälle unterschritten werden.

8. Öffentlicher Schienenverkehr

8.1. Lärmsituation

Die Lärmsituation im Untersuchungsgebiet bezüglich des Verkehrslärms auf öffentlichen Schienenwegen wird bestimmt durch die Gleise (siehe Abbildung 6-1) der:

- **DB Strecke 2655 Köln – Overath, Abschnitt Rösrath**

8.2. Eingangsdaten

Der Berechnung der Emissionen aus dem öffentlichen Schienenverkehr liegen die in der folgenden Tabelle aufgeführten Daten zugrunde, die wir basierend auf dem aktuellen Fahrplan der Regionalbahn RB 25 nach oben aufgerundet haben.

Tabelle 8-1 Eingangsdaten Schiene

Strecke	Zuggattung	Anzahl der Züge		Zuglänge	Geschwindigkeit	Anteil der Wagen mit Scheibenbremsen	D _{Fz}
		Tag	Nacht	in m	in km/h	in %	
2655 Köln- Overath Abschnitt Rösrath	Nahver- kehrszug	60	5	150	120	20	0

8.3. Berechnung der Emissionen

Die Emission des öffentlichen Schienenverkehrs für Durchgangsgleise wird durch Berechnung analog der 1990 eingeführten Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, der Schall 03, ermittelt.

Danach ergibt sich der zur Schallausbreitungsrechnung benötigte mittlere Emissionspegel $L_{m,E}$ auf einem Gleisabschnitt in dB(A) in 25 m Abstand von der Gleisachse für eine Zugfolge mit gleicher Fahrzeugart (Waggons), mit gleichem Anteil scheibengebremster Fahrzeuge und mit gleicher Geschwindigkeit in vereinfachter Form zu:

$$L_{m,E} = 51 + D_{Fz} + D_D + D_I + D_V + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra}$$

mit D_{Fz} Pegeldifferenz nach Tabelle 4 der Schall 03 in Abhängigkeit von der Fahrzeugart

$D_D = 10 \log (5 - 0,04 p)$ Pegeldifferenz in Abhängigkeit vom Anteil p in % der scheibengebremsten Fahrzeuge

$$D_I = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{100} \right) \quad \text{Abhängigkeit von der Zuglänge I in m}$$

$$D_V = 20 \cdot \log \left(\frac{v}{100} \right) \quad \text{Abhängigkeit von der zulässigen Streckengeschwindigkeit v in km/h}$$

D_{Fb} , D_{Br} , $D_{Bü}$, D_{Ra} sind die Zuschläge für Fahrbahnart, Brücken, Bahnübergänge und Kurvenquietschen.

Der Wert 51 dB(A) gibt den mittleren Emissionspegel für eine Zugvorbeifahrt je Stunde mit der Geschwindigkeit 100 km/h und der Zuglänge von 100 m scheibengebremster Fahrzeuge wieder, wenn die oben aufgeführten Zuschläge nicht zutreffen.

Bei der Strecken ist von einem $D_{Fb} = 2$ dB auszugehen, da es sich bei den zu untersuchenden Gleisabschnitten um die Fahrbahnart Schotterbett mit Betonschwellen handelt.

Es ist dann mit folgenden Emissionspegeln L_{mE} gemäß Schall 03 zu rechnen:

Tabelle 8-2 Emissionspegel Schienenverkehr

Strecke	Zuggattung	L_{mE} in dB(A)	
		Tag	Nacht
2655 Köln-Overath Abschnitt Rösrath	Nahverkehrszug	68,3	60,5

8.4. Immission

Berechnet wurden die Beurteilungspegel nach der Schall 03 für die Bestimmung der Lärmpegelbereiche im folgenden Abschnitt 9. Die Korrektur S (-5 dB) gemäß der Richtlinie Schall 03, der sogenannte Schienenbonus, wurde bei der Berechnung der Beurteilungspegel berücksichtigt.

9. Lärmpegelbereiche

Gemäß DIN 4109 Pkt. 5 werden "für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm verschiedene Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen sind.

"Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen - bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen - sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten oder Raumnutzungen die in Tabelle 8 aufgeführten Anforderungen der Luftschalldämmung einzuhalten". Bezuglich des Schalldämmmaßes wird zwischen drei Nutzungsarten differenziert (aus DIN 4109 Pkt. 5, Seite 13, Tabelle 8):

Tabelle 9-1 : Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

1	2	3	4	5
		Raumarten		
Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB(A)	Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches	Büroräume ¹⁾ und ähnliches
erf. R'_{wres} des Außenbauteils in dB				
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	²⁾	50	45
VII	> 80	²⁾	²⁾	50

¹⁾ An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenlärmpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.
²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

9.1. Maßgeblicher Außenlärmpegel

Der maßgebliche Außenlärmpegel errechnet sich gemäß der DIN 4109 aus der Summe der Beurteilungspegel (tags) der maßgeblich auf das Planungsgebiet einwirken den Emittentenarten. Im vorliegenden Fall sind dies

- **der Straßenverkehr**
- **das Gewerbe**

9.1.1. Straßenverkehr

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Straßenverkehrs ($L_{a,STR}$) ist der Beurteilungspegel tags vor den Fassaden unter Berücksichtigung einer Korrektur gegenüber Freifeldausbreitung von + 3 dB (vgl. DIN 4109 Pkt. 5, Seite 15, Bild 1),

$$L_{a,STR} = L_{r,STR,tag} + 3 \text{ dB.}$$

9.1.2. Gewerbe

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbes ($L_{a,GEW}$) ist der zulässige Richtwert gemäß TA-Lärm tags an vom Gewerbelärm beaufschlagten Fassaden, sofern wie im vorliegenden Fall keine Überschreitung des Richtwertes zu verzeichnen ist.

9.1.3. Schienenverkehr

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Schienenverkehrs ($L_{a,SCH}$) ist der um 5 dB angehobene Beurteilungspegel nachts vor den Fassaden oder der Beurteilungspegel tags vor den Fenstern unter Berücksichtigung einer Korrektur gegenüber Freifeldausbreitung von + 3 dB (vgl. DIN 4109 Pkt. 5, Seite 15, Bild 1) – der größere Wert von beiden Möglichkeiten wird der Berechnung zu Grunde gelegt.

$$L_{a,SCH} = L_{r,SCH,nacht} + 8 \text{ dB} \text{ oder } L_{a,SCH} = L_{r,SCH,tag} + 3 \text{ dB}$$

Im vorliegenden Fall ist $L_{a,SCH} = L_{r,SCH,tag} + 3 \text{ dB}$.

9.1.4. **Fluglärm**

Der maßgebliche Außenlärmpegel des Fluglärmes ($L_{a,FLG}$) ist der Beurteilungspegel tags vor den Fenstern unter Berücksichtigung einer Korrektur gegenüber Freifeldausbreitung von + 3 dB

$$L_{a,FLG} = L_{r,FLG,tag} + 3 \text{ dB}.$$

Im vorliegenden Fall wird nach /32/ sowie /33/ als Abschätzung auf der sicheren Seite ein maßgeblicher Außenlärmpegel durch Fluglärm von $L_{a,FLG} = 52 \text{ dB(A)}$ zu Grunde gelegt.

9.2. **Resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche**

Der resultierende maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich somit zu:

$$L_{a,res} = 10 \log(10^{0,1 L_{a,STR}} + 10^{0,1 L_{a,SCH}} + 10^{0,1 L_{a,GEW}} + 10^{0,1 L_{a,FLG}}) \text{ in dB(A)}$$

In der Karte Abbildung B01 im Anhang B werden die Lärmpegelbereiche an den betroffenen Gebäuden im Planungsgebiet für eine ungünstige Immissionshöhe farbig dargestellt. Die Berechnungen der Beurteilungspegel wurde dazu punktuell vor den Fassaden der jeweiligen Gebäude mit einem Abstand von 0,5 m durchgeführt.

Es ist zu beachten, dass ohne konkrete Planung oder spezielle Voraussetzungen aus der Kenntnis des Lärmpegelbereiches nicht auf die erforderlichen resultierenden Bauschalldämmmaße einzelner unterschiedlicher Außenbauteile des Gebäudes und demzufolge auch nicht auf Schallschutzklassen für in Außenbauteilen vorhandene Fenster geschlossen werden kann. Hierfür bedarf es der Kenntnis der jeweiligen Raumnutzung, Raumgröße sowie der Fassadenausgestaltung.

Köln, 20. April 2011

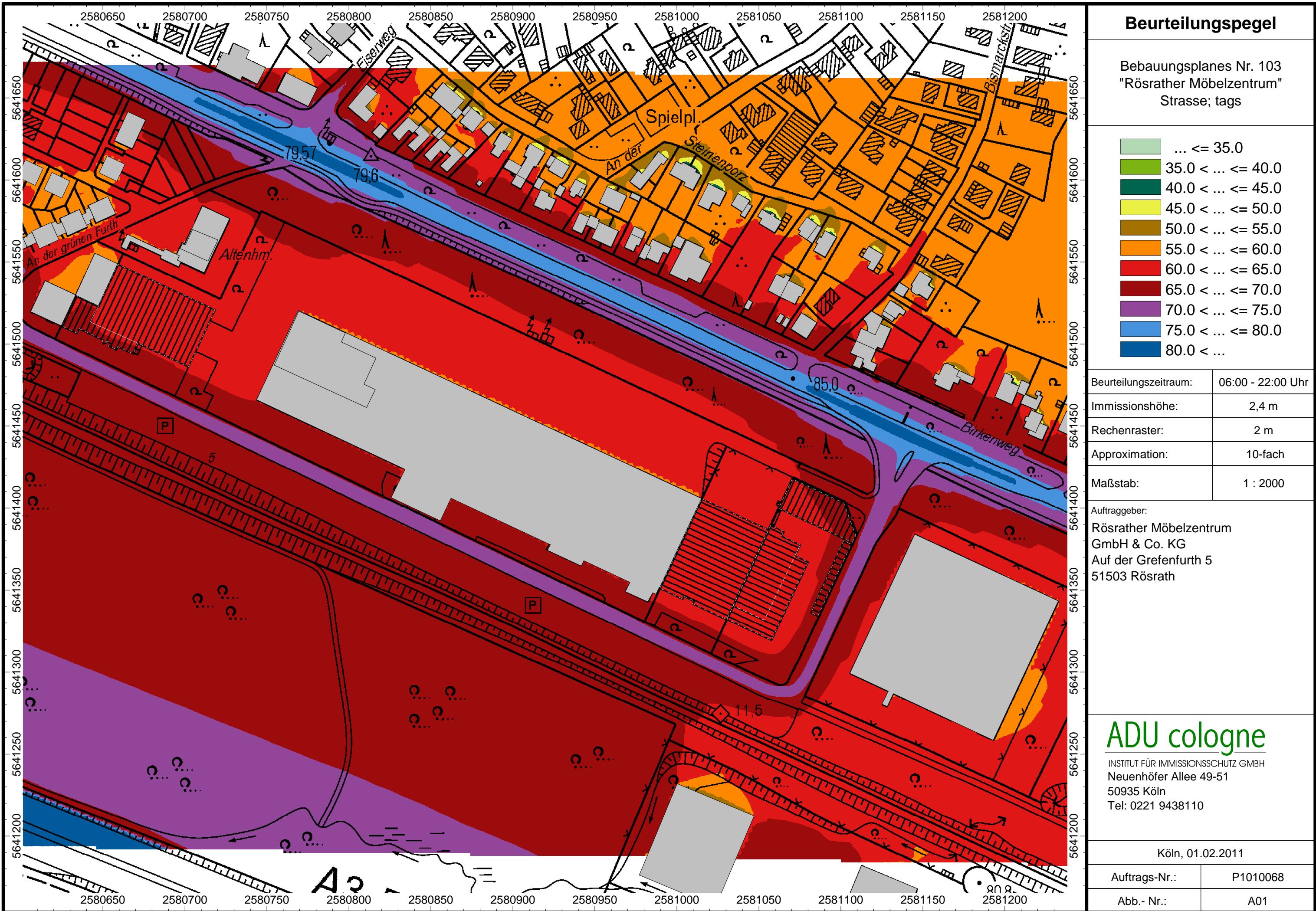
P1010068

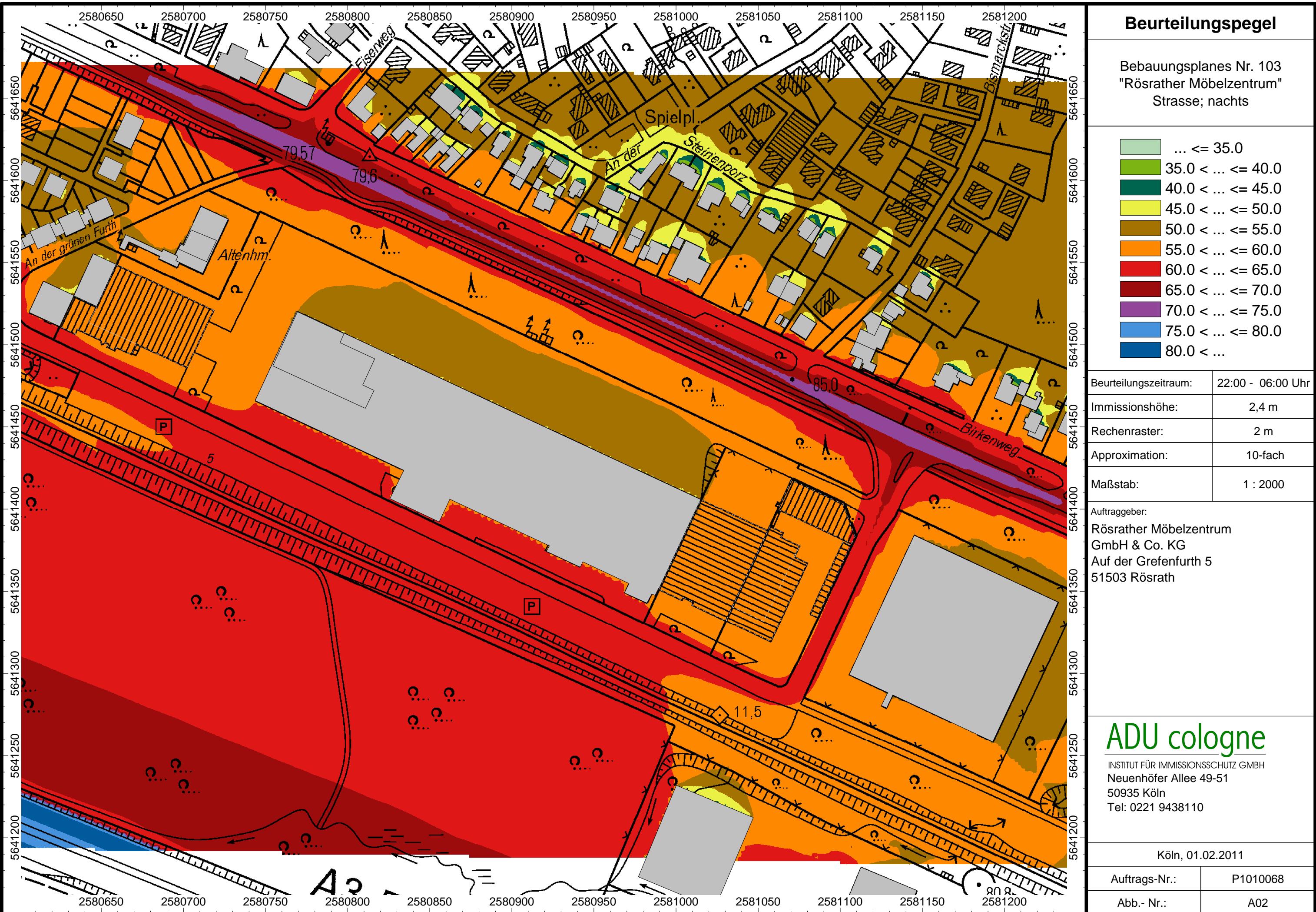
mj

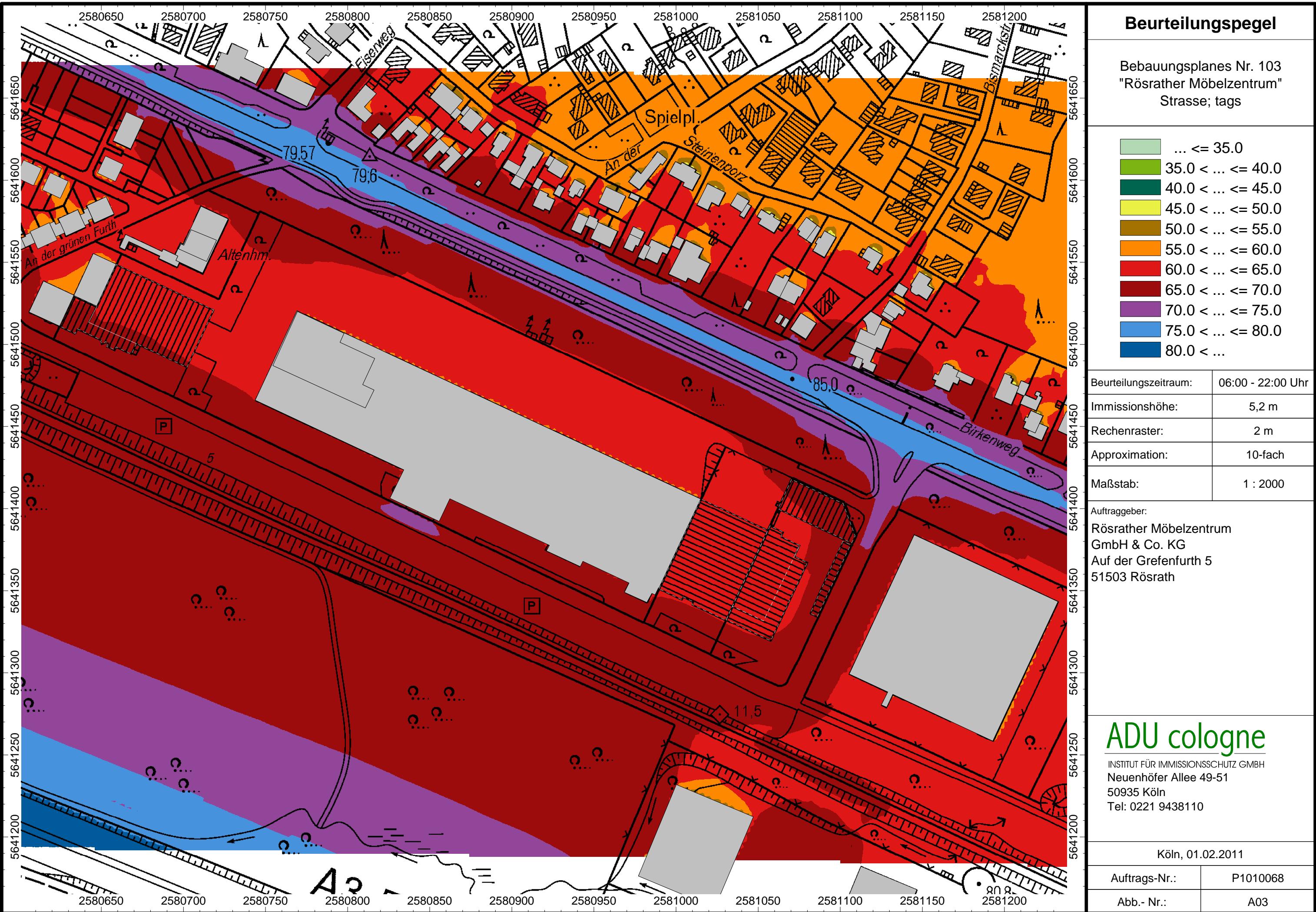


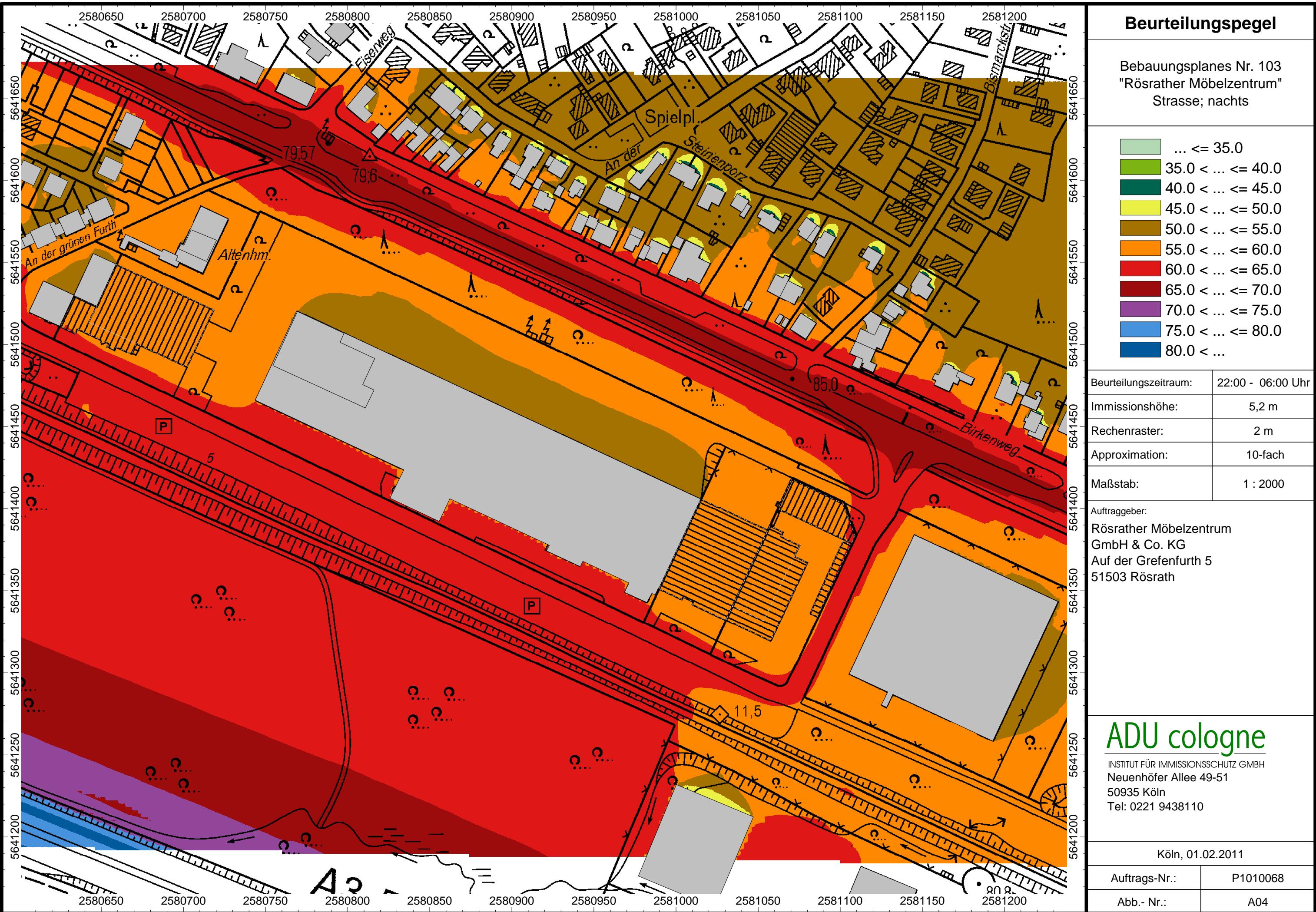
(Dr. M. Janßen)

Anhang A

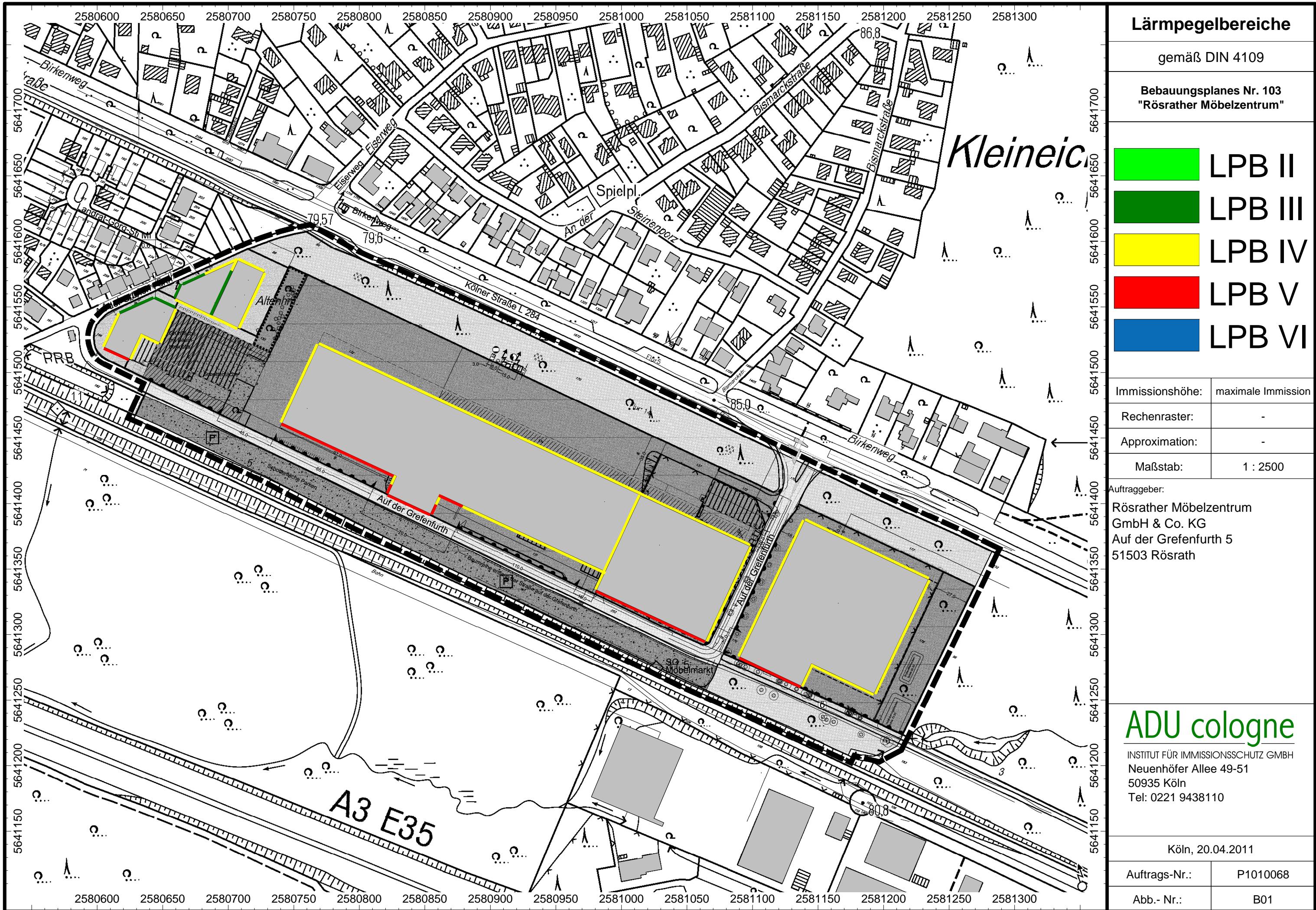








Anhang B



Anhang C

In den folgenden Tabellen verwendete Abkürzungen und ihre Bedeutung:

Kurzprotokoll der Ermittlung der Immissionen

ID	Identifizierungscode der Schallquelle							
Lx (T/N)	Effektive Schallleistung der Schallquelle im Beurteilungszeitraum in dB(A) (Tag/Nacht) d.h. Schallleistung, die um einen etwaigen Einfluss der Einwirkzeit im jeweiligen Beurteilungszeitraum gemindert und um einen etwaigen Zuschlag für einen Betrieb in Ruhezeiten vermehrt wurde.							
Lr (T/N)	Teilbeurteilungspegel der Schallquelle in dB(A) (Tag/Nacht)							
Refl	Reflektionsanteil der Schallquelle in dB							
Abar, eff	effektives Dämpfungsmaß der Schallquelle aufgrund von Abschirmung in dB, d.h. Differenz aus Teilbeurteilungspegel ohne Abschirmung und mit Abschirmung							

Für die Immissionsorte IO02-IO04 wurde in Tabelle 7-4 und Tabelle 7-5 auf die nachfolgenden Teil-Beurteilungspegel noch ein Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit von 1,4 dB(A) vergeben.

Imm:	IO01b EG	IO01b						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-85.0	33.0	-80.2	2.5	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	11.5	-73.9	2.7	6.2
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	3.1	-85.0	2.3	19.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	30.1	-78.5	0.2	8.0
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	13.9	-81.0	2.3	19.4
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-69.4	55.2	-64.5	0.4	0.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-76.0	28.4	-69.5	2.4	2.9
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	19.9	19.9	0.3	17.1
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	31.6	16.6	2.3	12.2
Imm:	IO01b 1.0G	IO01b						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-85.0	33.1	-80.2	2.5	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	11.8	-73.9	2.7	5.9
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	3.1	-85.0	2.2	19.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	30.5	-78.5	0.2	7.9
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	14.2	-81.0	2.1	19.0
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-69.4	56.2	-64.4	0.4	0.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-76.0	28.6	-69.5	2.4	2.8
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	21.3	21.3	0.2	15.7
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	33.5	18.5	2.2	10.2
Imm:	IO01b 2.0G	IO01b						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-85.0	33.3	-80.2	2.5	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	12.4	-73.9	2.7	5.4
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	3.3	-85.0	2.1	19.5
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	31.0	-78.5	0.2	7.8

Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	14.9	-80.2	2.1	18.4
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-69.4	57.1	-64.4	0.4	0.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-76.0	29.0	-69.5	2.5	2.6
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	22.9	22.9	0.2	14.0
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	36.3	21.3	2.2	7.5
Imm:	IO01b 3.OG	IO01b						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-85.0	33.4	-80.2	2.5	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	13.1	-73.9	2.6	4.7
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	3.6	-85.0	1.9	19.1
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	31.5	-78.5	0.2	7.8
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	15.5	-80.2	1.9	17.9
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-69.4	57.6	-64.5	0.4	0.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-76.0	29.5	-69.5	2.5	2.2
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	24.5	24.5	0.1	12.4
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	39.6	24.6	2.1	4.3
Imm:	IO01b 4.OG	IO01b						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-85.0	34.3	-79.5	3.3	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	14.0	-74.0	2.4	3.8
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	3.8	-85.0	1.8	18.9
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	32.0	-78.5	0.2	7.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	16.1	-80.2	1.8	17.4
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-69.4	57.8	-64.5	0.5	0.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-76.0	30.1	-70.0	2.7	1.9
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	26.9	26.9	0.1	10.0
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	42.3	27.3	2.1	1.6
Imm:	IO02 EG	IO02						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	32.7	-83.2	2.3	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	14.8	-77.2	1.9	1.8
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-85.0	0.7	-85.0	0.0	19.6
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	19.4	-82.0	0.0	14.1
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	10.3	-85.0	0.3	19.8
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-72.7	49.9	-68.4	1.2	0.1
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-77.6	30.3	-73.9	2.1	0.5
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	28.1	28.1	0.0	7.8
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	42.2	27.2	1.9	0.7
Imm:	IO02 1.OG	IO02						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	32.9	-83.2	2.3	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	15.0	-77.2	1.8	1.6
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-85.0	0.7	-85.0	0.0	19.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	19.6	-82.0	0.0	14.1
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	10.4	-85.0	0.3	19.7
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-72.7	50.3	-68.5	1.1	0.0

Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-77.6	30.5	-74.0	2.0	0.4
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	28.1	28.1	0.0	7.8
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	42.4	27.4	1.8	0.5
Imm:	IO02 2.0G	IO02						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	33.0	-83.2	2.3	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-79.5	15.3	-77.2	1.8	1.4
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-85.0	0.8	-85.0	0.0	19.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	19.8	-82.0	0.0	14.1
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	10.6	-85.0	0.3	19.8
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-72.7	50.7	-68.5	1.1	0.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-77.6	30.7	-74.0	2.0	0.3
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	28.2	28.2	0.0	7.7
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	42.6	27.6	1.9	0.4
Imm:	IO03 EG	IO03						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	37.9	-85.0	1.0	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-81.0	20.1	-77.6	2.1	1.2
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	5.8	-88.0	0.0	18.4
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-85.0	14.8	-78.5	1.7	20.3
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.7	-85.0	13.8	-83.2	0.1	20.5
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-70.1	52.0	-65.9	1.4	0.4
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-81.0	35.6	-75.7	2.0	0.0
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	34.2	34.2	0.0	7.8
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	44.0	29.0	1.6	1.6
Imm:	IO03 1.0G	IO03						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	38.2	-85.0	1.0	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-81.0	20.3	-77.6	2.2	1.2
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	5.8	-88.0	0.0	18.5
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-85.0	14.5	-79.0	1.5	20.5
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.7	-85.0	13.8	-83.2	0.1	20.8
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-70.1	52.6	-66.0	1.3	0.2
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-81.0	35.8	-75.7	2.0	0.0
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	34.2	34.2	0.0	7.8
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	44.6	29.6	1.6	1.0
Imm:	IO03 2.0G	IO03						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	38.4	-85.0	1.0	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-81.0	20.5	-77.6	2.2	1.2
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	5.8	-88.0	0.0	18.6
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-85.0	14.6	-79.0	1.5	20.8
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.7	-85.0	13.8	-83.2	0.1	21.0
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-70.1	53.1	-65.8	1.3	0.2
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-81.0	35.9	-75.7	2.1	0.1
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	34.6	34.6	0.0	7.4

Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	45.0	30.0	1.5	0.6
Imm:	IO04 EG	IO04						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-81.0	44.2	-81.0	0.0	0.1
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-80.2	25.9	-76.2	2.0	1.1
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	10.9	-85.0	1.9	19.8
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-85.0	11.6	-82.0	2.0	19.5
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.7	-85.0	13.6	-81.0	0.7	20.1
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-71.8	47.9	-66.7	1.7	0.2
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-75.4	42.4	-70.8	2.0	0.1
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	33.2	33.2	0.0	7.5
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	44.3	29.3	0.8	3.1
Imm:	IO04 1.OG	IO04						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-81.0	44.8	-81.0	0.0	0.1
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-80.2	26.3	-76.2	2.0	1.1
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	11.5	-85.0	2.4	20.0
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-85.0	15.3	-82.0	0.7	14.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.7	-85.0	18.2	-81.0	0.8	15.7
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-71.8	48.1	-66.7	1.7	0.2
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-75.4	42.7	-70.8	1.9	0.1
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	34.7	34.7	0.0	6.0
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	45.0	30.0	0.9	2.7
Imm:	IO04 2.OG	IO04						
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-81.0	45.5	-81.0	0.0	0.1
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-80.2	26.6	-76.2	1.9	1.1
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	12.4	-85.0	3.3	20.2
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-85.0	14.6	-85.0	0.0	14.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.7	-85.0	18.3	-81.0	0.8	15.9
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-71.8	49.0	-66.8	2.2	0.2
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-75.4	43.1	-70.8	1.9	0.2
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	36.5	36.5	0.0	4.2
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	45.8	30.8	1.0	2.1
Imm:	test							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	13.4	-85.0	1.0	14.7
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-80.2	8.2	-78.0	1.6	9.8
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-85.0	17.4	-83.2	1.9	8.7
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-83.2	15.4	-82.0	0.3	5.8
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-88.0	20.3	-80.2	2.4	5.2
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-72.1	24.5	-67.7	1.4	10.9
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-75.7	19.6	-73.5	0.4	10.1
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	18.9	18.9	0.0	10.5
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	57.7	42.7	0.9	0.0

Imm:	test							
Name	ID	Freq	LxT	LxN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Pkw-Fahrten-Anlage	GEP03	500	95.4	-88.0	32.3	-85.0	1.9	0.0
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04a	500	82.1	-80.2	13.5	-76.5	2.1	3.4
Lkw Möbelmitnahme/discounter	GEP04b	500	88.8	-88.0	2.1	-88.0	0.0	18.3
Lkw Möbelzentrum	GEP05a	500	92.8	-82.0	18.4	-81.0	0.1	18.2
Lkw Möbelzentrum	GEP05b	500	92.8	-85.0	12.1	-83.2	0.6	19.1
Parken Möbelzentrum	GEP01	500	105.3	-69.6	53.0	-66.0	0.7	1.0
Parken Möbeldiscounter	GEP02	500	95.8	-77.6	28.9	-73.7	1.7	1.5
Haustechnik Dach	GEP06	0	95.0	95.0	28.2	28.2	0.0	8.1
Vorbelastung	GEP10	500	111.2	96.2	39.4	24.4	2.2	4.1