



# Schalltechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan

"Kassenberg/Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Bericht Nr. 4839.1/05**

---

Auftraggeber: **Stadt Mülheim an der Ruhr**  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

Bearbeiter: Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.  
Julian Beckhaus, B.Eng.

Datum: 13.12.2022



Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018  
für die Ermittlung von Geräuschen

Bekannt gegebene Messstelle nach § 29b  
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Qualitätsmanagementsystem  
nach DIN EN ISO 9001:2015

## 1 Zusammenfassung

Die Stadt Mülheim an der Ruhr beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes "Kassenberg/Lindgens-Areal - X 12" die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Wohn- bzw. Mischbebauung zu schaffen. Das Plangebiet befindet sich zwischen der Straße Kassenberg bzw. Düsseldorfer Straße (B 223) und der Ruhr und ist derzeit als Gewerbe- bzw. Industriegebiet festgesetzt.

In diesem Zusammenhang waren auftragsgemäß die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen zu ermitteln und den jeweiligen schalltechnischen Orientierungswerten bzw. den Immissionsrichtwerten gegenüberzustellen.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der durchgeführten schalltechnischen Berechnungen quellenspezifisch zusammengefasst.

### Straßenverkehr

Innerhalb des Plangebietes ergeben sich lageabhängig straßenverkehrsbedingte Beurteilungspegel von 55 bis 77 dB(A) im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) und von 47 bis 69 dB(A) im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr), wobei sich Pegel von > 75 dB(A) tags und > 65 dB(A) nachts nur im unmittelbaren Nahbereich der Kreuzung Düsseldorfer Straße (B 223) / Heuweg ergeben. In Kapitel 6.1 werden die Beurteilungspegel in Abhängigkeit der vorgesehenen Gebietskategorien (Allgemeines Wohngebiet - WA, Urbanes Gebiet - MU, Gewerbegebiet - GE) den schalltechnischen Orientierungswerten gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 gegenübergestellt.

Nach den Berechnungsvorschriften der DIN 4109-2 ergeben sich innerhalb der im Bebauungsplanentwurf dargestellten Baugrenzen maßgebliche Außenlärmpegel von 62 bis 81 dB(A), sodass zum Schutz von Aufenthaltsräumen in Wohnungen bzw. Büroräumen und Ähnlichem gegen Außenlärm gemäß DIN 4109-1 an die Außenbauteile die Anforderungen an die Luftschalldämmung für die Lärmpegelbereiche III bis VII zu stellen sind. Der Lärmpegelbereich VII beschränkt sich dabei auf den äußersten Randbereich im Westen des Plangebietes (siehe Kapitel 6.2).

Darüber hinaus sind im gesamten Plangebiet aufgrund der verkehrsbedingten Beurteilungspegel von nachts mehr als 45 dB(A) für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen (siehe Kapitel 6.1 und Kapitel 7).

Eine Zusammenfassung der sich an den Fassaden potentieller Baukörper ergebenden verkehrsbedingten Beurteilungspegel ist Kapitel 6.1.2 zu entnehmen (siehe auch Gebäudelärmkarten in Kapitel 10.5).

Ein Vorschlag für die Festsetzungen zum Bebauungsplan ist Kapitel 7 zu entnehmen.

Hinsichtlich des geplanten Neubaus bzw. der Änderung der Knotenpunkte im Norden (Kassenberg / Planstraße) und im Süden des Plangebietes (Düsseldorfer Straße / Mintarder Straße) war im Rahmen der Abwägung eine Bewertung der schalltechnischen Auswirkungen anhand der Beurteilungskriterien der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) vorzunehmen.

Die in Kapitel 8, Tabelle 17 zusammengefassten Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich die für den aktualisierten optimierten Planfall ermittelten Beurteilungspegel (u. a. Errichtung von Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten) im Vergleich mit denen der Nullprognose 2030 (keine Veränderung der Knotenpunkte) an allen festgelegten Immissionsorten sowohl tagsüber als auch nachts um gerundet 1 dB(A) bis maximal 5 dB(A) erhöhen. In Abhängigkeit von der Lage der Immissionsorte zu den (neuen) Verkehrswegen und zu den geplanten Lichtsignalanlagen beträgt der Anteil der sich aus der prognostizierten Verkehrszunahme gerundet 1 dB(A) bis 3 dB(A) und der Anteil aus den Knotenpunktkorrekturen ( $K_{KT}$ ) 0 dB(A) bis 2 dB(A).

Ob sich aufgrund der prognostizierten vorhabenbedingten Pegelzunahmen (siehe Kapitel 8) für die betroffenen Anlieger Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen im Sinne der 16. BImSchV ergeben, ist im Zuge der weiteren Ausbauplanung zu prüfen.

### Gewerbe

Die schalltechnischen Berechnungen zum Gewerbelärm der bereits ansässigen Betriebe (ProKilo Deutschland GmbH, art of fire DESIGN-FORUM GmbH und Shurgard Germany GmbH) und der noch freien, un bebauten Gewerbeflächen haben ergeben, dass die einschlägigen gebietsbezogenen Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte von tags / nachts 55 / 40 dB(A) auf den WA-Flächen sowie 63 / 45 dB(A) auf den MU-Flächen mindestens eingehalten werden. Für die noch ungenutzten GE-Flächen wurden dabei flächenbezogene Schallleistungspegel von 57 dB(A)/m<sup>2</sup> tags und 42 dB(A)/m<sup>2</sup> nachts in Ansatz gebracht (siehe Kapitel 6.3 und 10.6).

Aus den Konturen der Lärmkarten kann entnommen werden, dass auch unter Berücksichtigung gewerbegebietstypischer Geräuschemissionen auf den GE-Flächen an den schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes keine Überschreitungen der für Mischgebiete anzusetzenden Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte zu erwarten sind.

Ausführungen zu erforderlichen Mindestabständen im Hinblick auf das sogenannte Spitzenpegelkriterium der TA Lärm bei nächtlichen Lkw- und Pkw-Bewegungen auf der geplanten GE-Fläche sind Kapitel 6.3.2 zu entnehmen.

Dieser Bericht umfasst einschließlich Anhang 69 Seiten<sup>\*)</sup> und ersetzt unseren Bericht Nr. 4839.1/04 vom 01.06.2022. Wesentliche Änderung ist eine aktualisierte Fassung des Bebauungsplanentwurfes (Stand: 29.11.2022).

---

<sup>\*)</sup> Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur dem Auftraggeber zum internen Gebrauch und zur Weitergabe in Zusammenhang mit dem Untersuchungsobjekt gestattet.

Gronau, den 13.12.2022

WENKER & GESING  
Akustik und Immissionsschutz GmbH



**WENKER & GESING**  
Akustik und Immissionsschutz GmbH  
Gartenstrasse 8 48599 Gronau  
Tel. 025 62/701 19-0 Fax 025 62/701 19-10  
[www.wenker-gesing.de](http://www.wenker-gesing.de)



i. A. Julian Beckhaus, B.Eng.

- Berichtserstellung -



Jürgen Gesing, Dipl.-Ing.

- Prüfung und Freigabe -

## Inhalt

1	Zusammenfassung .....	2
2	Situation und Aufgabenstellung .....	7
3	Beurteilungsgrundlagen .....	9
3.1	DIN 18005-1 .....	9
3.2	Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109-1 .....	10
3.3	TA Lärm.....	12
3.4	16. BImSchV .....	14
4	Emissionsdaten .....	16
4.1	Öffentlicher Straßenverkehr.....	16
4.2	Gewerbe.....	17
4.3	Zusatzverkehr.....	26
5	Berechnung der Geräuschimmissionen .....	28
5.1	Verkehrslärm .....	28
5.2	Gewerbelärm .....	31
6	Berechnungsergebnisse .....	34
6.1	Verkehrslärm .....	34
6.2	Erforderliche Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile.....	36
6.3	Gewerbelärm .....	38
7	Vorschlag für die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes.....	40
8	Schalltechnische Auswirkungen des planinduzierten Zusatzverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen.....	41
9	Grundlagen und Literatur .....	44
10	Anhang .....	47
10.1	Digitalisierungsplan - Verkehr .....	48
10.2	Digitalisierungsplan - Gewerbe .....	50
10.3	Digitalisierungsplan - Zusatzverkehr .....	52
10.4	Lärmkarten - Verkehr (Maximalwerte aller Geschosse) .....	54
10.5	Gebäudelärmkarten - Verkehr (Maximalwerte aller Geschosse).....	60
10.6	Lärmkarten - Gewerbe (Maximalwerte aller Geschosse) .....	64
10.7	Eingabedaten .....	68

## Tabellen

Tab. 1:	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /9/ .....	9
Tab. 2:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel .....	12
Tab. 3:	Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV.....	15
Tab. 4:	Schutzbedürftige Nutzungen und Immissionsgrenzwerte .....	15
Tab. 5:	Verkehrsdaten - Öffentl. Straßenverkehr, aktualisierter optimierter Planfall 2030 .....	16
Tab. 6:	Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr) - aktualisierter optimierter Planfall 2030 .....	17
Tab. 7:	(Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Kundenparkplatz ProKilo .....	19
Tab. 8:	(Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Kundenparkplatz art of fire .....	22
Tab. 9:	(Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Pkw-Verkehr Shurgard .....	24
Tab. 10:	Flächenbezogene Schalleistungspegel (FSP) für die vorgesehene Gewerbefläche.....	26
Tab. 11:	Verkehrsdaten - Öffentlicher Straßenverkehr, Nullprognose 2030 /21/ .....	27
Tab. 12:	Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr) - Nullprognose 2030...27	
Tab. 13:	Maximalwert der Knotenpunkt Korrektur $K_{KT}$ (Tabelle 5 der RLS-19).....	30
Tab. 14:	Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel .....	37
Tab. 15:	Mindestabstände für nächtliche Parkplatznutzung gem. Parkplatzlärmstudie /15/ .....	39
Tab. 16:	Liste der ausgewählten Immissionsorte (IO) .....	41
Tab. 17:	Immissionsorte und verkehrsbedingte Beurteilungspegel (Nullprognose 2030 u. aktualisierter optimierter Planfall 2030) und jeweilige Anteile an den Pegelerhöhungen .....	42

## Abbildungen

Abb. 1:	Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes .....	7
Abb. 2:	Bebauungsplanentwurf (Ausschnitt) /21/.....	8

## 2 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Mülheim an der Ruhr beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes "Kassenberg/Lindgens-Areal - X 12" die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Wohn- bzw. Mischbebauung zu schaffen. Das Plangebiet befindet sich zwischen der Straße Kassenberg / Düsseldorfer Straße (B 223) und der Ruhr und ist derzeit als Gewerbe- bzw. Industriegebiet festgesetzt.

Um die besondere Lage an den Ruhrauen städtebaulich besser zu nutzen, sollen die Flächen in Teilen künftig einer Wohnnutzung zugeführt werden. Im Rahmen der Umnutzung wird zudem eine Neuordnung der Verkehrsflächen und -knotenpunkte erforderlich. Die derzeitige Festsetzung der öffentlichen Verkehrsfläche berücksichtigt diese Umbauten noch nicht vollständig. Die Erschließung soll von Norden (Anschluss an den Kassenberg) sowie von Süden (über die Mintarder Straße) erfolgen. Eine Durchfahrt soll nicht allgemein möglich sein, um Schleichverkehre aus dem Gebiet heraus zu halten ist ein verkehrsberuhigter Bereich vorgesehen /21/.

Geplant ist die Nutzungsänderung des derzeitigen Gewerbe- bzw. Industriegebietes in ein Gewerbegebiet im Süden (GE), ein Gebiet für Wohnnutzung in Kombination mit angrenzendem, nicht störendem Gewerbe und Dienstleistungen (Urbanes Gebiet - MU) im Nordwesten sowie ein Allgemeines Wohngebiet (WA) im Osten /21/.

Die Lage des Plangebietes ist in der nachstehenden Abbildung 1 gekennzeichnet.



Abb. 1: Übersichtskarte mit Kennzeichnung der Lage des Plangebietes  
© OpenStreetMap-Mitwirkende

Im Auftrag der Stadt Mülheim an der Ruhr sind die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche der Straße Kassenberg (B 223), der Düsseldorfer Straße (B 223), der Mintarder Straße und der Planstraße zu ermitteln und den schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /9/ gegenüberzustellen.



In diesem Zuge sind unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der Bestandsbebauung auch die sich im Plangebiet ergebenden Fassadenpegel zu berechnen.

Darüber hinaus sind die auf das Plangebiet einwirkenden gewerblichen Geräuschimmissionen, hervorgerufen durch die im Nordwesten und Südwesten des Plangebietes gelegenen Betriebe (ProKilo Deutschland GmbH, art of fire DESIGN-FORUM GmbH und Shurgard Germany GmbH) und die noch freien, ungenutzten Gewerbeflächen (vorgesehene Festsetzung: GE) zu ermitteln und zu beurteilen.

Auftragsgemäß ist ergänzend eine schalltechnische Beurteilung der im Norden und Süden des Plangebietes vorgesehenen baulichen Änderung der Knotenpunkte (Errichtung von Lichtsignalanlagen) in Verbindung mit dem planinduzierten Zusatzverkehr gemäß der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) durchzuführen /2/. Grundlage hierfür ist die uns zur Verfügung gestellte Verkehrsuntersuchung /23/.

Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Bebauungsplanentwurf /21/.



Abb. 2: Bebauungsplanentwurf (Ausschnitt) /21/



### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 DIN 18005-1

Die DIN 18005-1 /8/ gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung und führt hierzu im Beiblatt 1 /9/ schalltechnische Orientierungswerte als Zielvorstellungen an.

Nach Beiblatt 1 müssen Lärmvorsorge und Lärminderung

*"[...] deshalb auch durch städtebauliche Maßnahmen bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist die Beachtung allgemeiner schalltechnischer Grundregeln bei der Planung und deren rechtzeitige Berücksichtigung in den Verfahren zur Aufstellung der Bauleitpläne (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan) sowie bei anderen raumbezogenen Fachplanungen."*

Die Einhaltung oder Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte

*"[...] ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen."*

Gemäß den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen sollen die überbaubaren Flächen des Plangebietes lageabhängig als Allgemeines Wohngebiet (WA), als Urbanes Gebiet (MU) und als Gewerbegebiet (GE) festgesetzt werden /21/.

#### Anmerkung:

Die im April 2017 beschlossene Änderung der BauNVO mit Einführung des "Urbanen Gebiets (MU)" ist in der DIN 18005-1 nicht berücksichtigt. Im aktuellen Normentwurf der DIN 18005 Beiblatt 1 (Einspruchsfrist bis zum 07.03.2022) /10/ hat der Arbeitsausschuss sich mehrheitlich für eine Gleichstellung der Urbanen Gebiete mit den Mischgebieten entschieden.

Wir weisen darauf hin, dass es sich im vorliegenden Fall um eine Entwurfsfassung der DIN 18005 Beiblatt 1 von Februar 2022 handelt, bei der es sich um keine gültige Norm oder eine allgemein anerkannte Regel der Technik handelt.

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 /9/

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [dB(A)]	
	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40 (45) *)
Mischgebiet (MI), Urbanes Gebiet (MU)	60	45 (50) *)
Gewerbegebiet (GE)	65	50 (55) *)

\*) gilt für Verkehrslärm

Die gebietsabhängigen schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sind in Tabelle 1 (siehe vorstehende Seite) zusammengefasst.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 nennt folgende Hinweise für die Anwendung der Orientierungswerte:

*"Die [...] genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen [...] zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange [...] zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.*

*[...]*

*In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.*

*Überschreitungen der Orientierungswerte [...] und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes [...] sollen im Erläuterungsbericht zum Flächennutzungsplan oder in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und gegebenenfalls in den Plänen gekennzeichnet werden."*

Die schalltechnischen Orientierungswerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	6.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 6.00 Uhr

und gelten danach für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden tags bzw. 8 Stunden nachts.

### **3.2 Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109-1**

Die DIN 4109-1 legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der Schutzziele "Gesundheitsschutz", "Vertraulichkeit bei normaler Sprechweise" und "Schutz vor unzumutbaren Belästigungen" fest.

Die Anforderungen gelten zum Schutz

- gegen Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen), die bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung entstehen,

- gegen Geräusche von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowie aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder in baulich damit verbundenen Gebäuden vorhanden sind,
- gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind

und bilden die Grundlage für erforderliche Baukonstruktionen bei Neubauten sowie für bauliche Änderungen bestehender Bauten.

Die Anforderungen der Norm gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit  $L_{AF,95} \geq 40$  dB vorhanden sind,
- gegen Fluglärm, soweit die Schallschutzmaßnahmen durch das FluglärmG (Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm) geregelt sind,
- gegen tieffrequenten Schall nach DIN 45680,
- für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumlufttechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können,
- zum Schutz vor Trittschallübertragung und Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in Küchen, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume (Wohnküchen) vorgesehen sind, sowie in Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume,
- zum Schutz vor Luftschallübertragung in Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind. Eine Absenkung der schalltechnischen Qualität der schallübertragenden Trennbauteile (z. B. durch Schächte oder Kanäle oder reduzierte Bauteildicken) im Bereich dieser Räume im Vergleich zum bemessungsrelevanten Raum ist jedoch nicht zulässig.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109-1 sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Nach den Anforderungen der Norm kann jedoch nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr bzw. als nicht belästigend wahrgenommen werden, auch wenn die in dieser Norm festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Rührt die Geräuschbelastung von mehreren (gleich- oder verschiedenartigen) Quellen her, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel aus den verschiedenen maßgeblichen Außenlärmpegeln der einzelnen Quellen. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen (Nr. 4.4.5.7 der DIN 4109-2).

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen sind in Kapitel 7 der DIN 4109-1 definiert (siehe auch Kapitel 6.2 der vorliegenden Untersuchung), die nachfolgende Tabelle 2 zeigt eine allgemeine Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel.

**Tab. 2:** Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ [dB]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

### 3.3 TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) /4/ dient nach Nr. 1 Abs. 1 dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche.

Sie gilt nach Nr. 1 Abs. 2 für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /1/ unterliegen. Die dort unter den Buchstaben a bis h genannten Anlagen, wie z. B. Sport- und Freizeitanlagen, landwirtschaftliche Anlagen, Schießplätze, Tagebaue, Baustellen, Seehafenumschlagsanlagen und Anlagen für soziale Zwecke sind vom Anwendungsbereich der TA Lärm grundsätzlich ausgenommen.

Maßgebliche Immissionsorte (IO) sind die Orte im Einwirkungsbereich einer Anlage, an denen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten sind.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen

- a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109-1 /6/;
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen;
- c) bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.

Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109-1 sind folgende Aufenthaltsräume:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten,
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume,
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Das Plangebiet soll in Teilen als Allgemeines Wohngebiet (WA), als Urbanes Gebiet (MU) und als Gewerbegebiet (GE) ausgewiesen werden. Die Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm nach Nr. 6.1 der TA Lärm sind mit Ausnahme der Urbanen Gebiete zahlenmäßig identisch mit den schalltechnischen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 (siehe Kapitel 3.1).

Für Urbane Gebiete gelten nach Nr. 6.1 der TA Lärm Immissionsrichtwerte von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen nach Nr. 6.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

und gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten sowie in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist nach Nr. 6.5 der TA Lärm bei

der Ermittlung des Beurteilungspegels für folgende Zeiten die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

1. an Werktagen  
06.00 - 07.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen  
06.00 - 09.00 Uhr  
13.00 - 15.00 Uhr  
20.00 - 22.00 Uhr

Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf nach Nr. 4.2 in Verbindung mit Nr. 3.2.1 der TA Lärm auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte auf Grund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

### 3.4 16. BImSchV

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege). Darin heißt es u. a.:

*"Die Änderung ist wesentlich, wenn*

1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

*Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten."*

Nach § 2 der 16. BImSchV ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel den jeweiligen gebietsabhängigen Immissionsgrenzwert nicht überschreitet.

**Tab. 3:** Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV

Gebietseinstufung	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
	tags	nachts
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete und Urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Für die schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes entlang der Bundesstraße 223 werden aufgrund der gemischten Bebauung die Immissionsgrenzwerte für Mischgebiete (MI) berücksichtigt (siehe Tabelle 4).

**Tab. 4:** Schutzbedürftige Nutzungen und Immissionsgrenzwerte

Art und Lage der schutzbedürftigen Nutzungen (Straße u. Hausnummer)	Gebietsarten	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
		tags	nachts
<u>Wohnhäuser</u> Kassenberg 1 und 24 Heuweg 6 Düsseldorfer Straße 226 Mintarder Straße 2a	Mischgebiet	64	54

Der Beurteilungspegel für Straßen ist nach den RLS-19 zu berechnen.



## 4 Emissionsdaten

### 4.1 Öffentlicher Straßenverkehr

Die Berechnung der Geräuschemissionen der umliegenden Straßen erfolgt auf Grundlage einer seitens der Stadt Mülheim an der Ruhr beauftragten Verkehrsuntersuchung /23/ in Abstimmung für den aktualisierten optimierten Planfall 2030 /23/. Aus den dort erhobenen Daten lassen sich die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken (DTV) und prozentualer Lkw-Anteile tags / nachts ( $p_{t,n}$ ) ableiten.

Da im Rahmen der Verkehrsuntersuchung bereits Lkw mit einer zulässigen Gesamtmasse > 2,8 t erfasst wurden (RLS-19: Lkw > 3,5 t) liegen diese Werte somit auf der sicheren Seite.

Darüber hinaus wird die auf den betreffenden Straßenabschnitten zulässige Höchstgeschwindigkeit in Ansatz gebracht (siehe Tabelle 5) /25/.

Nach Auskunft der Stadt Mülheim an der Ruhr sind auf dem nördlichen Ast der Planstraße 20 % und auf dem südlichen Ast 80 % der Gesamt-DTV zu berücksichtigen; der mittlere Ast ist vernachlässigbar /21/. Für die Erschließungsstraße sind nach /21/ 30 km/h und eine Fahrbahnausführung mit Asphalt (SMA 8S) anzusetzen.

Tab. 5: Verkehrsdaten - Öffentl. Straßenverkehr, aktualisierter optimierter Planfall 2030

Straßenabschnitt	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke	Prozentualer Schwerverkehrs- anteil	zulässige Höchst- geschwindigkeit
	DTV [Kfz/24h]	$p_{t,n}$ [%] tags und nachts	$v_{max}$ [km/h]
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt Heuweg - Mintarder Str.	20.643	6,9	50
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt parallel zur Mintarder Str.	19.138	7,2	50
Kassenberg (B 223), Abschnitt Planstr. - Heuweg	20.745	7,2	50
Kassenberg (B 223), Abschnitt südl. Mühlenberg	21.165	7,1	50
Mintarder Str., Abschnitt parallel zur Düsseldorfer Str.	3.000	3,1	50
Planstraße Lindgens-Areal, nördlicher Ast	20 % von 3.134 = 627	4,2	30
Planstraße Lindgens-Areal, südlicher Ast	80 % von 3.134 = 2.507	4,2	30

Die Berechnung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke  $M_{t,n}$  erfolgt nach den RLS-19 /5/ mit den Kennwerten für Bundes- bzw. Gemeindestraßen.

Da gemäß den Verkehrsdaten keine Einzelwerte zu  $p_1$  und  $p_2$  (= Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen *Lkw1* bzw. *Lkw2*) vorliegen, wird die Aufteilung der Zählzeiten analog zu den Verhältnissen nach Abschnitt 3.3.2, Tabelle 2 der RLS-19 für Bundes- bzw. Gemeindestraßen vorgenommen.

Die Korrektur für die Straßendeckschichttypen (hier nicht geriffelter Gussasphalt) wird mit Ausnahme der Planstraße (siehe Ausführungen auf der vorherigen Seite) gemäß Tabelle 4a der RLS-19 berücksichtigt. Die Verkehrsbelastungsdaten sind in nachstehender Tabelle 6 zusammengefasst.

**Tab. 6:** Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr) - aktualisierter optimierter Planfall 2030

Straßenabschnitt	Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)				Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)			
	$M_t$ [Kfz/h]	$p_{1,t}$ [%]	$p_{2,t}$ [%]	$L_{w'}$ [dB(A)]	$M_n$ [Kfz/h]	$p_{1,n}$ [%]	$p_{2,n}$ [%]	$L_{w'}$ [dB(A)]
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt Heuweg - Mintarder Str.	1.187	2,1	4,8	85,3	206	2,4	4,5	77,7
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt parallel zur Mintarder Str.	1.100	2,2	5,0	85,1	191	2,5	4,7	77,4
Kassenberg (B 223), Abschnitt Planstr. - Heuweg	1.193	2,2	5,0	85,4	208	2,5	4,7	77,8
Kassenberg (B 223), Abschnitt südl. Mühlenberg	1.217	2,1	5,0	85,5	212	2,5	4,6	77,9
Mintarder Str., Abschnitt parallel zur Düsseldorfer Str.	173	1,3	1,8	76,3	30	1,3	1,8	68,7
Planstraße Lindgens-Areal, nördlicher Ast	36	1,8	2,4	64,3	6	1,8	2,4	56,7
Planstraße Lindgens-Areal, südlicher Ast	144	1,8	2,4	70,3	25	1,8	2,4	62,7

## 4.2 Gewerbe

### 4.2.1 Vorbemerkungen

Die geplanten Wohnbauflächen sind sowohl planerisch als auch real durch Gewerbelärmimmissionen vorbelastet. Nordwestlich im Plangebiet, entlang der Straße Kassenberg, befinden sich die Betriebe ProKilo Deutschland GmbH (Metall- und Kunststoffmarkt) und art of fire DESIGN-FORUM GmbH (Kaminarchitektur und Grillzubehör), weiter südlich im Plangebiet befinden sich ein Lagerhaus der Shurgard Germany GmbH sowie weitere unbebaute und ungenutzte Gewerbeflächen.

#### 4.2.2 ProKilo Deutschland GmbH

Die ProKilo Deutschland GmbH betreibt an ihrem Standort Kassenberg 8 einen Metall- und Kunststoffmarkt. Die Öffnungszeiten sind werktags von 8.00 bis 17.00 Uhr eingerichtet. Gemäß /25/ ist während der Öffnungszeit von maximal 30 Kunden auszugehen.

Die wesentlichen Geräuschquellen lassen sich wie folgt zusammenfassen /25/:

- Parkplatz: 2 · 30 Pkw-Bewegungen (An- und Abfahrt von Kunden u. Mitarbeitern) im Tageszeitraum von 8.00 bis 17.00 Uhr
- Lkw-Anlieferung: Ein Lkw mit insgesamt zwei Bewegungen (An- und Abfahrt)
- Verladegeräusche: Be- und Entladung mit Hilfe eines Gas-Staplers
- Innenpegel der Werkstatt (kurzzeitiger Einsatz von Sägen und Stanzen)

##### a) Kundenparkplatz

Die Ermittlung des Parkplatzlärms (Parksuch- und Durchfahrverkehr, Ein- und Ausparken) erfolgt nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /15/, das sowohl die Emissionen auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem "Ein- und Ausparken", also Rangieren, An- und Abfahren, Türeenschlagen, berücksichtigt.

Mit dem nachfolgend beschriebenen vereinfachten Berechnungsverfahren lassen sich nach /15/ im Normalfall für alle Immissionsorte Beurteilungspegel "auf der sicheren Seite" berechnen.

Die Oberfläche des Parkplatzes wird mit einem Zuschlag für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm in Ansatz gebracht.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel unter Berücksichtigung des Fahrverkehrs ergibt sich nach folgender empirischer Formel:

$$L_W'' = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Str0} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg(S / 1m^2)$$

Dabei bedeuten:

- $L_W''$  Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)
- $L_{W0}$  Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz,  $L_{W0} = 63$  dB(A)
- $K_{PA}$  Zuschlag für die Parkplatzart, hier:  $K_{PA} = 0$  dB(A) für Besucher- u. Mitarbeiterparkplätze
- $K_I$  Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier:  $K_I = 4$  dB(A) für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- $K_D$  Schallanteil der durchfahrenden Kfz und des Parksuchverkehrs;  $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$  dB(A);  $f \cdot B > 10$  Stellplätze;  $K_D = 0$  dB(A) für  $f \cdot B \leq 10$
- $f$  Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße, hier:  $f = 1,0$  bei sonstigen Parkplätzen

- $K_{StrO}$  Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen,  
 hier:  $K_{StrO} = 1,0$  dB bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm  
 $B$  Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze, Netto-Verkaufsfläche in  $m^2$  o. a.)  
 $N$  Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)  
 $S$  Gesamt- bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Unter Berücksichtigung der o. g. Beziehung und der dort bzw. in nachstehender Tabelle 7 angegebenen Werte ergibt sich folgender (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Tab. 7: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Kundenparkplatz ProKilo

Parkbereich, Zeitraum	$B$	$K_D$ [dB(A)]	Anzahl Pkw-Bew. *)	$S$ [ $m^2$ ]	$L_{WA}''$ [dB(A)/ $m^2$ ]	$L_{WA}$ [dB(A)]
Kundenparkplatz	20	2,6	2 · 30	617	51,0	78,9

\*) gemäß den o. g. Ausführungen

Bezugszeiten: tags = 9 Stunden (8.00 - 17.00 Uhr)

#### b) Lkw-Anlieferung

Die Berechnung der Fahr- und Stellgeräusche des Lkw nördlich des Betriebsgebäudes (Anlieferung) erfolgt analog zu den Ausführungen in Kapitel 4.2.2, Punkt a) nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmsstudie, das sowohl die Emissionen auf den Fahrgassen als auch die Emissionen aus dem Ein- und Ausparken, also Rangieren, An- und Abfahren, Türenschiagen, berücksichtigt.

Im Einzelnen werden folgende Werte angesetzt:

- $L_{W0}$  = 63 dB(A)  
 $K_{PA}$  = 14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze  
 $K_I$  = 3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze  
 $B$  = < 10 Stellplätze  
 $K_D$  = 0 dB(A)  
 $f$  = 1,0 bei sonstigen Parkplätzen  
 $K_{StrO}$  = 1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm  
 $B \cdot N$  = 2 Lkw-Bewegungen tags (hier: 8.00 - 17.00 Uhr)  
 $S$  ≈ 736  $m^2$

Die Lkw erreichen die Anlieferzone über die nördliche Zufahrt zur Straße Kassenberg und rangieren rückwärts auf das Betriebsgelände.

Hieraus ergeben sich folgende resultierende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$L_{WA,9h}'' = 45,8 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,9h} = 74,4 \text{ dB(A)}$$

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /17/ von folgendem Schalleistungspegel ausgegangen werden:

$$\begin{aligned} \text{Rückfahrwarnsignal:} \quad L_{WA',1h} &= 61 \text{ dB(A)} \\ \text{zzgl. Tonzuschlag:} \quad K_T &= 6 \text{ dB(A)} \quad (\text{Nr. A.2.5.2 der TA Lärm}) \end{aligned}$$

Die Rückfahrwarnsignale sind üblicherweise am Heck des Lkw in den Rückfahrlichtern integriert und werden in den schalltechnischen Berechnungen im Bereich der Anlieferzone über eine Strecke von 20 m berücksichtigt.

### c) Verladegeräusche

Auf dem Betriebsgelände und in der Halle kommt zur Be- und Entladung und zum Materialtransport ein Gasstapler zum Einsatz.

Gemäß dem Emissionsdatenkatalog des Österreichisches Umweltbundesamtes /17/ können für den mittleren Arbeitszyklus eines Gabelstaplers folgende Schalleistungspegel angenommen werden:

$$\text{Diesel/Gasstapler:} \quad L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$$

Um einer möglichen Impulshaltigkeit der Arbeitsgeräusche Rechnung zu tragen, wird über die gesamte Einwirkzeit von einer Stunde /25/ für den Stapler ein Zuschlag von  $K_I = 3 \text{ dB(A)}$  angesetzt.

Bei Handverladungen ist mit entsprechend geringeren Geräuschemissionen zu rechnen.

### d) Schallabstrahlung von Fassadenbauteilen

In der Betriebshalle kommt es im Tageszeitraum wiederkehrend zum kurzzeitigen Einsatz von Sägen und Stanzen, sodass im vorliegenden Fall die Schallabstrahlung über die Fassadenbauteile und ein zeitweise geöffnetes Tor in Ansatz gebracht wird.

Die Schallabstrahlung der relevanten Außenbauteile (Dächer, Fassaden, Tore etc.) der lärmrelevanten Bereiche der Betriebshalle ist gemäß TA Lärm nach der VDI-Richtlinie 2571<sup>1)</sup> /13/ zu berechnen.

Demnach bestimmen die von den eingesetzten Maschinen bzw. durchgeführten Tätigkeiten abgestrahlten Schalleistungen und die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen die Schalldruckpegel im Innern eines Gebäudes. Aus diesen Schalldruckpegeln (innen) und der Schalldämmung der Außenhaut (Wände, Dächer, Fenster, Tore, Öffnungen) ergeben sich die ins Freie abgestrahlten Schalleistungen der Elemente. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Körperschallanregung der Außenhautelemente des Gebäudes vernachlässigbar ist.

<sup>1)</sup> Anmerkung: Im Oktober 2006 zurückgezogen; wird jedoch weiterhin angewendet, soweit die Regelwerke - hier: TA Lärm - durch Normenverweis die Anwendung vorsehen.

Für die Bemessung des zu berücksichtigenden Innenpegels wird in Anlehnung an die Studie "Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel" der TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH /16/ folgender für Metallbaubetriebe typischer Wert in Ansatz gebracht:

- Innenpegel Betriebshalle:  $L_I = 83 \text{ dB(A)}$

Der vorgenannte Innenpegel wird für einen angenommen 2-stündigen Betrieb der Sägen und Stanzen während der Öffnungszeit (7.00 - 17.00 Uhr) in der Betriebshalle angesetzt.

Etwaige Ladetätigkeiten per Gasstapler (oder vergleichbar) oder der Betrieb des Kompressors im Innern der Halle sind mit dem vorgenannten Innenpegel abgedeckt und bedürfen keiner gesonderten Betrachtung.

Der von einem Außenhautelement abgestrahlte Schalleistungspegel ergibt sich bei Rechnung mit Mittelwerten nach Gleichung (9b) der VDI 2571 zu

$$L_{WA} = L_I - R'_w - 4 + 10 \cdot \lg (S / S_0).$$

Dabei bedeuten:

- $L_{WA}$  vom betrachteten Bauteil abgestrahlter Schalleistungspegel in dB(A)
- $L_I$  mittlerer Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes in dB(A)
- $R'_w$  bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils in dB
- $S$  Fläche des betrachteten schallabstrahlenden Bauteils in  $\text{m}^2$
- $S_0$  Bezugsfläche  $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Die maßgeblichen schallabstrahlenden Bauteile sind das über jeweils eine Stunde als geöffnet (bewertetes Schalldämm-Maß  $R'_w = 0 \text{ dB}$ ) und als geschlossen angenommene Tor ( $R'_w = 15 \text{ dB /18/}$ ) an der Nordostfassade des Gebäudes. Die Abmessungen des Tores (L x B) betragen etwa 4 m x 4 m.

Die Fassaden der Halle bestehen aus Porenbetonsteinen / Ytong-Steinen (ca. 200 mm,  $R'_w = 39 \text{ dB /12/}$ ); das Dach aus Trapezblech mit Wärmedämmung ( $R'_w = 25 \text{ dB /13/}$ ).

Die Schallabstrahlung über die Außenwände der Büros und der Räume in Richtung der Straße Kassenberg ist aus akustischer Sicht vernachlässigbar.

Die der Berechnung zu Grunde gelegten Flächenanteile der (vertikalen) Flächenschallquellen sind den Tabellen im Anhang zu entnehmen.

#### **4.2.3 art of fire DESIGN-FORUM GmbH**

Die art of fire DESIGN-FORUM GmbH betreibt an ihrem Standort Kassenberg 6 eine Ausstellung für Kaminarchitektur und Grillzubehör. Die Öffnungszeiten sind werktags von 9.00 bis 18.30 Uhr eingerichtet.

Die wesentlichen Geräuschquellen lassen sich wie folgt zusammenfassen /25/:

- Parkplatz: 6 Pkw-Stellplätze mit jeweils 4 Pkw-Bewegungen tagsüber zwischen 9.00 und 18.30 Uhr
- Lkw-Anlieferung: Ein Lkw am Tag mit zwei Bewegungen (An- u. Abfahrt)

Lärmrelevante Produktionstätigkeiten finden gemäß /25/ auf dem Betriebsgelände nicht statt.

#### a) Kundenparkplatz

Die Ermittlung des Parkplatzlärms (Parksuch- und Durchfahrverkehr, Ein- und Ausparken) erfolgt analog zu Kapitel 4.2.2 Punkt a) nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Die Oberfläche der Stellplätze wird mit einem Zuschlag für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm in Ansatz gebracht.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.2.2 Punkt a) genannten Beziehung und der dort bzw. in nachstehender Tabelle 8 angegebenen Werte ergibt sich für die Parkplatzfläche folgender (flächenbezogener) Schalleistungspegel:

Tab. 8: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Kundenparkplatz art of fire

Parkbereich, Zeitraum	B	$K_D$ [dB(A)]	Anzahl Pkw-Bew. <sup>*)</sup>	S [m <sup>2</sup> ]	$L_{WA}''$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]	$L_{WA}$ [dB(A)]
Kundenparkplatz	< 10	entfällt	4 · 6	190	49,3	72,1

<sup>\*)</sup> gemäß den o. g. Ausführungen

Bezugszeiten: tags = 9,5 Stunden (9.00 - 18.30 Uhr)

#### b) Lkw-Anlieferung

Die Berechnung der Fahr- und Stellgeräusche des Lkw nördlich des Betriebsgebäudes (Anlieferung) erfolgt analog gemäß den Ausführungen in Kapitel 4.2.2, Punkt a) nach dem sog. zusammengefassten Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie.

Im Einzelnen werden folgende Werte angesetzt:

$$\begin{aligned}
 L_{W0} &= 63 \text{ dB(A)} \\
 K_{PA} &= 14 \text{ dB(A) für Lkw-Abstellplätze} \\
 K_I &= 3 \text{ dB(A) für Lkw-Abstellplätze} \\
 B &= < 10 \text{ Stellplätze} \\
 K_D &= 0 \text{ dB(A)} \\
 f &= 1,0 \text{ bei sonstigen Parkplätzen} \\
 K_{Stro} &= 1,0 \text{ dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen } > 3 \text{ mm} \\
 B \cdot N &= 2 \text{ Lkw-Bewegungen tags (hier: 9.00 - 18.30 Uhr)} \\
 S &\approx 154 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$



Die Lkw erreichen die Anlieferzone über die nördliche Zufahrt zur Straße Kassenberg und rangieren rückwärts in den Anlieferbereich.

Hieraus ergeben sich folgende resultierende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$L_{WA,9,5h}'' = 52,3 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,9,5h} = 74,2 \text{ dB(A)}$$

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /17/ von folgendem Schalleistungspegel ausgegangen werden:

$$\begin{aligned} \text{Rückfahrwarnsignal:} \quad & L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)} \\ \text{zzgl. Tonzuschlag:} \quad & K_T = 6 \text{ dB(A)} \quad (\text{Nr. A.2.5.2 der TA Lärm}) \end{aligned}$$

Die Rückfahrwarnsignale sind üblicherweise am Heck des Lkw in den Rückfahrlichtern integriert und werden in den schalltechnischen Berechnungen im Bereich der Anlieferzone über eine Strecke von 20 m berücksichtigt.

Die Ladetätigkeiten (in erster Linie Handverladung) erfolgen auf der dem Plangebiet abgewandten Gebäudeseite in Richtung der Straße Kassenberg und sind daher von untergeordneter Bedeutung.

Im Bereich der Anlieferzone an der nördlichen Fassade steht ein Container für Metallschrott. Einzelne Container-Einwürfe sind ebenfalls aufgrund der Lage (auf der abgewandten Seite des Plangebietes in Richtung der Straße) vernachlässigbar.

#### **4.2.4 Shurgard Germany GmbH**

Die Shurgard Germany GmbH betreibt an ihrem Standort an der Düsseldorfer Straße 238 ein Gebäude für die Vermietung von Lagerräumen. Die Öffnungszeiten sind werktags von 6.00 bis 23.00 Uhr eingerichtet.

Gemäß /25/ ist während der Öffnungszeit von maximal 30 Kunden auszugehen, die hauptsächlich mit Pkw und Kleintransportern an- und abfahren. Lediglich ca. 5 % der Verkehre bestehen aus Lkw-An- und Abfahrten. In der Nachtstunde von 22.00 bis 23.00 Uhr ist im Regelfall von keinem Lkw-Verkehr auszugehen.

Die wesentlichen Geräuschquellen lassen sich wie folgt zusammenfassen /25/:

- Pkw-Verkehr: 2 · 25 Pkw-Bewegungen (An- und Abfahrt)  
im Tageszeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr  
2 · 3 Pkw-Bewegungen (An- und Abfahrt) innerhalb  
der zu beurteilenden Nachtstunde (22.00 bis 23.00 Uhr)
- Lkw-Verkehr: 2 · 2 Lkw-Bewegungen (An- und Abfahrt)  
im Tageszeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr

### a) Pkw-Verkehr

Die Ermittlung des Parkplatzlärms beim Umfahren des Lagergebäudes erfolgt analog zu Kapitel 4.2.2 Punkt a) nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie.

Die Oberfläche der Stellplätze wird mit einem Zuschlag für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm in Ansatz gebracht.

Um möglichen Ladetätigkeiten zwischen Kofferraum und Halle, z. B. per Transportroller, Rechnung zu tragen, wird bei der Berechnung des Parkplatzlärms durch Pkw und Kleintransporter konservativ ein Zuschlag von  $K_{PA} = 5$  dB(A) für Einkaufswagen auf Pflaster (vgl. Parkplatzlärmstudie) in Ansatz gebracht.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.2.2 Punkt a) genannten Beziehung und der dort bzw. in nachstehender Tabelle 9 angegebenen Werte ergeben sich für die Freifläche folgende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

Tab. 9: (Flächenbezogene) Schalleistungspegel, Pkw-Verkehr Shurgard

Freifläche/Parkbereich, Zeitraum	B	$K_D$ [dB(A)]	Anzahl Pkw-Bew. <sup>*)</sup>	S [m <sup>2</sup> ]	$L_{WA}''$ [dB(A)/m <sup>2</sup> ]	$L_{WA}$ [dB(A)]
Pkw-Verkehr, tags	30	3,3	2 · 25	2.154	48,0	81,3
Pkw-Verkehr, nachts			2 · 3			

<sup>\*)</sup> gemäß den o. g. Ausführungen

Bezugszeiten: tags = 16 Stunden (6.00 - 22.00 Uhr), nachts = 1 Stunde (z. B. 22.00 - 23.00 Uhr)

### b) Lkw-Anlieferung

Die Berechnung der Fahr- und Stellgeräusche der Lkw auf dem Betriebsgelände erfolgt analog gemäß den Ausführungen in Kapitel 4.2.2, Punkt a) nach dem sog. zusammengefassten Verfahren (Normalfall) gemäß Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie.

Im Einzelnen werden folgende Werte angesetzt:

- $L_{W0}$  = 63 dB(A)
- $K_{PA}$  = 14 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
- $K_I$  = 3 dB(A) für Lkw-Abstellplätze
- B = 15 Stellplätze (Annahme)
- $K_D$  = 1,9 dB(A)
- f = 1,0 bei sonstigen Parkplätzen
- $K_{Stro}$  = 1,0 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
- B · N = 2 · 2 Lkw-Bewegungen tags
- S ≈ 2.154 m<sup>2</sup>

Die Lkw erreichen das Lagergebäude über die nördliche Zufahrt zur Straße Kassenberg.

Es ergeben sich folgende resultierende (flächenbezogene) Schalleistungspegel:

$$L_{WA,16h}'' = 42,6 \text{ dB(A)/m}^2 \quad \text{bzw.} \quad L_{WA,16h} = 75,9 \text{ dB(A)}$$

Für den Signalton, der von rückwärtsfahrenden Lkw ausgeht, kann nach /17/ von folgendem Schalleistungspegel ausgegangen werden:

$$\begin{aligned} \text{Rückfahrwarnsignal:} \quad & L_{WA',1h} = 61 \text{ dB(A)} \\ \text{zzgl. Tonzuschlag:} \quad & K_T = 6 \text{ dB(A)} \quad (\text{Nr. A.2.5.2 der TA Lärm}) \end{aligned}$$

Die Rückfahrwarnsignale sind üblicherweise am Heck des Lkw in den Rückfahrlichtern integriert und werden in den schalltechnischen Berechnungen im Bereich der Anlieferzone über eine Strecke von 20 m berücksichtigt.

#### 4.2.5 Vorgesehene GE-Fläche

Im Westen des Plangebietes nördlich des Lagerhauses des Unternehmens Shurgard befindet sich eine derzeit unbebaute Fläche, die im Planvorhaben als gewerbliche Baufläche festgesetzt werden soll.

In Nr. 5.2.3 "Industrie- und Gewerbegebiete" der DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung" werden für Industrie- oder Gewerbegebiete (ohne Emissionsbegrenzung) tags und nachts folgende flächenbezogene Schalleistungspegel genannt:

- Industriegebiete (GI): 65 dB(A)/m<sup>2</sup>
- Gewerbegebiete (GE): 60 dB(A)/m<sup>2</sup>

Da die künftige Nutzung dieser Gewerbefläche noch nicht bekannt, deren Geräuschemissionen planerisch jedoch in die Beurteilung mit einzubeziehen sind, wird für diese Fläche ein flächenbezogener Schalleistungspegel (FSP) von 57 dB(A)/m<sup>2</sup> tags in Ansatz gebracht. Im Nachtzeitraum wird der angegebene Wert in Analogie zu den abgestuften Immissionsrichtwerten der TA Lärm um 15 dB(A) reduziert.

Die vorgenannten Werte der FSP dienen dazu, an der östlich gegenüberliegenden Baugrenzen des WA<sub>2</sub> insgesamt eine Einhaltung der dort gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm geltenden gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts sicherzustellen.

In Tabelle 10 auf der nachstehenden Seite sind die flächenbezogenen Schalleistungspegel (FSP) und die aus der gesamten Fläche resultierende Schalleistung aufgeführt.

Die Lage der Flächenschallquelle kann dem Digitalisierungsplan in Kapitel 10.2 dieses Berichts entnommen werden.

Tab. 10: Flächenbezogene Schalleistungspegel (FSP) für die vorgesehene Gewerbefläche

Fläche	Größe [m <sup>2</sup> ]	Flächenbezogene Schalleistungspegel (FSP) [dB(A)/m <sup>2</sup> ]		Resultierende Schalleistungspegel [dB(A)]	
		tags	nachts	tags	nachts
geplante GE-Fläche	4.775	57	42	94	79

Bei den für die geplante GE-Fläche berücksichtigten flächenbezogenen Schalleistungspegeln handelt es sich nicht um Werte, die in einem Bebauungsplan festgesetzt sind bzw. festzusetzen wären und/oder deren Einhaltung im Rahmen etwaiger zukünftiger Genehmigungsverfahren nachzuweisen ist, sondern lediglich um ein Hilfsmittel, um die in Summe zu erwartenden Geräuschimmissionen sachgerecht abzubilden.

#### 4.3 Zusatzverkehr

Die Eingangsdaten des aktualisierten optimierten Planfalls 2030 sind dem Kapitel 4.1 zu entnehmen. Im vorliegenden Fall werden in Abstimmung mit der Stadt Mülheim an der Ruhr /22/ die nachfolgend aufgeführten Berechnungsvarianten untersucht:

- Nullprognose 2030  
stellt die allgemein prognostizierte Verkehrszunahme gegenüber dem Bestand 2018 dar und bildet die Basis und den Vergleichsfall für den späteren Planfall 2030
- aktualisierter optimierter Planfall 2030  
basiert auf den Werten des aktualisierten Planfalls 2030 und berücksichtigt außerdem mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der verkehrlichen Situation (neue lichtzeichengeregelte Knotenpunkte Kassenberg / Planstraße Lindgens-Areal und Düsseldorfer Straße / Mintarder Straße)

Die verkehrsbedingten Beurteilungspegel werden für die Beurteilungszeiträume tags (6.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 6.00 Uhr) für die nächstgelegenen Wohnhäuser außerhalb des Plangebietes berechnet (siehe Kap. 8).

Die folgende Tabelle 11 fasst die Eingangsdaten der Nullprognose 2030 (DTV) in Abstimmung mit der Stadt Mülheim an der Ruhr zusammen.

Tab. 11: Verkehrsdaten - Öffentlicher Straßenverkehr, Nullprognose 2030 /21/

Straßenabschnitt	Durchschnittliche tägliche Verkehrs- stärke DTV [Kfz/24h]	Prozentualer Schwerverkehrs- anteil	zulässige Höchst- geschwindigkeit  $v_{max}$ [km/h]
		$p_{t,n}$ [%]  tags und nachts	
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt Heuweg - Mintarder Str.	18.327	7,4	50
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt parallel zur Mintarder Str.	17.136	7,6	50
Kassenberg (B 223), Abschnitt Planstr. - Heuweg	18.388	7,5	50
Kassenberg (B 223), Abschnitt südl. Mühlenberg	18.388	7,6	50
Mintarder Str., Abschnitt parallel zur Düsseldorfer Str.	1.433	4,0	50

Die Berechnung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke  $M_{t,n}$  erfolgt hierbei nach den RLS-19 für die Düsseldorfer Straße und die Straße Kassenberg mit den Kennwerten für Bundesstraßen, für die Mintarder Straße mit denen für Gemeindestraßen.

Die Korrektur für die Straßendeckschichttypen (hier überall nicht geriffelter Gussasphalt) wird analog zu Kapitel 4.1 berücksichtigt.

Tab. 12: Kennwerte für die Lärmberechnung (Straßenverkehr) - Nullprognose 2030

Straßenabschnitt	Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr)				Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr)			
	$M_t$ [Kfz/h]	$p_{1,t}$ [%]	$p_{2,t}$ [%]	$L_{W'}$ [dB(A)]	$M_n$ [Kfz/h]	$p_{1,n}$ [%]	$p_{2,n}$ [%]	$L_{W'}$ [dB(A)]
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt Heuweg - Mintarder Str.	1.054	2,1	5,2	84,9	183	2,6	4,8	77,3
Düsseldorfer Str. (B 223), Abschnitt parallel zur Mintarder Str.	985	2,3	5,3	84,6	171	2,7	4,9	77,0
Kassenberg (B 223), Abschnitt Planstr. - Heuweg	1.057	2,3	5,3	84,9	184	2,6	4,9	77,3
Kassenberg (B 223), Abschnitt südl. Mühlenberg	1.057	2,3	5,3	84,9	184	2,7	4,9	77,3
Mintarder Str., Abschnitt parallel zur Düsseldorfer Str.	82	1,7	2,3	73,3	14	1,7	2,3	65,7

## 5 Berechnung der Geräuschimmissionen

### 5.1 Verkehrslärm

Die Berechnung der verkehrsbedingten Beurteilungspegel erfolgt nach den RLS-19. Der Berechnung des Beurteilungspegels an einem Immissionsort liegen Punktschallquellen zugrunde. Zur Bildung der Punktschallquellen werden die Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes in Teilquellen unterteilt: Straßen in Teilstücke einzelner Fahrstreifen und Parkplätze in Teilflächen.

Die Teilstücke (bzw. Teilflächen) sind so zu wählen, dass über die Länge jedes einzelnen Teilstücks (bzw. über die Fläche jeder einzelnen Teilfläche) die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind. In der Mitte jedes Teilstücks, bzw. im Flächenschwerpunkt jeder Teilfläche ist in einer Höhe von 0,5 m über dem Boden eine Punktschallquelle anzusetzen.

Der Beurteilungspegel  $L_r$  berechnet sich als energetische Summe über die Schalleinträge aller Fahrstreifenteilstücke  $i$  und aller Parkplatzteilflächen  $j$  (jeweils einschließlich etwaiger Spiegelschallquellen – siehe Abschnitt 3.6 der RLS-19)

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[ 10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''} \right]$$

mit

$L_r'$  Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB

$L_r''$  Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

Der Beurteilungspegel  $L_r'$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich aus

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W,i}' + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

mit

$L_{W,i}'$  längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks  $i$  nach dem Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 in dB

$l_i$  Länge des Fahrstreifenteilstücks in m

$D_{A,i}$  Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück  $i$  zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 der RLS-19 in dB

$D_{RV1,i}$  anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$  anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 der RLS-19 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

Bei Straßen wird je Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie angesetzt. Die stündliche Verkehrsstärke  $M$  der Straße wird hierbei auf die Fahrtrichtungen aufgeteilt. Zur Berechnung des längenbezogenen Schalleistungspegels  $L_W'$  von einer Quelllinie (Fahrtrichtung) wird diese beim Teilstückverfahren nach Nr. 3.2 der RLS-19 in annähernd gerade Teilstücke  $i$  unterteilt.

Die Teilstücke sind so zu wählen, dass über die Länge jedes Einzelnen die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind.

Der Emissionsort wird in der Mitte des Teilstückes in 0,5 m Höhe über dem Fahrstreifen angenommen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_W'$  von einer Quelllinie ist

$$L_W' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

mit

$M$	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $FzG$ ( $Pkw$ , $Lkw1$ und $Lkw2$ ) bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $FzG$ ( $Pkw$ , $Lkw1$ und $Lkw2$ ) in km/h
$p_1$	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw1$ in %
$p_2$	Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe $Lkw2$ in %

Der Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe  $FzG$  ( $Pkw$ ,  $Lkw1$  und  $Lkw2$ ) ist

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

mit

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp $STD$ in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach Abschnitt 3.3.5 der RLS-19 in dB
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung $g$ in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach Abschnitt 3.3.6 der RLS-19 in dB
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp $KT$ in Abhängigkeit der Entfernung zum Knotenpunkt nach Abschnitt 3.3.7 der RLS-19 in dB
$D_{refl}(w, h_{Beb})$	Korrektur für die Mehrfachreflexion in Abhängigkeit der Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und dem Abstand der reflektierenden Flächen $w$ nach Abschnitt 3.3.8 der RLS-19 in dB

Der Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  für die Fahrzeuggruppen  $FzG$  ( $Pkw$ ,  $Lkw1$  und  $Lkw2$ ) ist

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right)^{C_{W,FzG}} \right]$$



mit

$A_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe $FzG$ nach Tabelle 3 der RLS-19 in dB
$B_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe $FzG$ nach Tabelle 3 der RLS-19 in km/h
$C_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe $FzG$ nach Tabelle 3 der RLS-19
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe $FzG$ in km/h

Die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Fahrzeuge an Knotenpunkten wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp  $KT$  und von der Entfernung zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien bestimmt

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} \cdot \max \left[ 1 - \frac{x}{120} ; 0 \right]$$

mit

$K_{KT}$	Maximalwert der Korrektur für Knotenpunkttyp $KT$ nach Tab. 5 der RLS-19 in dB
$x$	Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

Bei der Berechnung des längenbezogenen Schallleistungspegels eines Fahrstreifens nach Abschnitt 3.3.2 der RLS-19 ist die Entfernung  $x$  der Abstand des Mittelpunktes des Fahrstreifenteilstücks  $i$  vom nächsten Schnittpunkt von sich kreuzenden oder einmündenden Quelllinien.

Tab. 13: Maximalwert der Knotenpunktkorrektur  $K_{KT}$  (Tabelle 5 der RLS-19)

Knotenpunkttyp $KT$	$K_{KT}$ in dB
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige Knotenpunkte	0

Es wird der lichtzeichengeregelte Knoten Kassenberg / Düsseldorfer Straße (B 223) / Heuweg berücksichtigt. In Abstimmung mit der Stadt Mülheim an der Ruhr /22/ werden auch die sich in Planung befindlichen lichtzeichengeregelten Knotenpunkte Kassenberg / Planstraße Lindgens-Areal und Düsseldorfer Straße / Mintarder Straße, die Bestandteil des aktualisierten optimierten Planfalls 2030 sind, in Ansatz gebracht.

Im vorliegenden Fall werden die schalltechnischen Berechnungen für die folgenden Immissionshöhen durchgeführt. Der maßgebende Immissionsort liegt bei Außenwohnbereichen 2,0 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche /9/. Oberhalb der Erdgeschosebene wird eine Geschosshöhe von 2,8 m berücksichtigt:

- Außenwohnbereiche 2,0 m über Gelände
- Erdgeschoss (EG) 2,8 m über Gelände
- 1. Obergeschoss (1. OG) bis 5,6 m über Gelände bis
- 6. Obergeschoss (6. OG) 19,6 m über Gelände

Die Immissionspegel werden für die o. g. Immissionshöhen flächendeckend als Rasterlärmkarten berechnet und als Maximalwerte aller Geschosse dargestellt. Hierbei werden die Geländetopografie sowie die Abschirmungen und Reflexionen von Bestandsgebäuden außerhalb des Plangebietes berücksichtigt.

Bei der Berechnung der schalltechnischen Auswirkungen des Zusatzverkehrs wird auch die Bestandsbebauung innerhalb des Plangebietes abschirmend und reflektierend in Ansatz gebracht.

Die dem Berechnungsmodell zu Grunde liegenden Geländehöhen basieren auf einem digitalen Geländemodell. Zwischen den einzelnen Punkten interpoliert die verwendete Software mittels Triangulation. Darüber hinaus werden die Gebäudekörper unter Verwendung eines Level of Detail 1 (LOD1) berücksichtigt. Beide Modellgrundlagen wurden über das Geoportal der Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW, Bonn, abgerufen.

Die nach den RLS-19 berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Quelle zum Immissionsort und/oder Temperaturinversion, die die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsbedingungen können besonders in Bodennähe und bei langen Ausbreitungswegen niedrigere Pegel auftreten. Die Lärmberechnung erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms CadnaA /26/, das auch die Unterteilung der Fahrstreifen in die erforderlichen Teilstücke vornimmt.

## 5.2 Gewerbelärm

Die Schallausbreitungsberechnung erfolgt gemäß Anhang A.2.3 der TA Lärm nach DIN ISO 9613-2 /11/.

Danach ist der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{FT}(DW)$ , nach Formel (3) der vorgenannten Norm zu berechnen:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_C - A$$

Dabei bedeuten:

$L_{FT}(DW)$  der Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind

$L_W$  der Oktavband-Schalleistungspegel der Schallquelle in Dezibel

$D_C$  die Richtwirkungskorrektur in Dezibel

$A$  die Oktavbanddämpfung in Dezibel, die während der Schallausbreitung von der Quelle zum Empfänger vorliegt

Die Oktavbanddämpfung  $A$  berechnet sich nach Formel (4) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

- $A_{div}$  die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung
- $A_{atm}$  die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
- $A_{gr}$  die Dämpfung auf Grund des Bodeneffekts
- $A_{bar}$  die Dämpfung auf Grund von Abschirmung
- $A_{misc}$  die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte

$$A_{misc} = A_{fol} + A_{site} + A_{haus}$$

- mit:  $A_{fol}$  die Dämpfung von Schall durch Bewuchs
- $A_{site}$  die Dämpfung von Schall durch ein Industriegelände
- $A_{haus}$  die Dämpfung von Schall durch bebautes Gelände

Der äquivalente A-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind,  $L_{AT}(DW)$ , ist durch Addition der einzelnen Quellen und für jedes Oktavband nach Formel (5) der DIN ISO 9613-2 zu bestimmen:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^n 10^{0,1 \cdot [L_{TT}(ij) + A_r(j)]} \right] \right\} \text{ dB}$$

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel  $L_{AT}(LT)$  im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2:

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

Dabei bedeuten:

$C_{met}$  meteorologische Korrektur zur Bestimmung des Langzeitmittelungspegels:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot [1 - 10 \cdot (h_s + h_r) / d_p] \quad \text{wenn } d_p > 10 \cdot (h_s + h_r)$$

mit

$h_s$  Höhe der Quelle in Metern

$h_r$  Höhe des Aufpunktes in Metern

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt in Metern, projiziert auf die horizontale Bodenebene

$C_0$  Faktor in Dezibel, abhängig von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten

Die Darstellung der Beurteilungspegel erfolgt in Form von Gebäudelärmkarten für die nachstehenden Aufpunkthöhen. Oberhalb des Erdgeschosses wird eine Geschosshöhe von 2,8 m berücksichtigt.

- Erdgeschoss (EG) 2,5 m über Gelände
- 1. Obergeschoss (1. OG) bis 5,3 m über Gelände bis
- 6. Obergeschoss (6. OG) 19,3 m über Gelände

Die Immissionspegel werden für die o. g. Immissionshöhen flächendeckend als Rasterlärmkarten berechnet und mit den Maximalwerten aller Geschosse dargestellt.

Hierbei werden die Geländetopografie sowie die Abschirmungen und Reflexionen von Bestandsgebäuden außerhalb des Plangebietes berücksichtigt.

Zur Ermittlung der meteorologischen Korrektur  $C_{met}$  wird eine Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen der meteorologischen Station Rheine-Bentlage (Zeitraum 2001 - 2010) herangezogen /24/.

Zur Berücksichtigung der Zuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen nach Nr. 6.5 der TA Lärm erfolgt eine Berechnung der Geräuschimmissionen an Werktagen inkl. der zugehörigen Ruhezeitenzuschläge. An Sonn- und Feiertagen ist ein Großteil der sich im Nordwesten des Plangebietes befindlichen Betriebe geschlossen, sodass mit entsprechend geringeren Geräuschimmissionen zu rechnen ist.

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit Hilfe der Schallimmissionsprognose-Software CadnaA.

Die Eingabedaten sind in den Tabellen in Kapitel 10.7 zusammengefasst.

## **6 Berechnungsergebnisse**

### **6.1 Verkehrslärm**

#### **6.1.1 Freie Schallausbreitung im Plangebiet**

In Kapitel 10.4 dieser Untersuchung sind die für den Tages- und Nachtzeitraum berechneten verkehrsbedingten Beurteilungspegel flächendeckend in Form von Rasterlärmkarten (Maximalwerte aller Geschosse) dargestellt.

Im Plangebiet ergeben sich lageabhängig straßenverkehrsbedingte Beurteilungspegel von 55 bis 77 dB(A) im Tages- (6.00 - 22.00 Uhr) und von 47 bis 69 dB(A) im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr), wobei sich Pegel von > 75 dB(A) tags und > 65 dB(A) nachts nur im unmittelbaren Nahbereich der Kreuzung Düsseldorfer Straße (B 223) / Heuweg ergeben.

Der in allgemeinen Wohngebieten (WA) tagsüber anzustrebende schalltechnische Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) wird in weiten Teilen des Plangebiets überschritten. Die Überschreitung beträgt im Nahbereich der Straße Kassenberg bis zu 18 dB(A). Der nachts in WA-Gebieten für Verkehrslärm anzustrebende Orientierungswert von 45 dB(A) wird auf der geplanten WA-Fläche flächendeckend überschritten.

Die voraussichtlich in Urbanen Gebieten (MU) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden auf den vorgesehenen MU-Flächen flächendeckend überschritten.

Der in Gewerbegebieten (GE) tagsüber anzustrebende schalltechnische Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 65 dB(A) wird in weiten Teilen der geplanten GE-Fläche eingehalten, im Nahbereich der Düsseldorfer Straße (B 223) jedoch auch um bis zu 9 dB(A) überschritten. Der nachts in GE-Gebieten für Verkehrslärm anzustrebende Orientierungswert von 55 dB(A) wird im Osten der geplanten GE-Fläche eingehalten bzw. unterschritten, im Nahbereich der Düsseldorfer Straße (B 223) jedoch auch um bis zu 12 dB(A) überschritten. Das Maß der Verkehrslärmeinwirkungen hängt dabei insbesondere vom Abstand zu den Verkehrswegen ab.

Gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ist bei Nacht-Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) ein ungestörter Schlaf häufig auch bei nur teilweise geöffneten Fenstern nicht möglich; gemäß VDI 2719 /14/ ist bei einem nächtlichen Mittelungspegel von > 50 dB(A) an Schlafräumen eine schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtung notwendig. Mit "fensterunabhängig" ist dabei gemeint, dass zur Gewährleistung des hygienisch und bauphysikalisch notwendigen Luftwechsels in Schlafräumen eine vom Öffnen der Fenster unabhängige Lüftung erforderlich ist.

Der Zusatz "schallgedämmt" bedeutet, dass das nach DIN 4109-1 erforderliche gesamte bewertete Bauschalldämm-Maß der Außenfassade auch unter Berücksichtigung dieser Lüftungseinrichtung nicht unterschritten werden darf.

Unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung (ohne Bestandsbebauung im Plangebiet) ergeben sich im gesamten Plangebiet verkehrsbedingte Beurteilungspegel von nachts mehr als 45 dB(A). Insofern sind grundsätzlich für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen, sofern nicht ein gesonderter Nachweis eine Einhaltung bzw. Unterschreitung dieses Wertes belegt.

### **6.1.2 Gebäudelärmkarten**

Darüber hinaus wurden die verkehrsbedingten Beurteilungspegel an den Fassaden potentieller Baukörper im Plangebiet unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung innerhalb und außerhalb des Plangebietes berechnet (siehe Gebäudelärmkarten in Kapitel 10.5). Im Norden des Plangebietes wird nach aktuellem Stand des Bebauungsplanes eine geschlossene Bebauung anstatt einer Lärmschutzwand berücksichtigt /21/.

An den Fassaden potentieller Baukörper ergeben sich lageabhängig straßenverkehrsbedingte Beurteilungspegel von 43 bis 73 dB(A) im Tageszeitraum (6.00 - 22.00 Uhr) und von 36 bis 65 dB(A) im Nachtzeitraum (22.00 - 6.00 Uhr).

Der in allgemeinen Wohngebieten (WA) tagsüber anzustrebende schalltechnische Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) wird im Südosten um bis zu 5 dB(A) und im Norden in Nähe der Straße Kassenberg um bis zu 16 dB(A) überschritten, in weiten Teilen jedoch lageabhängig auch eingehalten bzw. unterschritten. Der nachts in WA-Gebieten für Verkehrslärm anzustrebende Orientierungswert von 45 dB(A) wird im Südosten um bis zu 8 dB(A) und im Norden um bis zu 18 dB(A) überschritten, wiederum lageabhängig jedoch auch eingehalten bzw. unterschritten (siehe Lärmkarten).

Der voraussichtlich in Urbanen Gebieten (MU) tagsüber anzustrebende schalltechnische Orientierungswert von 60 dB(A) wird an den potentiellen Baukörpern im MU-Gebiet um bis zu 1 dB(A) überschritten. Der nachts in MU-Gebieten für Verkehrslärm angenommene Orientierungswert von 50 dB(A) wird um bis zu 3 dB(A) überschritten, in weiten Teilen jedoch eingehalten bzw. unterschritten.

Der in Gewerbegebieten (GE) tagsüber anzustrebende schalltechnische Orientierungswert gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 65 dB(A) wird an den potentiellen Baukörpern im GE-Gebiet im Nahbereich der Düsseldorfer Straße um bis zu 8 dB(A) überschritten. Der nachts in GE-Gebieten für Verkehrslärm anzustrebende Orientierungswert von 55 dB(A) wird dort um bis zu 10 dB(A) überschritten.

Ausführungen zu Nacht-Beurteilungspegeln von > 45 dB(A) in Verbindung mit der Notwendigkeit von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen sind Kapitel 6.1.1 zu entnehmen.

Wir weisen allgemein darauf hin, dass durch die Errichtung von Lärmschutzwänden Abstandsflächen ausgelöst werden können, deren Einhaltung vom Auftraggeber bzw. Bauherrn sicherzustellen ist.

## 6.2 Erforderliche Schalldämm-Maße der Fassadenbauteile

Zur Ermittlung der Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen empfiehlt sich die Bestimmung sogenannter Lärmpegelbereiche nach Abschnitt 4.4.5 der DIN 4109-2 /7/ unter Zugrundelegung des maßgeblichen Außenlärmpegels.

Hierbei ist zu beachten, dass sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes bei Straßenverkehr aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A) ergibt, wenn die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A) beträgt.

Ist die Geräuschbelastung auf mehrere gleich- oder verschiedenartige Quellen zurückzuführen, so berechnet sich der maßgebliche Außenlärmpegel aus den einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln nach Gleichung (44) der DIN 4109-2. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Um möglichen Gewerbelärmeinwirkungen Rechnung zu tragen, werden bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel auch die für die jeweiligen Gebiete geltenden Immissionsrichtwerte (IRW) der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) berücksichtigt. Die Addition von 3 dB(A) darf nur einmal erfolgen, d. h. auf den Summenpegel.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel ergeben sich dann nach den Vorgaben der DIN 4109-2 aus den Maximalwerten der nachfolgend aufgeführten Rechengänge.

(Verkehrsgeräusche Straße <sub>tags</sub> zzgl. IRW TA Lärm tags) + 3 dB

[(Verkehrsgeräusche Straße <sub>nachts</sub> + 10 dB) zzgl. IRW TA Lärm nachts] + 3 dB

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, für die sich die höhere Anforderung ergibt.

Somit berechnen sich als Maximalwerte aller Geschosse in den geplanten Baugrenzen des Bebauungsplanes maßgebliche Außenlärmpegel von 62 bis 81 dB(A). Daraus resultieren gemäß DIN 4109-1 die Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden der Lärmpegelbereiche III bis VII, wobei sich der Lärmpegelbereich VII auf den äußersten Randbereich im Westen des Plangebietes beschränkt. Die Darstellung erfolgte in 1 dB(A)-Schritten (siehe Lärmkarte in Kapitel 10.4.3).

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

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

Dabei ist

- $K_{Raumart} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;
- $K_{Raumart} = 35$  dB für Büroräume und Ähnliches;
- $L_a$  der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2, Kap. 4.5.5

Mindestens einzuhalten ist:

- $R'_{w,ges} = 30$  dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  ist in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes  $S_s$  zur Grundfläche des Raumes  $S_G$  nach DIN 4109-2, Gleichung (32) mit dem Korrekturwert Außenlärm  $K_{AL}$  nach Gleichung (33) wie folgt zu korrigieren:

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg\left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G}\right)$$

Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  für die Berechnung nach DIN 4109-1 Gleichung (6) festgelegt (siehe Tabelle 14).

**Tab. 14:** Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ [dB]
I	55
II	60
III	65
IV	70
V	75
VI	80
VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



## **6.3 Gewerbelärm**

### **6.3.1 Beurteilungspegel**

In Kapitel 10.5 sind die für den Tages- und Nachtzeitraum berechneten gewerblich bedingten Beurteilungspegel innerhalb des Plangebietes flächendeckend in Form von Rasterlärmkarten (Maximalwerte aller Geschosse) dargestellt.

Grundlage der schalltechnischen Berechnung sind die in Kapitel 4.2 dokumentierten Ausgangsdaten und Schalleistungspegel.

Den Lärmkarten ist zu entnehmen, dass die in allgemeinen Wohngebieten geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts innerhalb der geplanten WA-Fläche im Bereich einer potentiellen Baugrenze (östlich der GE-Fläche) tags und nachts mindestens eingehalten werden.

Die in MU-Gebieten geltenden Immissionsrichtwerte von 63 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden innerhalb der MU-Fläche (nördlich der GE-Fläche) eingehalten bzw. unterschritten.

Aus den Konturen der Lärmkarten kann entnommen werden, dass auch unter Berücksichtigung gewerbegebietstypischer Geräuschemissionen auf den GE-Flächen an den schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Plangebietes keine Überschreitungen der für Mischgebiete anzusetzenden Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte zu erwarten sind.

### **6.3.2 Maximalpegel durch einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen**

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm tagsüber um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Bezogen auf das sog. Spitzenpegelkriterium sind für den Beurteilungszeitraum "Tag" keine Immissionskonflikte zu erwarten.

In Tabelle 37 der Parkplatzlärmstudie (siehe Tabelle 15) sind die bei nächtlichen Fahrzeugbewegungen erforderlichen Mindestabstände zwischen dem Rand eines Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort zusammengefasst. Die demnach für Immissionsorte in allgemeinen Wohngebieten, Mischgebieten und Gewerbegebieten erforderlichen Abstände sind in Tabelle 15 aufgeführt. Für Urbane Gebiete nennt die bayerische Parkplatzlärmstudie keine Mindestabstände, im vorliegenden Fall können jedoch die Werte für Mischgebiete herangezogen werden, da die Anforderungen identisch sind.

Tab. 15: Mindestabstände für nächtliche Parkplatznutzung gem. Parkplatzlärmstudie /15/

Gebietseinstufung	Erforderlicher Abstand [m] zwischen dem Rand des Parkplatzes und dem nächstgelegenen Immissionsort bei Stellplatznutzung in der Nacht durch...	
	Pkw / Kleintransporter	Lkw
Allgemeines Wohngebiet (WA)	34	51
Mischgebiet (MI) *)	19	34
Gewerbegebiet (GE)	9	20

\*) hier für MU-Gebiete heranzuziehen

Die aufgeführten Mindestabstände gelten bezogen auf Lkw für die Betätigung einer Lkw-Bremse, für Pkw für das Schließen einer Kofferraumklappe. Der Mindestabstand von 51 Metern wird bereits zwischen der geplanten GE-/MU-Fläche und der WA-Fläche unterschritten.

Demnach sind zukünftig im östlichen Bereich der geplanten GE- und MU-Fläche nachts - freie Schallausbreitung vorausgesetzt - aus Lärmschutzgründen z. B. keine Lkw- und Pkw-Bewegungen zulässig.

## 7 Vorschlag für die textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes

Um eine mit der Eigenart der betreffenden Bauflächen verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen, schlagen wir folgende textliche Festsetzung für den Bebauungsplan vor:

### "Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1:

In den gekennzeichneten Bereichen des Plangebietes sind beim Neubau oder bei baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Aufenthaltsräumen in Wohnungen und Ähnlichem bzw. Büroräumen und Ähnlichem die folgenden erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße (erf.  $R'_{w,ges}$ ) für die Außenbauteile (Wände, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) einzuhalten:

#### Lärmpegelbereich III:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$
Büroräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$

#### Lärmpegelbereich IV:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$
Büroräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$

#### Lärmpegelbereich V:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 45 \text{ dB}$
Büroräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 40 \text{ dB}$

#### Lärmpegelbereich VI:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 50 \text{ dB}$
Büroräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 45 \text{ dB}$

#### Lärmpegelbereich VII:

Aufenthaltsräume in Wohnungen und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 51 \text{ dB}$
Büroräume und Ähnliches	erf. $R'_{w,ges} = 46 \text{ dB}$

Zudem sind für Schlafräume und Kinderzimmer, die auch als Schlafräume genutzt werden, in den Bereichen mit verkehrsbedingten Beurteilungspegeln von nachts  $> 45 \text{ dB(A)}$  schallgedämmte, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

Für Minderungen des verkehrsbedingten Beurteilungspegels nachts und zur Minderung des maßgeblichen Außenlärmpegels gemäß DIN 4109-1 ist ein gesonderter Nachweis erforderlich."

## 8 Schalltechnische Auswirkungen des planinduzierten Zusatzverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen

Im Folgenden werden die schalltechnischen Auswirkungen des planinduzierten Zusatzverkehrs in Verbindung mit dem vorgesehenen Umbau der Knotenpunkte (u. a. Errichtung von Lichtsignalanlagen) an exemplarisch ausgewählten Immissionsorten (siehe Tab. 16) näher betrachtet und für die Abwägung anhand der Beurteilungskriterien der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) bewertet.

Tab. 16: Liste der ausgewählten Immissionsorte (IO)

Bez.	Lage (Straße mit Hausnummer, Fassade, Geschoss)
IO-1a	Kassenberg 24, NW, 1. OG
IO-1b	Kassenberg 24, SW, 2. OG
IO-2	Kassenberg 1, SO, EG
IO-3	Heuweg 6, O, 2. OG
IO-4a	Düsseldorfer Str. 226, W, 1. OG
IO-4b	Düsseldorfer Str. 226, O, 1. OG
IO-5	Mintarder Str. 2a, O, 1. OG

Grundsätzlich werden Maßnahmen im Sinne der Verordnung als erheblicher baulicher Eingriff bezeichnet, wenn diese in die bauliche Substanz und die Funktion der Straße als Verkehrsweg eingreifen.

Eine wesentliche Änderung ist ein solcher erheblicher baulicher Eingriff dann, wenn durch diesen Eingriff der bisher vorhandene Lärmpegel in schützenswerten Gebieten oder an schützenswerten Anlagen

- um mindestens 3 dB(A) erhöht wird, was de facto bereits bei einer Erhöhung um 2,1 dB(A) der Fall ist, da die Pegelzunahme ganzzahlig aufzurunden ist,
- auf mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts erhöht wird oder
- von mindestens 70 dB(A) tags oder mindestens 60 dB(A) nachts weiter erhöht wird (gilt nicht für Gewerbegebiete).

Hieraus ergibt sich, dass ein baulicher Eingriff, der keine der oben aufgeführten Pegelerhöhungen bewirkt, nicht als wesentliche Änderung gilt und somit nicht zu Ansprüchen im Rahmen der Lärmvorsorge führt.

**Tab. 17:** Immissionsorte und verkehrsbedingte Beurteilungspegel (Nullprognose 2030 u. aktualisierter optimierter Planfall 2030) und jeweilige Anteile an den Pegelerhöhungen

Bez.	Verkehrsbedingte Beurteilungspegel $L_r$ [dB(A)]								Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
	tags				nachts				tags	nachts
	Nullprognose (N)	Planfall (P)	$\Delta L_r$ (P - N), Anteil Verkehrszunahme	$\Delta L_r$ (P - N), Anteil Knotenpunktkorrektur	Nullprognose (N)	Planfall (P)	$\Delta L_r$ (P - N), Anteil Verkehrszunahme	$\Delta L_r$ (P - N), Anteil Knotenpunktkorrektur		
IO-1a	70,3	71,3	0,6	0,4	62,7	63,7	0,6	0,4	64	54
IO-1b	66,1	67,6	0,6	0,9	58,5	59,9	0,5	0,9		
IO-2	56,1	57,5	0,5	0,9	48,5	49,9	0,5	0,9		
IO-3	57,8	58,7	0,5	0,4	50,2	51,0	0,5	0,3		
IO-4a	69,5	72,3	0,5	2,3	61,9	64,7	0,5	2,3		
IO-4b	58,2	62,9	3,1	1,6	50,6	55,3	3,1	1,6		
IO-5	59,2	63,3	3,4	0,7	51,6	55,7	3,4	0,7		

Die in Tabelle 17 aufgeführten verkehrsbedingten Beurteilungspegel beziehen sich einerseits auf die in der zur Verfügung gestellten Verkehrsuntersuchung für die Nullprognose 2030 (ohne lichtzeichengeregelte Knotenpunkte) und für den aktualisierten optimierten Planfall 2030 (mit lichtzeichengeregelten Knotenpunkten) ermittelten Verkehrsbelastungen /23/ zuzüglich der nach den RLS-19 /5/ für die künftigen Lichtsignalgesteuerten Knotenpunkte zu berücksichtigenden Zuschläge für die erhöhte Störfunktion. Zur Einordnung der Werte sind die in Mischgebieten geltenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt.

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich die Beurteilungspegel im Planfall 2030 im Vergleich zur Nullprognose 2030 an allen festgelegten Immissionsorten sowohl tagsüber als auch nachts um gerundet 1 dB(A) bis maximal 5 dB(A) erhöhen. In Abhängigkeit von der Lage der Immissionsorte zu den (neuen) Verkehrswegen und zu den geplanten Lichtsignalanlagen beträgt der Anteil der sich aus der prognostizierten Verkehrszunahme gerundet 1 - 3 dB(A) und der Anteil aus den Knotenpunktkorrekturen  $K_{KT}$  (siehe Kap. 5.1, Tab. 13) bis zu 2 dB(A).

Am Immissionsort IO-1a werden die für die Nullprognose berechneten Beurteilungspegel von > 70 dB(A) tags und > 60 dB(A) nachts (nach den Rundungsregeln der 16. BImSchV) weiter erhöht. Am IO-1b erhöht sich der nächtliche Beurteilungspegel auf rund 60 dB(A). Am IO-4a erfolgt tagsüber eine erstmalige Erhöhung auf > 70 dB(A), nachts erhöht sich der für die Nullprognose berechnete Beurteilungspegel von > 60 dB(A) weiter.

Die Lage der untersuchten Immissionsorte sowie der zu betrachtenden Straßenabschnitte kann dem Digitalisierungsplan in Kapitel 10.3 entnommen werden.

Ob sich aufgrund der prognostizierten vorhabenbedingten Pegelzunahmen für die betroffenen Anlieger Ansprüche auf Lärmschutzmaßnahmen im Sinne der 16. BImSchV in Verbindung mit der 24. BImSchV ergeben, ist im Zuge der weiteren Ausbauplanung zu prüfen.

## 9 Grundlagen und Literatur

- |      |   |   |
|------|---|---|
| /1/  | BlmSchG   | Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist  |
| /2/  | 16. BlmSchV                                       | Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist; inkl. Anlage 2: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)                       |
| /3/  | BauGB   | Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist   |
| /4/  | TA Lärm   | Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI S. 503), die zuletzt durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist |
| /5/  | RLS-19<br>Ausgabe 2019                            | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen inkl. Korrekturen (Stand: Februar 2020, FGSV 052)  |
| /6/  | DIN 4109-1<br>Januar 2018                         | Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen  |
| /7/  | DIN 4109-2<br>Januar 2018                         | Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen  |
| /8/  | DIN 18005-1<br>Juli 2002                          | Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung   |
| /9/  | DIN 18005-1, Beiblatt 1<br>Mai 1987               | Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung  |
| /10/ | DIN 18005-1, Beiblatt 1<br>Februar 2022 (Entwurf) | Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung   |

- /11/ DIN ISO 9613-2  
Oktober 1999 Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
  
- /12/ DIN EN 12354-1  
Dezember 2000 Bauakustik: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 1: Luftschalldämmung zwischen Räumen
  
- /13/ VDI 2571  
August 1976 Schallabstrahlung von Industriebauten
  
- /14/ VDI 2719  
August 1987 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
  
- /15/ Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
  
- /16/ TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, TÜV Rheinland Group, Köln: "Handwerk und Wohnen - bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel", 2005
  
- /17/ Umweltbundesamt GmbH, Wien: Emissionsdatenkatalog 2021 (Forum Schall)
  
- /18/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; Augsburg: Gewerbelärm - Kenndaten und Kosten für Schutzmaßnahmen (Heft 154), 2000
  
- /19/ Ulrich Kuschnerus, Der sachgerechte Bebauungsplan, Handreichungen für die kommunale Planung, 4. Auflage, 2010
  
- /20/ Kirschbaum Verlag, Bonn: Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung, Handbuch Vorsorge, Sanierung, Ausführung, 2016
  
- /21/ Stadt Mülheim an der Ruhr, Amt für Stadtplanung und Wirtschaftsförderung: Unterlagen zur Ausschreibung inkl. Vorhabensbeschreibung, Angaben zu den zu verwendenden Verkehrsdaten (E-Mail vom 27.01.2022), Bebauungsplanentwurf (Stand: 29.11.2022) sowie Angaben zur Planstraße inkl. Plan der Verkehrsströme (E-Mail vom 21.03.2022) und darüber hinaus gehende Unterlagen (Aktenzeichen 61.0)
  
- /22/ Stadt Mülheim an der Ruhr, Amt für Verkehrswesen und Tiefbau: Abstimmung der zu untersuchenden Verkehrs-Szenarien (Telefonkonferenz vom 28.01.2022)
  
- /23/ BüroStadtverkehr Planungsgesellschaft, Hilden: Aktualisierung des Verkehrsgutachtens für die Bereichsplanung Düsseldorfer Straße / Kassenberg in Mülheim an der Ruhr, Stand: Januar 2020, zur Verfügung gestellt durch den Auftraggeber



- /24/ Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  gemäß DIN ISO 9613-2 für die Station Essen, Bezugszeitraum 2001 - 2010, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, 2012
- /25/ Ortstermin zur Aufnahme der örtlichen Gegebenheiten am 18.11.2021 mit Aufnahme der Betriebe der ProKilo Deutschland GmbH, art of fire DESIGN-FORUM GmbH und Shurgard Germany GmbH
- /26/ DataKustik GmbH, Gilching: Schallimmissionsprognose-Software CadnaA, Version 2022 MR 2 (32 Bit)

## **10 Anhang**

### **10.1 Digitalisierungsplan - Verkehr**

### **10.2 Digitalisierungsplan - Gewerbe**

### **10.3 Digitalisierungsplan - Zusatzverkehr**

### **10.4 Lärmkarten - Verkehr (Maximalwerte aller Geschoss)**

#### **10.4.1 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags**

#### **10.4.2 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts**

#### **10.4.3 Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**

### **10.5 Gebäudelärmkarten - Verkehr (Maximalwerte aller Geschoss)**

#### **10.5.1 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags**

#### **10.5.2 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts**

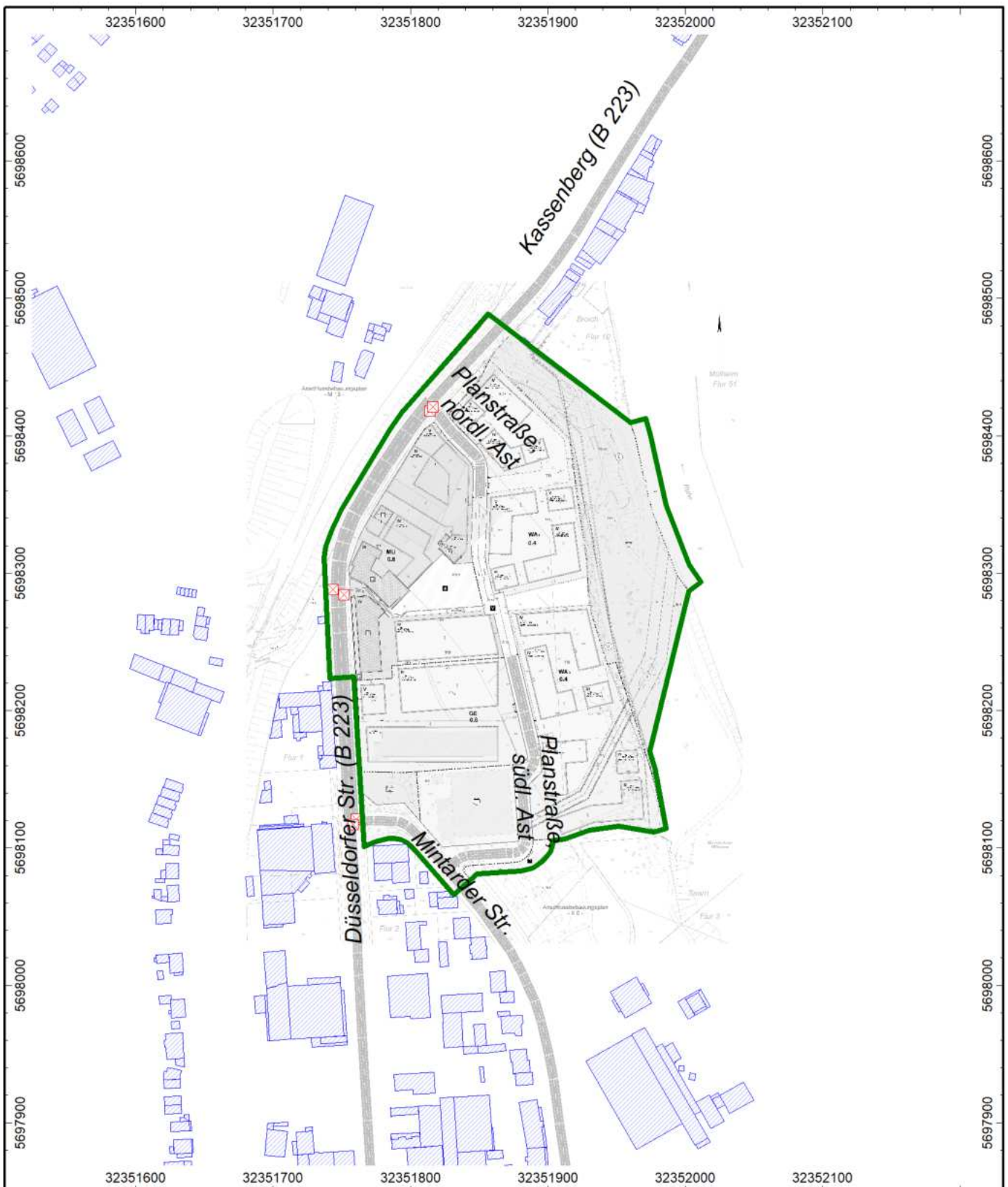
### **10.6 Lärmkarten - Gewerbe (Maximalwerte aller Geschoss)**

#### **10.6.1 Gewerbliche Beurteilungspegel tags**





#### **10.6.2 Gewerbliche Beurteilungspegel nachts**

### **10.7 Eingabedaten**

## **10.1 Digitalisierungsplan - Verkehr**



**Objekte:**

-  Straße
-  Kreuzung
-  Haus
-  Schirm



**Maßstab 1 : 4000  
(DIN A4)**

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

**Auftraggeber:**

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

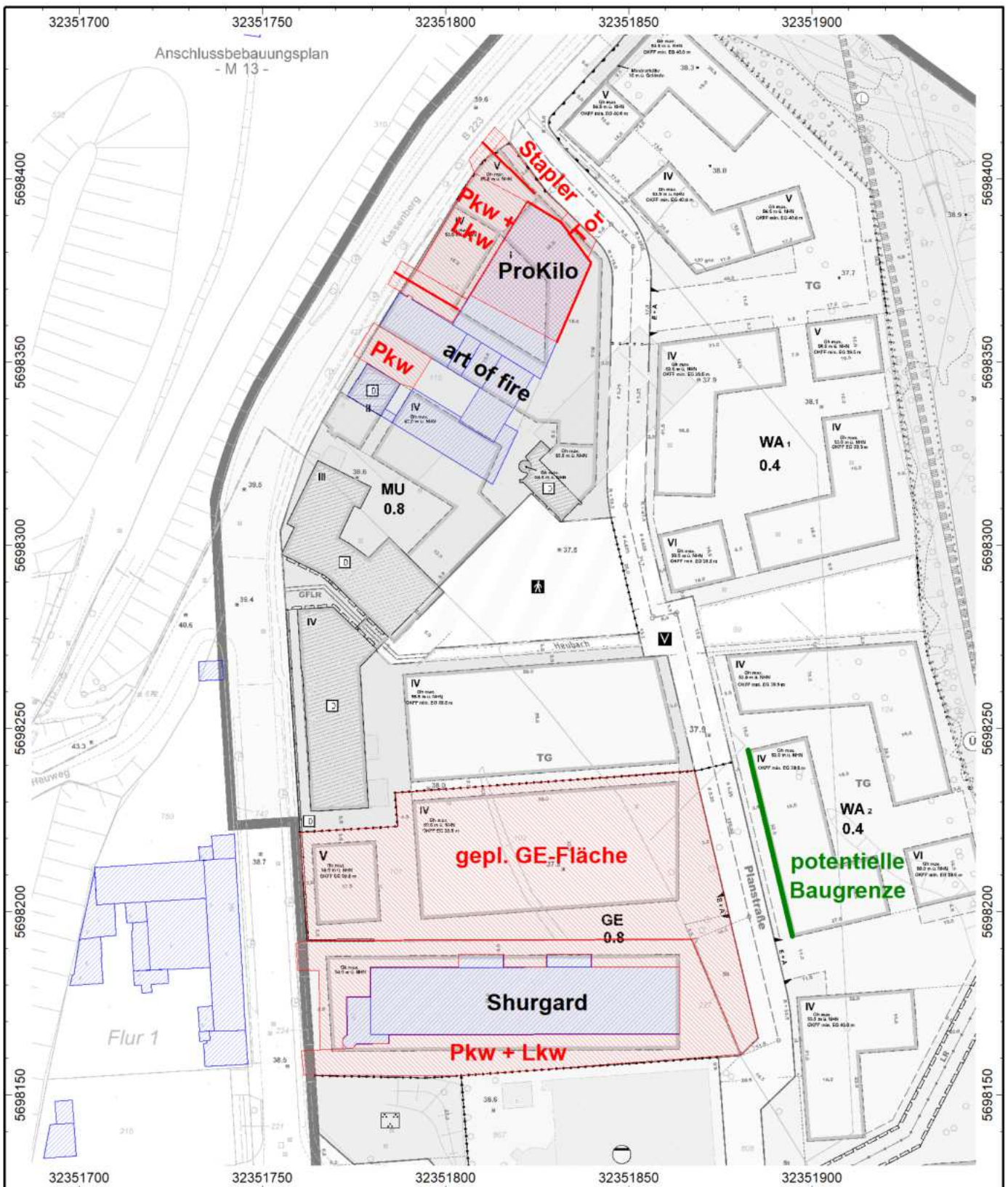
zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Digitalisierungsplan Verkehr**

Projekt-Nr.: 4839.1

## **10.2 Digitalisierungsplan - Gewerbe**





**Objekte:**

- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Haus



Maßstab 1 : 1500  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

**Auftraggeber:**

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

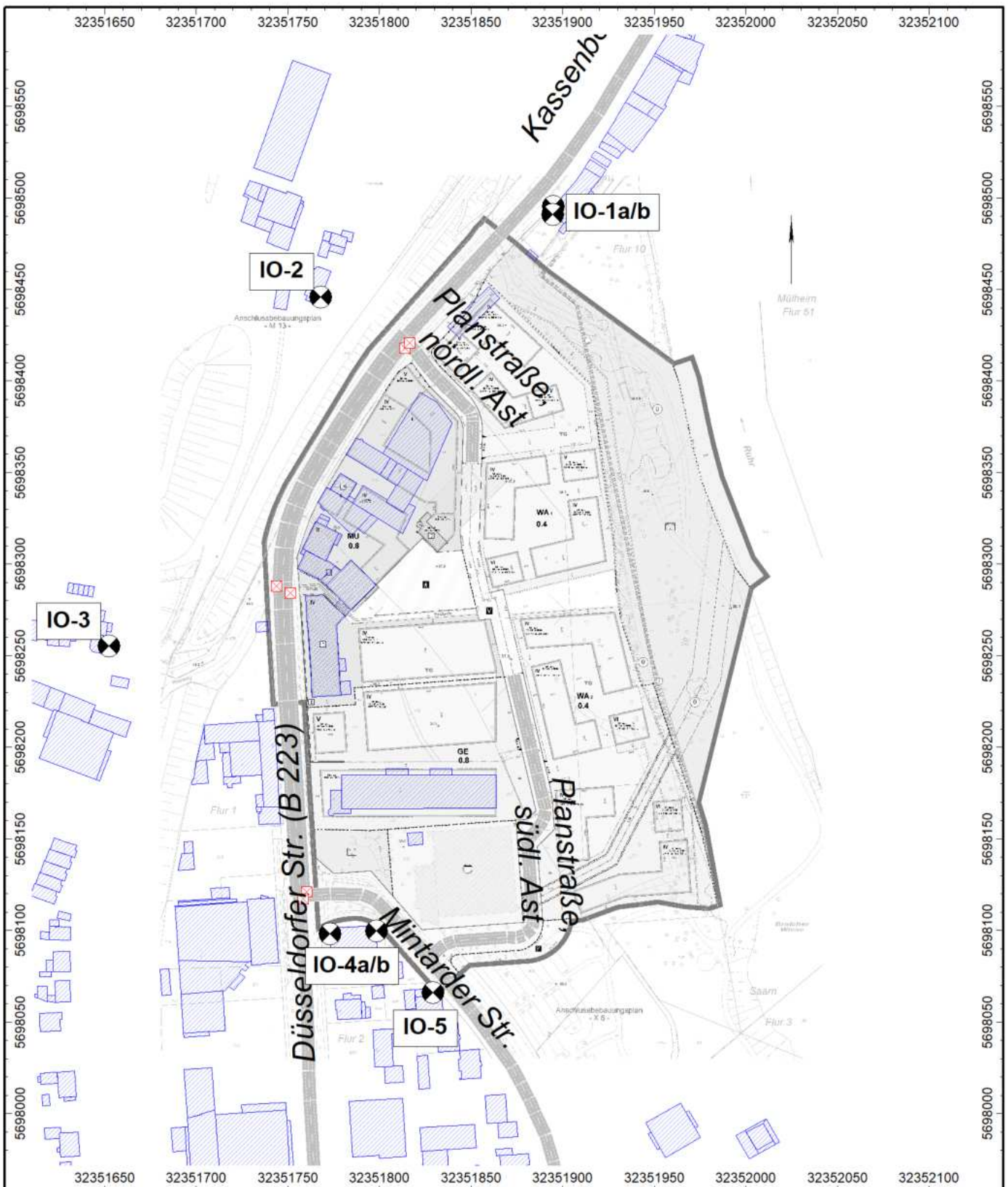
**Digitalisierungsplan Gewerbe**

Projekt-Nr.: 4839.1

Seite 51 von 69

### **10.3 Digitalisierungsplan - Zusatzverkehr**



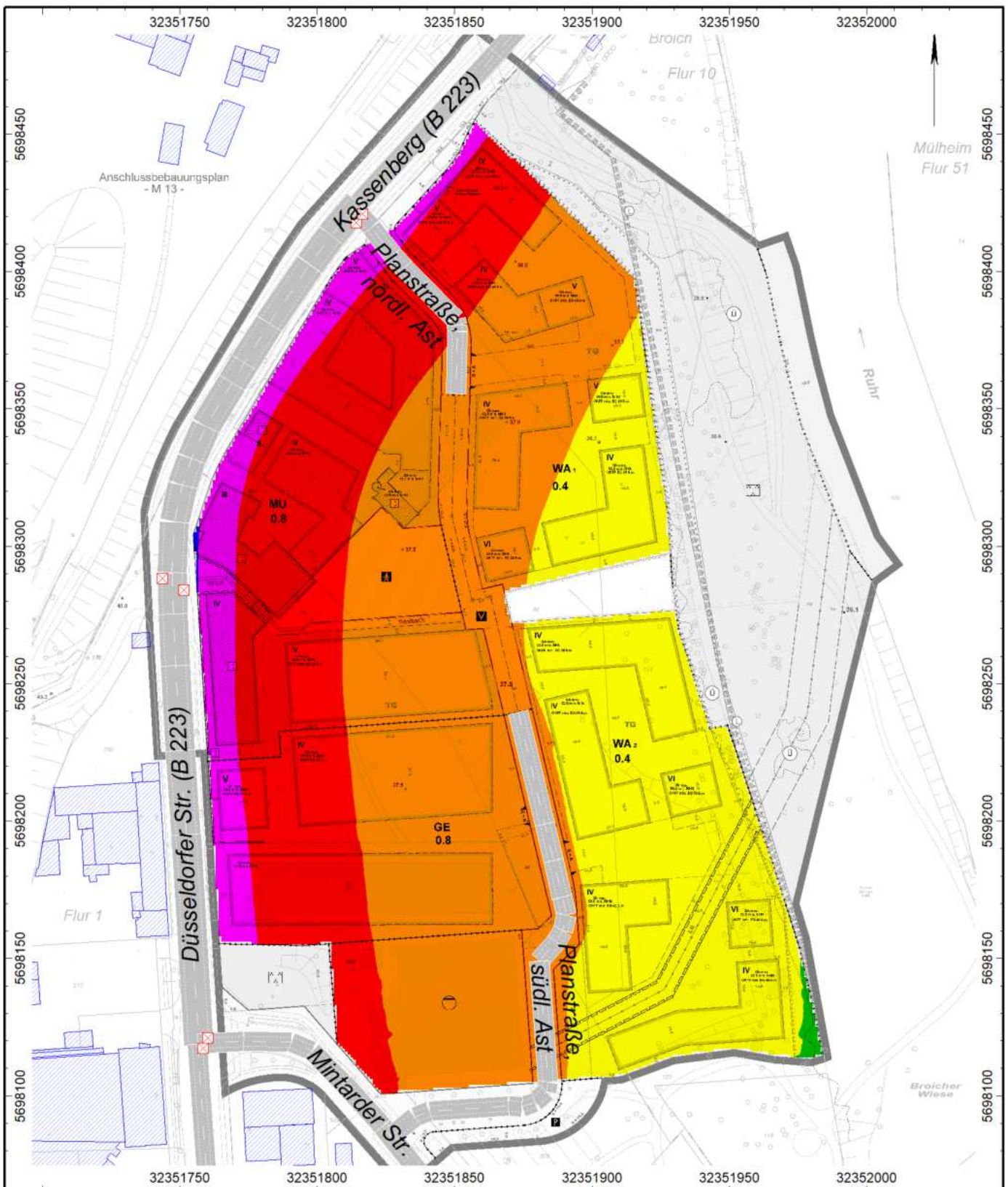


<b>Objekte:</b> 			<b>Maßstab 1 : 3000</b> (DIN A4)		<b>Auftraggeber:</b> Stadt Mülheim an der Ruhr Der Oberbürgermeister 45468 Mülheim an der Ruhr
	Bearb.	Datum	Name		<b>Schalltechnische Untersuchung</b>  <b>zum Bebauungsplan</b> <b>"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"</b> <b>der Stadt Mülheim an der Ruhr</b>
	Gepr.	13.12.2022	JB		
	 <b>WENKER &amp; GESING</b> Akustik und Immissionsschutz				
Gartenstraße 8 * 48599 Gronau Tel.: 02562 / 70119-0 * Fax: -10 www.wenker-gesing.de					



## **10.4 Lärmkarten - Verkehr (Maximalwerte aller Geschosse)**

### **10.4.1 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags**



**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr tags:**

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

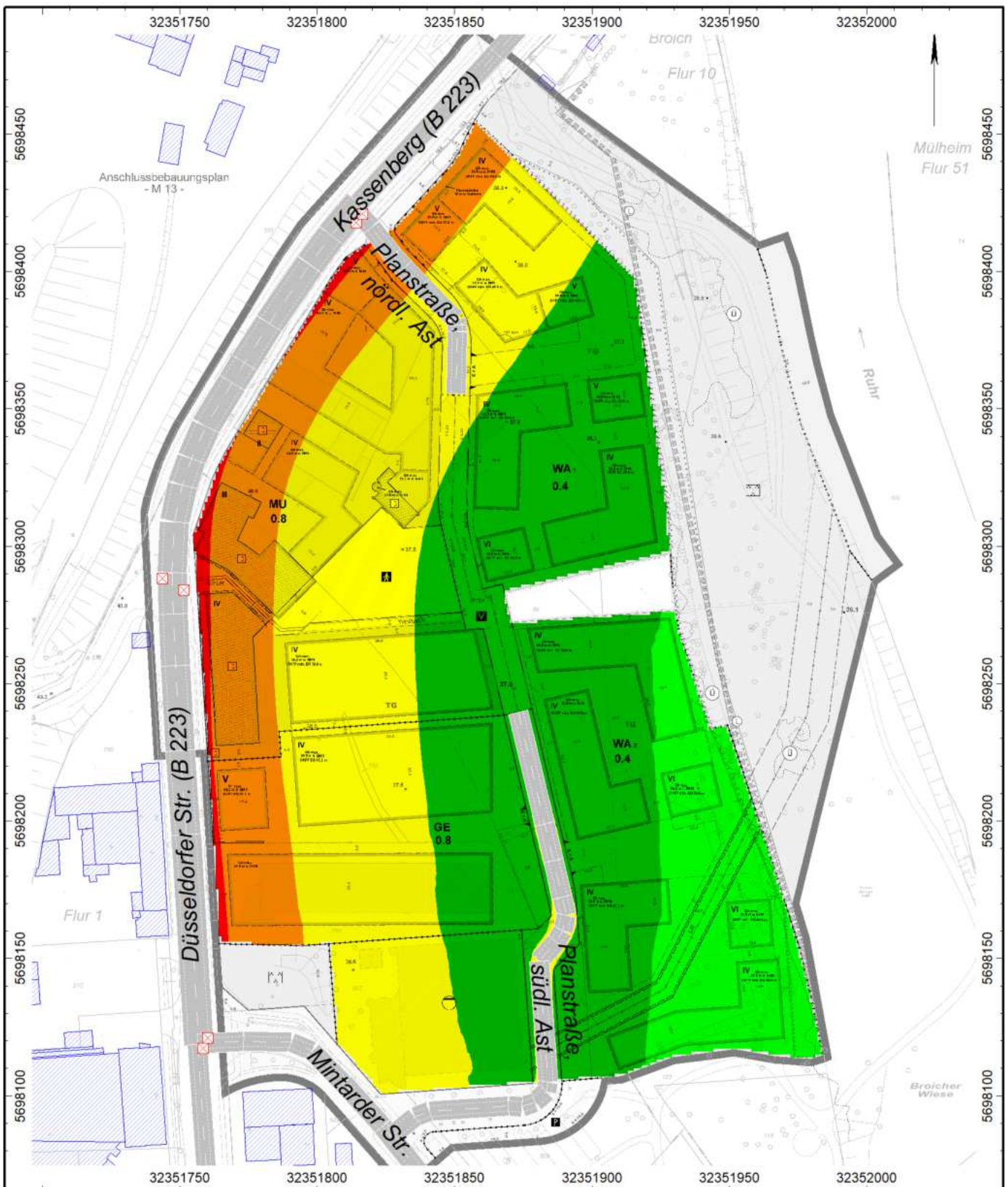
zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Lärmkarte  
verkehrsbedingter Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1

#### **10.4.2 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts**





**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr nachts:**

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

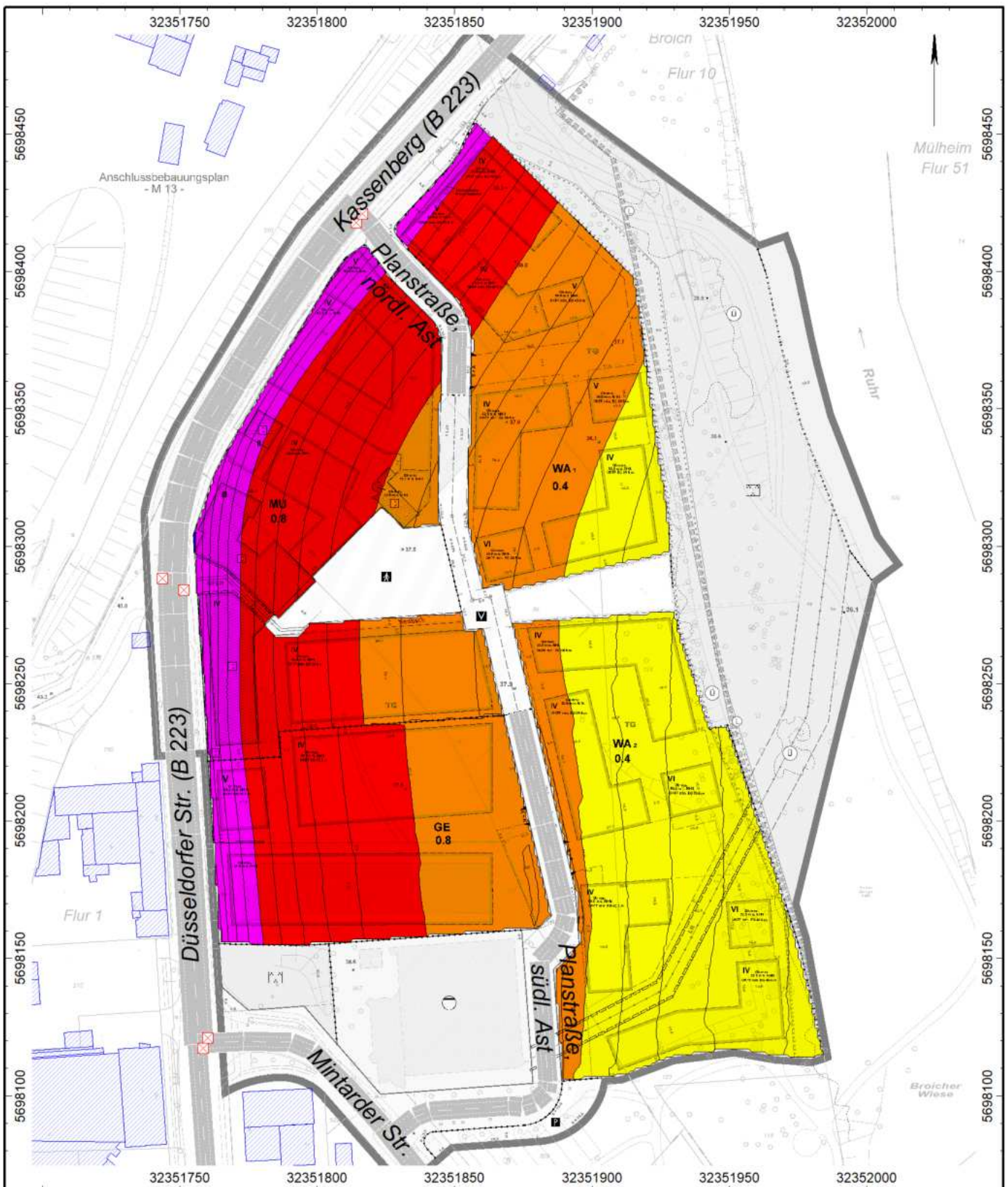
zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Lärmkarte  
verkehrsbedingter Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1

### **10.4.3 Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**





**Maximalwerte aller Geschosse  
maßgebl. Außenlärmpegel  $L_a$   
in 1 dB(A)-Schritten:**

- I  bis 55 dB(A)
- II  56 bis 60 dB(A)
- III  61 bis 65 dB(A)
- IV  66 bis 70 dB(A)
- V  71 bis 75 dB(A)
- VI  76 bis 80 dB(A)
- VII  > 80 dB(A)



**Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)**

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

**Auftraggeber:**  
Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

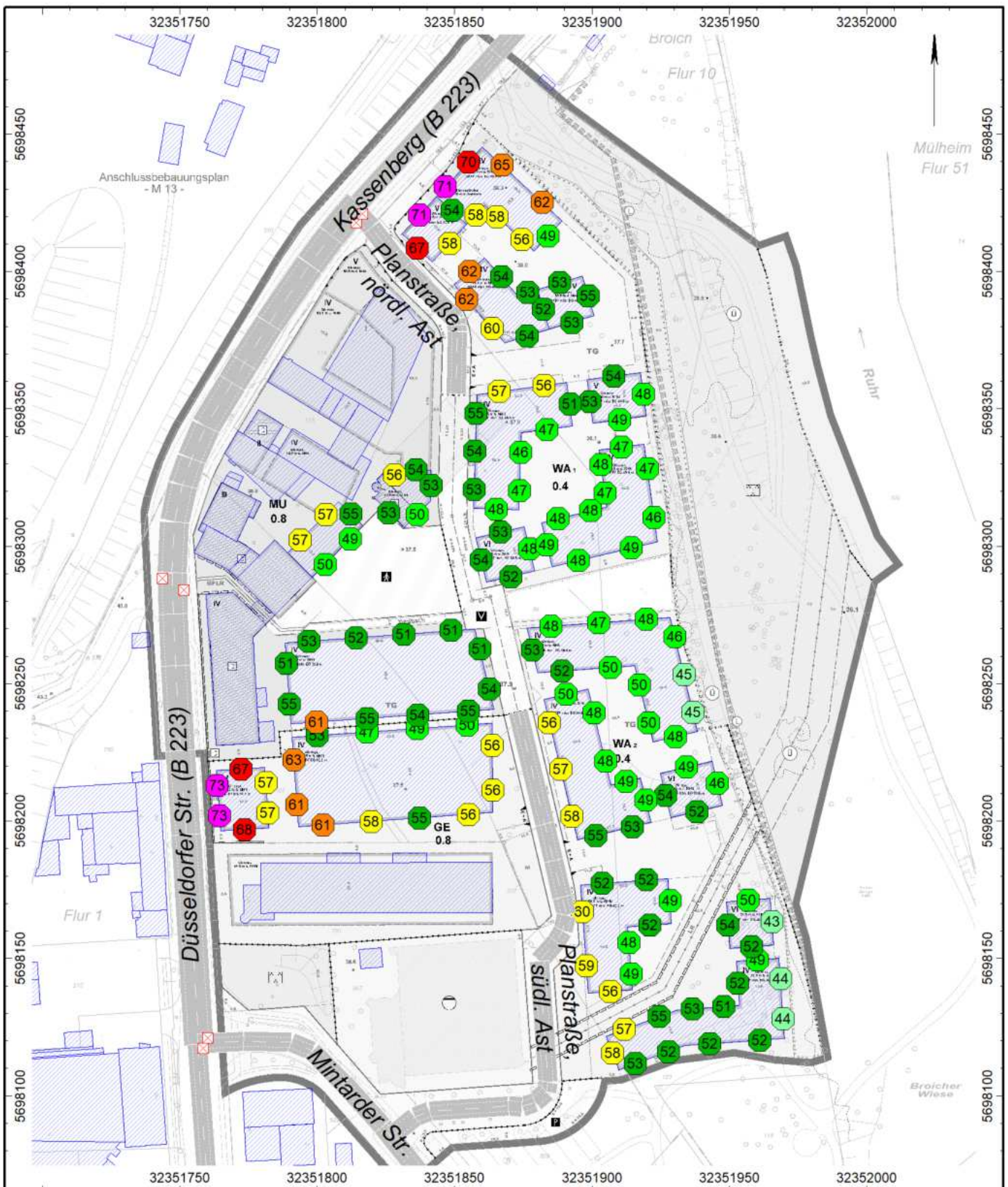
**zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr**

**Lärmkarte maßgeblicher  
Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1**

## **10.5 Gebäudelärmkarten - Verkehr (Maximalwerte aller Geschosse)**

### **10.5.1 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel tags**





**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr tags:**

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

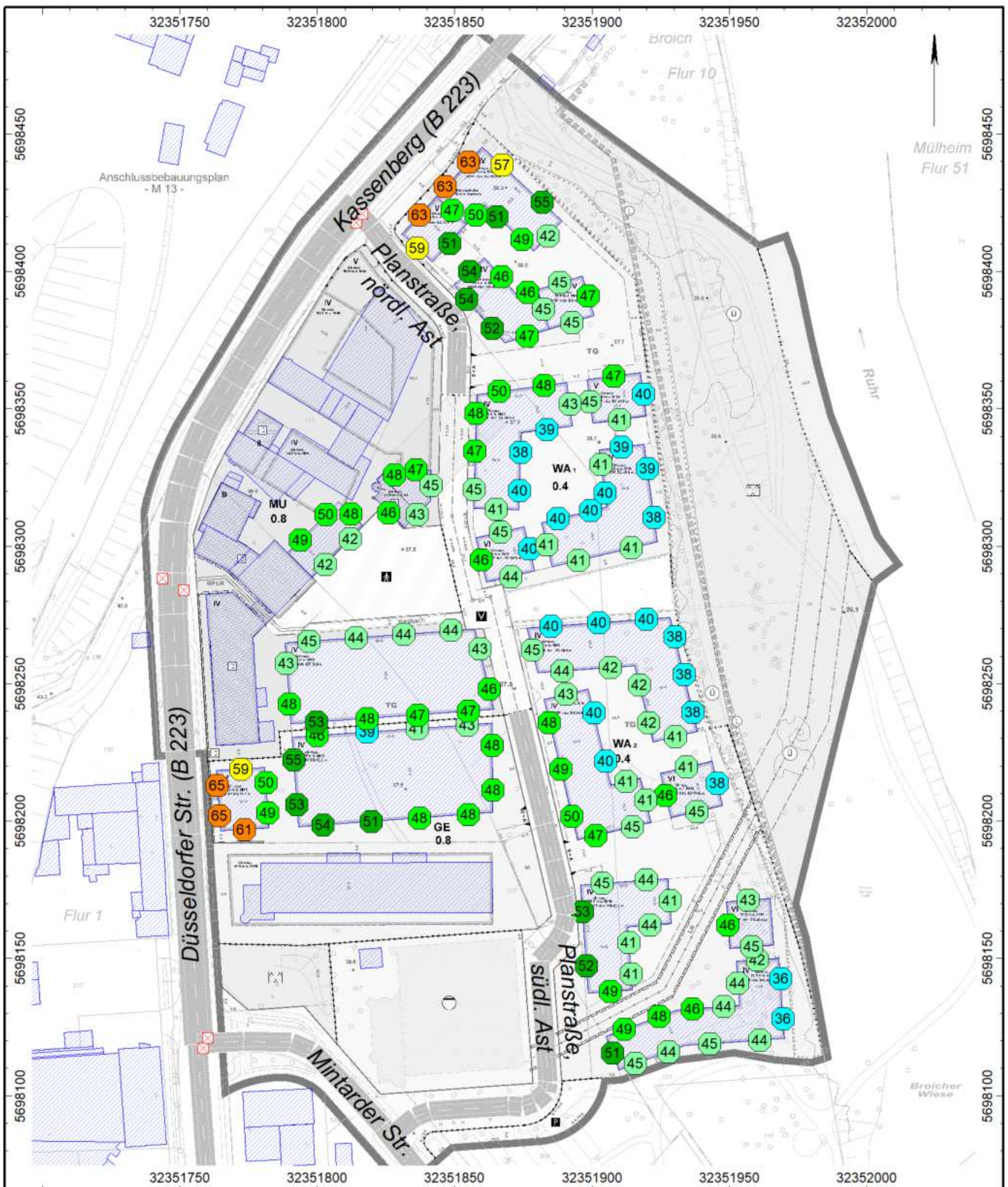
zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Gebäudelärmkarte  
verkehrsbedingter Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1



## **10.5.2 Verkehrsbedingte Beurteilungspegel nachts**



**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr nachts:**

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

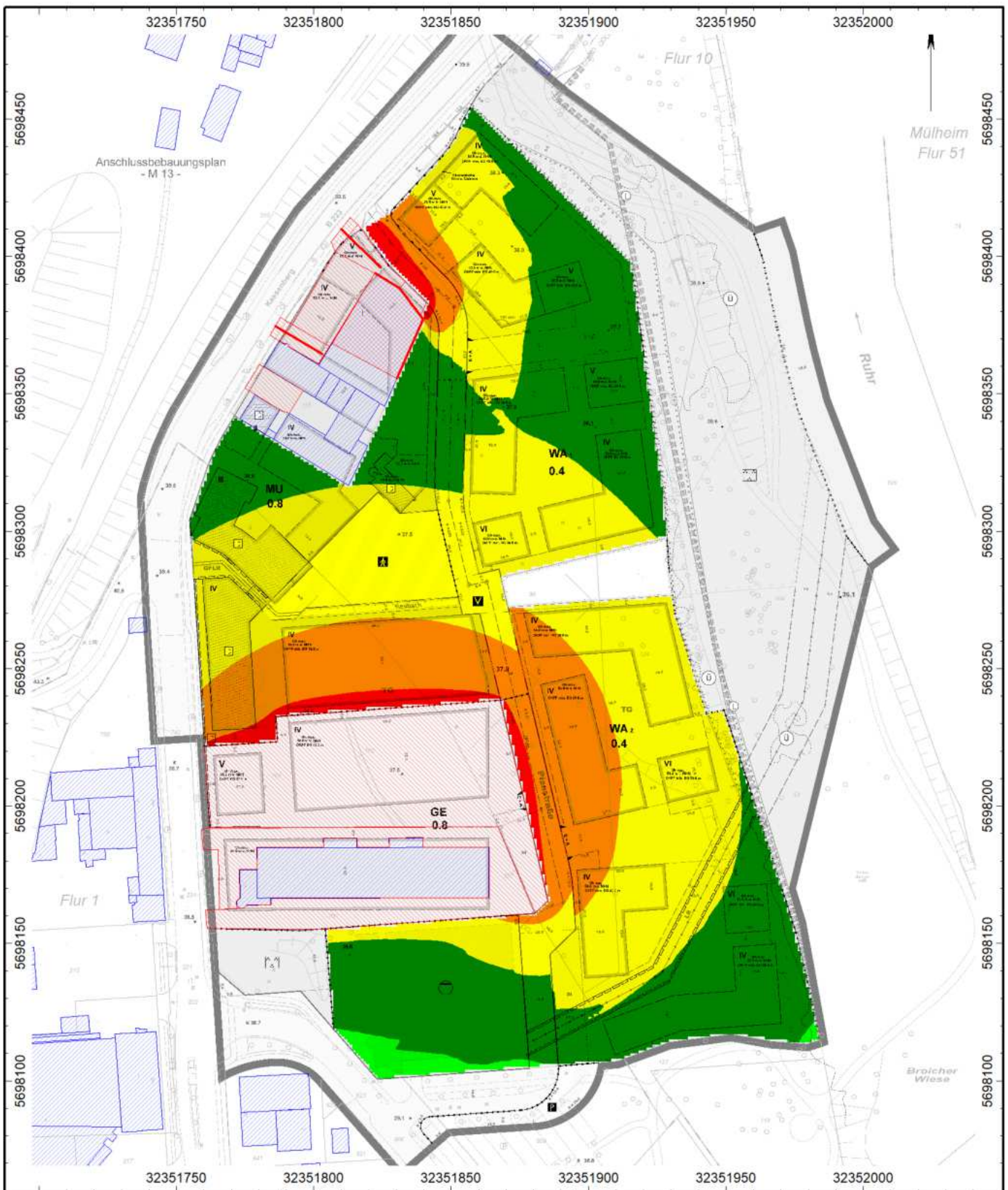
**Gebäudelärmkarte  
verkehrsbedingter Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1

## **10.6 Lärmkarten - Gewerbe (Maximalwerte aller Geschosse)**

### **10.6.1 Gewerbliche Beurteilungspegel tags**





**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr tags:**

- > 25 dB(A)
- > 30 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

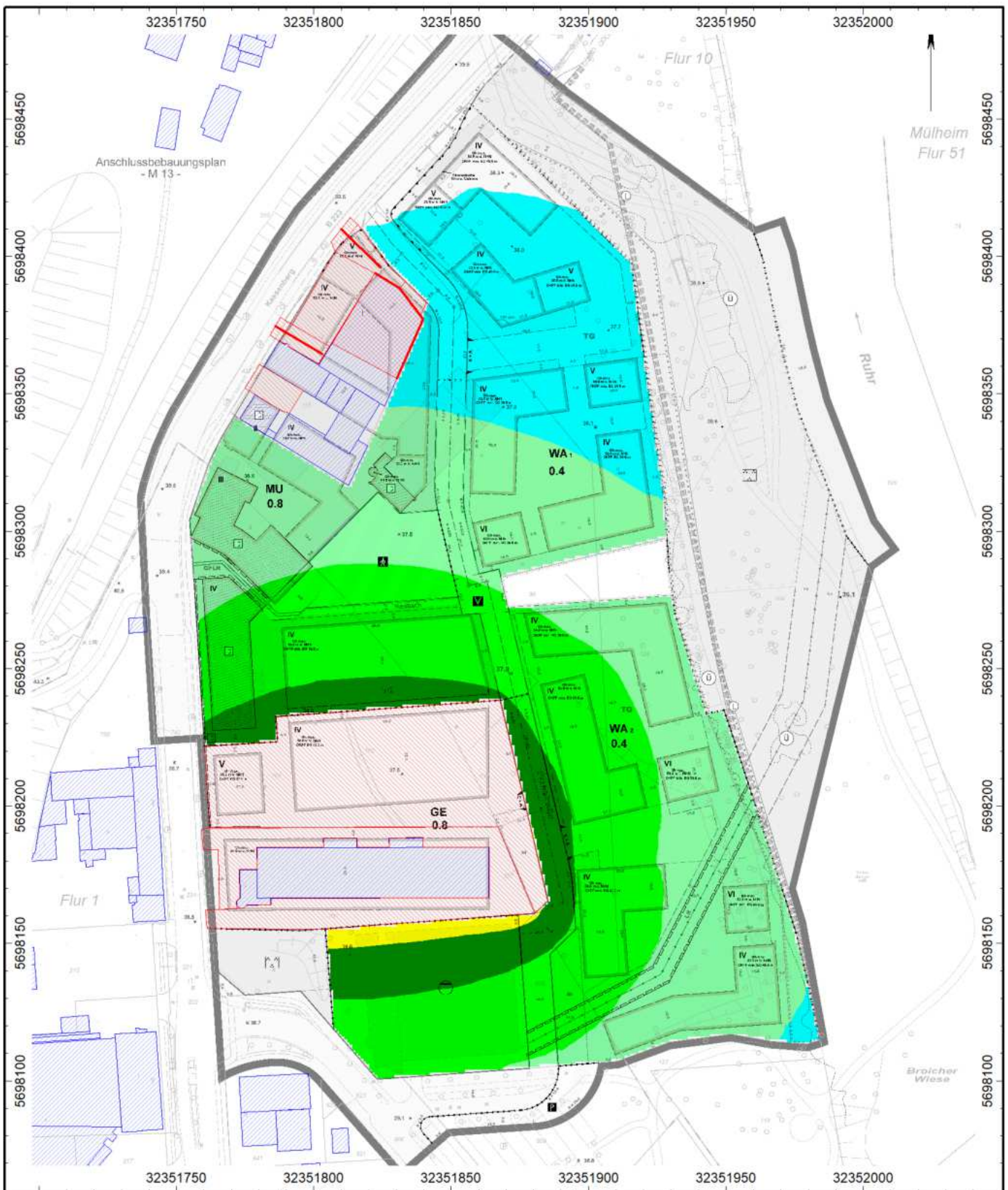
**Lärmkarte  
gewerblich bedingte Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1

Seite 65 von 69

## **10.6.2 Gewerbliche Beurteilungspegel nachts**





**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr nachts:**

- > 25 dB(A)
- > 30 dB(A)
- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	13.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Lärmkarte**

gewerblich bedingte Beurteilungspegel

## 10.7 Eingabedaten

### Eingabedaten

#### Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA</sub> "		L <sub>WA</sub> / L <sub>i</sub>		Schalldäm- mung		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> o. Bod. dB	Freq. Hz
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Typ	Wert dB(A)	R' <sub>w</sub> dB	Fläche m <sup>2</sup>	Tag Min.	Ruhe Min.	Nacht Min.		
art of fire: Kundenparkplatz	72,1	--	49,3	--	Lw	Lw_Pkw			570	0	0	0	Oktaven
art of fire: Lkw-Anlieferung	74,2	--	52,3	--	Lw	Lw_Lkw			570	0	0	0	Oktaven
gepl. GE-Fläche	93,8	78,8	57,0	42,0	Lw"	57			780	180	60	0	500
ProKilo: Dach	75,9	--	47,5	--	Li	83	25	690	540	0	0	0	500
ProKilo: Gas-Stapler	93,5	--	64,8	--	Lw	Stapler_DG			540	0	0	0	Oktaven
ProKilo: Kundenparkplatz	78,9	--	51,0	--	Lw	Lw_Pkw			540	0	0	0	Oktaven
ProKilo: Lkw-Anlieferung	74,4	--	45,8	--	Lw	Lw_Lkw			540	0	0	0	Oktaven
Shurgard: Fahrverkehr Lkw, tags	75,9	--	42,6	--	Lw	Lw_Lkw			780	180	0	0	Oktaven
Shurgard: Fahrverkehr Pkw und Kleintransporter inkl. Transportroller, nachts	--	84,1	--	50,8	Lw	Lw_Pkw			0	0	60	0	Oktaven
Shurgard: Fahrverkehr Pkw und Kleintransporter inkl. Transportroller, tags	81,3	--	48,0	--	Lw	Lw_Pkw			780	180	0	0	Oktaven
Shurgard: Lkw-Rückfahrwarner, tags	71,0	--	37,7	--	Lw	71			780	180	0	0	500

## Linienschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA'</sub>		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> o. B. dB	Freq. Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Min.	Min.	Min.		
art of fire: Lkw-Rückfahrwarner, tags	70,2	--	57,2	--	570	0	0	0	500
ProKilo: Lkw-Rückfahrwarner, tags	70,5	--	57,5	--	540	0	0	0	500

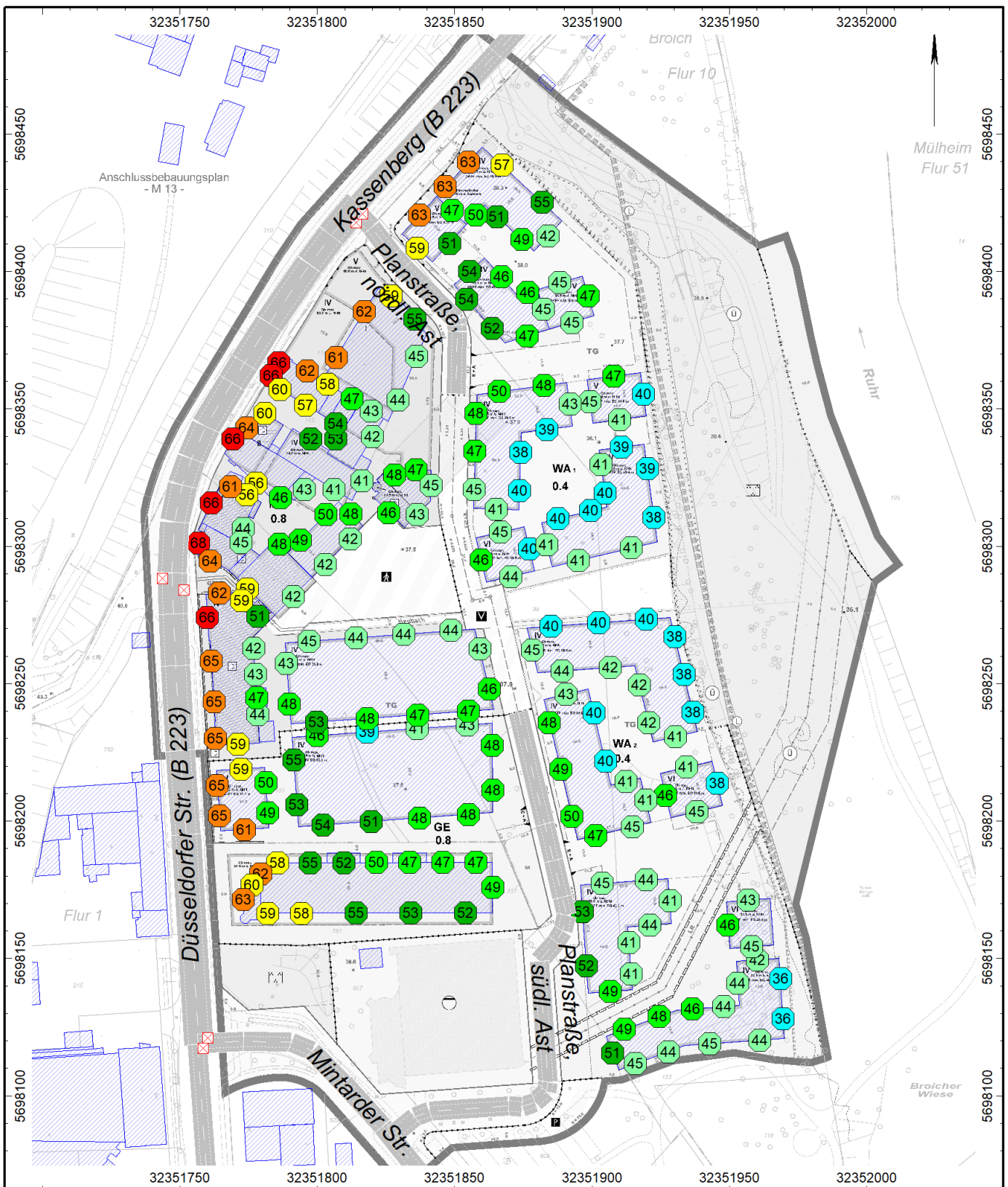
## Vertikale Flächenschallquellen

Bezeichnung	Schalleistung L <sub>WA</sub>		Schalleistung L <sub>WA''</sub>		L <sub>WA</sub> / L <sub>i</sub>		Schalldämmung		Einwirkzeit			K <sub>0</sub> o. B. dB	Frequenz Hz
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert dB(A)	R' <sub>w</sub> dB	Fläche m <sup>2</sup>	Tag	Ruhe	Nacht		
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)					Min.	Min.	Min.		
ProKilo: Fassade, Nordost	56,9	--	33,5	--	Li	83	39	221,04	540	0	0	3	500
ProKilo: Fassade, Südost	56,7	--	33,5	--	Li	83	39	211,44	540	0	0	3	500
ProKilo: Tor, Nordost (geschl.)	66,5	--	54,5	--	Li	83	15	16,00	540	0	0	3	500
ProKilo: Tor, Nordost (offen)	81,5	--	69,5	--	Li	83	0	16,00	540	0	0	0	500

## Schallpegel

Bezeichnung	Oktavspektrum dB(A)											
	ID	Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
VER_Lkw, An- und Abfahrt	Lw_Lkw	A	--	35,3	45,3	50,3	55,3	59,3	57,3	49,3	44,3	63,0
VER_Pkw	Lw_Pkw	A	--	46,4	58,0	50,5	55,0	55,1	55,5	52,8	46,6	63,0
VER_Stapler, Diesel, Gas	Stapler_DG	A	--	72,3	81,2	90,3	91,7	95,5	93,9	90,0	86,1	100,0





**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr nachts:**

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	14.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

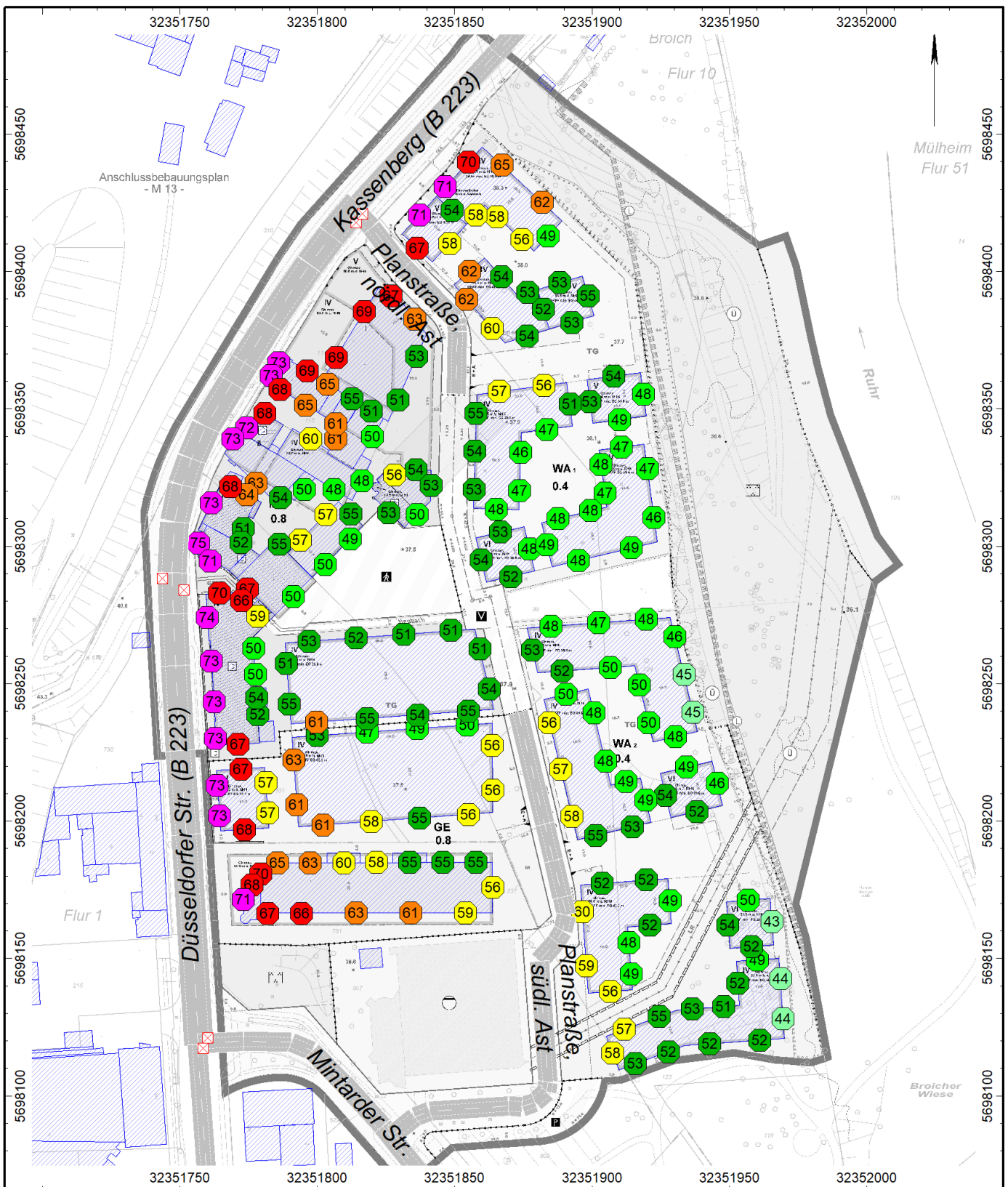
Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Erweiterte Gebäudelärmkarte  
verkehrsbedingter Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1



**Maximalwerte  
aller Geschosse  
Beurteilungspegel Lr tags:**

- > 35 dB(A)
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Maßstab 1 : 2000  
(DIN A4)

	Datum	Name
Bearb.	14.12.2022	JB
Gepr.		



Gartenstraße 8 \* 48599 Gronau  
Tel.: 02562 / 70119-0 \* Fax: -10  
www.wenker-gesing.de

Auftraggeber:

Stadt Mülheim an der Ruhr  
Der Oberbürgermeister  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Schalltechnische Untersuchung**

zum Bebauungsplan  
"Kassenberg/ Lindgens-Areal - X 12"  
der Stadt Mülheim an der Ruhr

**Erweiterte Gebäudelärmkarte  
verkehrsbedingter Beurteilungspegel**

Projekt-Nr.: 4839.1