

## Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm für den Bebauungsplan Nr. 772 "Rheinblick zwischen Dujardinstraße, Hohenbudberger Straße und Rhein" in Krefeld Uerdingen

Bericht VA 7004-7 vom 14.05.2021 / Druckdatum: 19.07.2021

Auftraggeber: Stadt Krefeld  
Fachbereich Stadtplanung  
Parkstraße 10  
47829 Krefeld

Bericht-Nr.: VA 7004-7  
Datum: 14.05.2021 / Druckdatum: 19.07.2021  
Ansprechpartner/in: Herr Bless

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 72 Seiten,  
davon 29 Seiten Text, 27 Seiten Anlagen und 16 Seiten Datenanhang.



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Module Geräusche und Erschütterungen. Messstelle nach § 29b BImSchG

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

#### Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram  
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

#### Anschriften:

Peutz Consult GmbH

Kolberger Straße 19  
40599 Düsseldorf  
Tel. +49 211 999 582 60  
Fax +49 211 999 582 70  
dus@peutz.de

Borussiastraße 112  
44149 Dortmund  
Tel. +49 231 725 499 10  
Fax +49 231 725 499 19  
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5  
10623 Berlin  
Tel. +49 30 92 100 87 00  
Fax +49 30 92 100 87 29  
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21  
90443 Nürnberg  
Tel. +49 911 477 576 60  
Fax +49 911 477 576 70  
nuernberg@peutz.de

#### Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen  
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans  
AG Düsseldorf  
HRB Nr. 22586  
Ust-IdNr.: DE 119424700  
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

#### Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf  
Konto-Nr.: 220 241 94  
BLZ 300 501 10  
DE79300501100022024194  
BIC: DUSSEDDXXX

#### Niederlassungen:

Mook / Nimwegen, NL  
Zoetermeer / Den Haag, NL  
Groningen, NL  
Paris, F  
Lyon, F  
Leuven, B

**peutz.de**

## **Inhaltsverzeichnis**

1	Situation und Aufgabenstellung.....	4
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	5
3	Örtliche Gegebenheiten und Nutzungen im Plangebiet.....	7
4	Beurteilungsgrundlage nach TA Lärm.....	8
4.1	Gewerbelärm gemäß TA Lärm.....	8
5	Gewerbelärmeinwirkung im Plangebiet.....	9
5.1	Herleitung der Emissionen.....	9
5.2	Allgemeine Vorgehensweise.....	13
5.3	Berechnungsergebnisse der Gewerbelärmimmissionen und deren Beurteilung....	14
5.4	Schallschutzmaßnahmen zu Gewerbelärmimmissionen.....	15
6	Gewerbelärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes.....	24
7	Beispielhafte Nutzung des Plangebietes durch gewerbliche Nutzungen.....	25
8	Zusammenfassung.....	27

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm.....8  
Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] für die Station Düsseldorf..... 13

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 5.1: Schallschutztyp 1..... 16  
Abbildung 5.2: Schallschutztyp 2..... 17  
Abbildung 5.3: Schallschutztyp 3..... 18  
Abbildung 5.4: Schallschutztyp 4..... 19  
Abbildung 5.5: Schallschutztyp 5.....20  
Abbildung 5.6: 3-D Ansicht der Fassade mit Orientierung in Richtung Osten des MI 1.2 mit Lage der berücksichtigten Immissionsorte und Loggien.....22

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Krefeld plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 722, Rheinblick - zwischen Dujardinstraße, Hohenbudberger Straße und Rhein. Das Plangebiet befindet sich in Krefeld-Uerdingen.

Geplant ist die Entwicklung bzw. eine Überplanung von Gewerbegebietsfläche im nördlichen Teil sowie die Entwicklung eines Mischgebietes (gemischte Wohnbauflächen mit teils Büro- oder vergleichbaren Nutzungen) im südlichen Teil des Plangebietes als Mischgebiet. Des Weiteren befindet sich im nördlichsten Teil des Bebauungsplanes eine Fläche für Entsorgungsanlagen mit der Zweckbestimmung - Hochwasserpumpwerk - mit einer Kennzeichnung im Bebauungsplan als Fläche für Entsorgungsanlagen. Ein Übersichtslageplan als Auszug aus dem Bebauungsplan ist in Anlage 1 dargestellt.

Gegenstand der nachfolgenden Untersuchung ist die schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm mit einer Betrachtung der prinzipiellen schalltechnischen Verträglichkeit der Gewerbegebietsflächen im Plangebiet mit dem Umfeld des Plangebietes und einer Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen, die auf das Plangebiet einwirken und im Umfeld des Plangebietes bereits vorliegen.

Weiterhin soll die Realisierbarkeit von Wohnnutzungen in den Mischgebietsflächen MI 1.1, MI 1.2, MI 2.3 und MI 2.4 in Verbindung mit speziellen, TA Lärm konformen Schallschutzmaßnahmen, die auch in den Festsetzungen zum Bebauungsplan fixiert werden, geprüft werden.

Neben den Geräuschimmissionen durch Gewerbelärm sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens die Geräuschimmissionen durch Verkehrslärm zu ermitteln und zu beurteilen. Die Betrachtungen zum Verkehrslärm sind in unserem Bericht VL 7004-6 [17] dokumentiert.

Die schalltechnische Untersuchung VA 7004-7 vom 14.05.2021 ersetzt unsere schalltechnischen Untersuchung VA 7004-5 vom 02.02.2021 [18] vollständig. In der Untersuchung vom 02.02.2021 wurde noch eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 erstellt und dokumentiert, da dies für die noch nicht konkretisierte Nutzung der Gewerbegebietsflächen im Plangebiet sinnvoll war. Da mittlerweile die Nutzung dieser Flächen konkreter ist, wird im Wesentlichen durch Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung und ihre Gliederung sowie durch Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB erreicht.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	<b>BImSchG</b> Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
[2]	<b>BauGB</b>	G	8. August 2020
[3]	<b>TA Lärm</b> Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[4]	<b>DIN 4109</b>	N	2018
[5]	<b>DIN ISO 9613, Teil 2</b>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)
[6]	<b>DIN 18 005, Teil 1</b>	N	Juli 2002
[7]	<b>DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1</b>	N	Mai 1987
[8]	<b>DIN EN 12 354, Teil 4</b>	N	2017
[9]	Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung $C_{met}$ gemäß DIN 9613-2	Lit.	26.09.2012
[10]	Bebauungsplanentwurf Nr. 772 "Rheinblick zwischen Dujardinstraße, Hohenbudberger Straße und Rhein"	P	Stand: 2020
[11]	SHAPE-Daten der Gebäudekubaturen und Höhen im Untersuchungsgebiet	P	Eingang: 03.12.2012

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[12]	Schalltechnisches Gutachten zur Revitalisierung der Hohenbudberger Straße 4-10 in Krefeld- Uerdingen	TÜV Rheinland Immissionschutz und Energiesysteme GmbH	P Stand: 13. November 2009
[13]	Schriftverkehr zur gewerblichen Vorbelastung im Umfeld des Plangebietes und im Plangebiet	Schreiben Fachbereich Stadtplanung Team 61/02 vom 08.03.2013 und Abstimmungen mit dem Umwelt- und Bauordnungsamt	P Stand: bis Februar 2015
[14]	Ortsbesichtigungen und Geräuschimmissionsmessungen im Plangebiet		Stand: bis Mai 2015
[15]	Abstimmungen und Messungen des Rheinanlegers R141, Geräuschimmissionen nach TA Lärm im Tages- und Nachtzeitraum durch den Chemiepark	zur Verfügung gestellt durch Currenta GmbH & Co. OHG (Chemiepark)	P Stand: bis März 2015
[16]	Abstimmung mit der Stadt Duisburg zum Immissionsort 17, Kegelstraße in Duisburg	Telefonat und Emailverkehr mit dem Amt für Stadtentwicklung und Projektmanagement	28.01.2014
[17]	Schalltechnische Untersuchung zu den Verkehrslärmimmissionen zum Bebauungsplan Nr. 772 'Rheinblick zwischen Dujardinstraße, Hohenbudberger Straße und Rhein' in Krefeld	Bericht VL 7004-6 Peutz Consult GmbH	Lit. 19.07.2021
[18]	Schalltechnische Untersuchung zum Gewerbelärm für den Bebauungsplan Nr. 772 "Rheinblick zwischen Dujardinstraße, Hohenbudberger Straße und Rhein" in Krefeld Uerdingen	Bericht VL 7004-5 Peutz Consult GmbH	Lit. 02.02.2021
[19]	Bebauungsplan Nr. 772	Zur Verfügung gestellt durch die Stadt Krefeld	P Stand: 12.05.2021

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

### 3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungen im Plangebiet

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 772 umfasst mit einer Nord-Süd-Ausrichtung in einer Länge von etwa 600 m den Bereich zwischen Dujardinstraße, Hohenbudberger Straße und dem Rhein und betrifft das Rheinufer nordöstlich des Uerdinger Zentrums. Die genaue Abgrenzung des Geltungsbereiches ist in Anlage 1 dargestellt.

Bei der Planung geht es um die Wiedernutzbarmachung und städtebauliche Aufwertung einer in der Vergangenheit gewerblich/industriell genutzten Brachfläche. Entsprechend ihrer stadträumlichen Lage zwischen dem gewerblich und industriell genutzten sogenannten Chempark im Norden und dem Uerdinger Stadtkern im Süden wird der nördliche Teil des Plangebietes mit vier Gewerbegebieten und der mittlere und südliche Teil mit einem gegliederten Mischgebiet überplant. Die Gewerbegebiete sind hinsichtlich des von ihnen ausgehenden Emissionspotenzials über feinsteuernde Festsetzungen zur Art der baulichen Nutzung von Norden nach Süden abgestuft. Während das ganz im Norden gelegene GE 1, in dem noch ein produzierender Betrieb vorhanden ist, insoweit uneingeschränkt ist, sind im daran anschließenden GE 2 nur hinsichtlich ihres Störpotenzials das Wohnen nicht wesentlich störende Gewerbebetriebe zulässig. In den daran anschließenden GE 3 und GE 4 sind im wesentlichen nur Geschäfts-, Büro- und Verwaltungsgebäude allgemein zulässig. Durch diese Abstufung ist ein Planungskonflikt zwischen den (nur) gewerblich nutzbaren Bereichen im Plangebiet und dem auch dem Wohnen dienenden Mischgebiet auf Ebene bereits weitgehend bewältigt. Einzelne immissionsschutzrechtliche Konfliktsituationen können darüber hinaus auf der Ebene der Vorhabenzulassung nach Maßgabe des in § 15 BauNVO verankerten sogenannten Gebots der Rücksichtnahme gelöst werden. Das festgesetzte Mischgebiet ist hinsichtlich der zulässigen Art der baulichen Nutzung räumlich gegliedert. In bestimmten in der Planzeichnung gekennzeichneten Bereichen mit hoher Lärmvorbelastung ist Wohnnutzung nicht zulässig. In Bereichen, in denen Wohnnutzung zulässig sein soll, die allerdings bereits mit hohen gewerblichen Lärmimmissionen belastet sind, sind offenbare Fenster und damit Immissionsorte im Sinne der einschlägigen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben ausgeschlossen. Alternativ sind für diese Bereiche bestimmte und im Einzelnen differenzierte bauliche Fenstergestaltungen zulässig, bei denen durch baulich-technische Vorkehrungen sichergestellt ist, dass an dem maßgeblichen Immissionsort vor einem dann offenbaren Fenster die einschlägigen Immissionsrichtwerte eingehalten sind. Hierdurch wird den Interessen der Betriebe im Chempark und im GE 1 des Plangebiets an einer uneingeschränkten Fortsetzung ihrer gewerblichen Tätigkeit Rechnung getragen.

## 4 Beurteilungsgrundlage nach TA Lärm

### 4.1 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [3] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

#### Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB(A) und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

#### Ruhezeiten

In Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr 20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 09.00 Uhr 13.00 bis 15.00 Uhr 20.00 bis 22.00 Uhr

In Misch- bzw. Gewerbegebieten sowie urbanen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

## 5 Gewerbelärmeinwirkung im Plangebiet

### 5.1 Herleitung der Emissionen

Nachfolgend werden die auf das Plangebiet bzw. die auf die Mischgebietsnutzungen im Plangebiet, an denen Wohnnutzungen zulässig sind, einwirkenden Gewerbelärmemissionen hergeleitet. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um Quellen außerhalb des eigenen Plangebietes, jedoch werden auch Quellen im eigenen Plangebiet berücksichtigt. Die hergeleiteten Emissionen können auch zukünftige Emissionen repräsentieren, die bei einer Umnutzung oder Änderung der betrachteten Gewerbebetriebe vorliegen werden.

Die Lage der berücksichtigten Gewerbebetriebe ist der Anlage 2.1 zu entnehmen. Anlage 2.2 zeigt das verwendete Berechnungsmodell. In den ersten 5 Seiten des Datenanhangs zum vorliegenden Bericht sind die Geräuschquellen und deren Eigenschaften dargestellt.

#### A. Chemiapark (Chempark der Currenta GmbH & Co. OHG)

Der Chemiapark befindet sich nördlich des Plangebietes (s. Anlage 2.1 Index A). Des Weiteren befindet sich nördlich des Pumpwerkes am Rhein eine Schiffsanlegestelle (s. Anlage 2.1 Index A1) zur Verladung flüssiger Güter. Die Wartepositionen am Rhein zwischen km 765.35 und 765.15 werden seitens der Currenta aufgegeben. Nördlich der bestehenden Eisenbahngleise der DB AG befinden sich Rangiergleise des Chemiaparks (s. Anlage 2.1 Index A2).

Zukünftig sind bei einer Volllastung des Chemparks entsprechend dem Betreiber flächenbezogene Schalleistungspegel entsprechend dem Stand zur Lärminderung von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> für die Industriegebietsflächen und 50 dB(A)/m<sup>2</sup> für Gewerbegebietsflächen zu berücksichtigen. Es wird zusätzlich dazu ein Entwicklungspotenzial des Chemparks in dem Maße berücksichtigt, dass zusätzlich 2 dB(A)/m<sup>2</sup> höhere Emissionen in die Berechnungen einfließen, sodass in der vorliegenden Untersuchung flächenbezogene Schalleistungspegel von 62 dB(A)/m<sup>2</sup> für die Industriegebietsflächen und 52 dB(A)/m<sup>2</sup> für Gewerbegebietsflächen berücksichtigt werden. Diese Erhöhung der Emissionen stellt ein angemessenes Potenzial für die betriebliche Erweiterung dar, wenn berücksichtigt wird, dass die betrachteten Flächen der Currenta bereits im Bestand einen Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 123$  dB(A) aufweisen. Mit einer Erhöhung um 2 dB(A)/m<sup>2</sup> würde aus schalltechnischer Sicht ein Wachstumspotenzial um einen Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 121$  dB(A) ermöglicht werden, welches nahezu den heutigen Emissionen entspricht.

Weiterhin wird der nahegelegene, nördlich an das Hochwasserpumpwerk angrenzende Tankschiffanleger R 141 mit einem Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 110$  dB(A) berücksichtigt. Dieser Emissionsansatz basiert auf den gemeinsam mit dem Betreiber durchgeführten Dauermessungen im Nahbereich der Anlage und im Plangebiet [15]. Die Anlagen sind im Tages- und Nachtzeitraum konstant in Betrieb.

B Hohenbudberger Straße 55

Das Gebäude wurde bereits still gelegt, für eine zukünftige Nutzung des Grundstücks wurden jedoch in Anlehnung an die ehemalige genehmigte Nutzung ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum, auf der sicheren Seite liegend, berücksichtigt.

C Hohenbudberger Straße 53, Heizungs- und Sanitärbetrieb

Im Rahmen eines Bauantragsverfahrens in Jahr 2000 wurde das Gebiet, auf dem sich der Betrieb befindet, als GI Gebiet eingestuft. Für die Geräuschimmissionsberechnung nach TA Lärm wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum entsprechend Vorgaben der DIN 18005 berücksichtigt.

D Hohenbudberger Straße 49, Hydraulikbetrieb

Für die Geräuschimmissionsberechnung nach TA Lärm wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum berücksichtigt. Das Gelände liegt jedoch zurzeit brach.

E Hohenbudberger Straße 37, Klimatechnik

Für die Geräuschimmissionsberechnung nach TA Lärm wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum entsprechend der DIN 18005 berücksichtigt, da der Betrieb 1998 in einem GI-Gebiet genehmigt wurde.

F Hohenbudberger Straße 35, Bauunternehmen

Die Genehmigung umfasst die Einhaltung der Immissionsrichtwerte von 70 dB(A) im Tageszeitraum und 70 dB(A) im Nachtzeitraum am Wohnhaus Hohenbudberger Straße 31.

Für die Immissionsberechnung nach TA Lärm wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 70 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum berücksichtigt.

G Hohenbudberger Straße 33, Büroausstattung

Für die Immissionsberechnung nach TA Lärm wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 65 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum berücksichtigt.

H Hohenbudberger Straße 25, Dachdecker

Für die Immissionsberechnung nach TA Lärm wurde aufgrund der Art des Betriebes ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum berücksichtigt.

J Dujardinstraße 1, Druckerei

Für die ansässige Firma, welche in einem Kerngebiet liegt, wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von 60 dB(A)/m<sup>2</sup> im Tages- und Nachtzeitraum angesetzt. Maßgebend

ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für ein allgemeines Wohngebiet an der südlich gelegenen Bestandsbebauung.

#### I Hohenbudberger Straße 4-10, Wohn- und Geschäftshaus mit Gastronomie, Brennerei

Für das Gebäude liegt eine Geräuschimmissionsuntersuchung vor. Im Nachtzeitraum wird die nördlich gelegene Stellplatzanlage an der Hohenbudberger Straße (Kreuzungsbereich mit der Dujardinstraße) für die Kunden- und Mitarbeiter der Gastronomie genutzt. Maßgebend für das Plangebiet sind die Geräuschimmissionen der Stellplatzanlage (Parkplatz Nord mit 75 Stellplätzen für Gäste, Besucher) mit einer Bewegungshäufigkeit von 94 Pkw-Zufahrten und 94 Pkw-Abfahrten im Tageszeitraum und 38 Abfahrten im Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde). Für die Stellplatzanlage wird der in der vorliegenden Untersuchung angegebene Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 70$  dB(A) zuzüglich der Tagesgangverteilung. Des Weiteren sind im Bereich der Technikzentrale auf dem Dach im nördlichen Teil des Gebäudes Wetterschutzgitter/ Kamine mit einem Schalleistungspegel von jeweils  $L_{WA} = 75$  dB(A) zu berücksichtigen. Entsprechend der vorliegenden Untersuchung des Betriebes werden vier Schallquellen mit jeweils  $L_{WA} = 75$  dB(A) und einem durchgängigen Betrieb im Tages- und Nachtzeitraum rechnerisch berücksichtigt. Die Lage der Schallquellen wurde auf der sicheren Seite liegend im Bereich der Ostfassade/ Dujardinstraße in einer Höhe von 12 m über Geländeneiveau in Ansatz gebracht.

#### N Hafenkran des Rheinhafen Krefeld

Bei dem Hafenkran handelt es sich um eine Anlage mit Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG-Anlage). Die Anlage ist nur in Industriegebieten (GI) zulässig. Aufgrund der geplanten Gebietsausweisung liegt hier ein Konflikt hinsichtlich der geplanten Nutzung vor. Nach Angaben der Stadt Krefeld wird die Nutzung aufgegeben. Von dem Hafenkran ist somit keine Gewerbelärmbelastung zu erwarten.

#### K Hohenbudberger Straße 32, Hochwasserpumpwerk

Von dem Pumpwerk gehen im Regelbetrieb keine relevanten Geräuschimmissionen aus, wie eigene Geräuschmessungen im Jahr 2015 zeigten. Das Pumpwerk ist abhängig von den Wasserständen des Rheines. Die Einhaltung der Kriterien für seltene Ereignisse kann nicht sichergestellt werden. Entsprechend Kapitel 7.1 der TA Lärm sind jedoch, 'Ausnahmeregelungen für Notsituationen, soweit Sie zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung' (hier: Hochwasser) 'erforderlich sind' gesondert geregelt. Die Immissionsrichtwerte dürfen in diesen Fällen an der nächstgelegenen Bebauung überschritten werden.

Aufgrund der Lage des Hochwasserpumpwerkes ist die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Gewerbegebiete im Nachtzeitraum am nächstgelegenen Wohnhaus (Betriebswohnung) Hohenbudberger Str. 53/53a maßgebend. Für die Fläche der Verflüssiger auf dem Gebäudedach des Hochwasserpumpwerkes westliche Dachfläche wird entsprechend ein Schalleistungspegel von  $L_{WA} = 73$  dB(A) nach eigenen Messungen vor Ort in Abstimmung mit dem Betreiber berücksichtigt. Der Innenpegel bei einem maximalen Betrieb der Pumpen wurde

unter Berücksichtigung der Messergebnisse mit einem Schalleistungspegel von  $L_i = 107 \text{ dB(A)}$  angesetzt. Dabei wird bereits berücksichtigt, dass beim Betrieb der Hochwasserpumpen im Gebäude die Fenster des Pumpwerks geschlossen bleiben müssen. Die Schalldämmung wird mit  $R_w = 30 \text{ dB}$  berücksichtigt.

#### L1 Hohenbudberger Straße 34; Metallverarbeitungsbetrieb

In den Gebäuden der Hohenbudberger Straße 34 im Plangebiet befindet sich ein Betrieb, der im weiteren Sinne ein Metallverarbeitungsbetrieb ist. Der Betrieb repariert z.B. landwirtschaftliche Maschinen und stellt auch, nicht mehr zu erhaltende Ersatzteile selbst her. Im Wesentlichen sind die auf der Freifläche des Betriebs stattfindenden Tätigkeiten, wie z.B. schleifen, Trennschleifen oder Richtarbeiten, aber auch Verladetätigkeiten mittels eines Hochbaukrans die maßgeblichen Geräuschquellen.

In der vorliegenden Untersuchung wird für den Betrieb ein Schalleistungspegel im Freibereich von  $L_{WAT} = 110 \text{ dB(A)}$  tags und  $L_{WAT} = 107 \text{ dB(A)}$  nachts berücksichtigt, welches maßgeblich durch den Einsatz von Trennschleifern oder durch Richtarbeiten hervorgerufen werden kann. Da in den Teilflächen GE 1 bis 3 zwar z.Z. ältere Gebäude vorhanden sind, diese jedoch nicht oder nicht so wie jetzt verbleiben werden, werden in der Berechnung der Schallimmissionen im Plangebiet keine der vorhandenen Gebäude als Schallabschirmung berücksichtigt.

#### M Am Zollhof 7, Zollamt

Das Gebäude wird als Verwaltungsgebäude genutzt. Aufgrund der Büronutzung sind keine Lärmkonflikte mit der geplanten Mischgebietsnutzung zu erwarten. Nach Angaben der Stadt Krefeld finden neben den Pkw-Parkvorgängen auch einzelne Lkw-Parkvorgänge (bis zu 10 Lkw/Tag) auf der Stellplatzanlage statt.

Für die Immissionsberechnung nach TA Lärm wurde ein flächenbezogener Schalleistungspegel von  $60 \text{ dB(A)/m}^2$  im Tageszeitraum berücksichtigt. Eine Nutzung im Nachtzeitraum findet nicht statt.

#### Allgemein

Die flächenbezogenen Schalleistungspegel für die Betriebe entlang der Hohenbudberger Straße (westlich) wurden in Abstimmung mit der Stadt Krefeld auf der sicheren Seite liegend berücksichtigt.

Die Gewerbelärmvorbelastung setzt sich im Nachtzeitraum zum Teil aus den zahlreichen gewerblichen Nutzungen entlang der Hohenbudberger Straße, sowie insbesondere aus dem Betrieb des Chemieparks (geplanter maximaler Betrieb der Currenta) zusammen.

Bei der Planung wird berücksichtigt, dass die o.g. Wartepositionen der Currenta am Rheinufer aufgegeben werden. Die Verladeanlage der Currenta am Rhein (R 141) bleibt jedoch weiterhin in Nutzung.

Die bei den einzelnen Betrieben aufgeführten flächenbezogenen Schallleistungspegel  $L_{WA}$  in dB(A)/m<sup>2</sup> stellen die Emissionen je Quadratmeter dar. In Kombination mit der berücksichtigten Fläche je Quelle ergibt sich dann der berücksichtigte Schallleistungspegel  $L_{WA}$  in dB(A). Im Datenanhang auf den Seiten 2 und 3 sind in der Spalte  $L_{WA}$  zu allen Quellen die Schallleistungspegel angegeben, sodass dort auch die Emissionen der Betriebe und prinzipiell auch die Relevanz ersichtlich ist.

## 5.2 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen im Plangebiet erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener vorhandener Messdaten / Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben (s. Kapitel 5.1). Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage den Anlagen 2.2 dargestellt ist, berücksichtigt. Auf den Seiten 1 bis 5 des Datenanhangs zu diesem Bericht sind die Quelleigenschaften der berücksichtigten Quellen dokumentiert.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgte auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [5] die Bestimmung der im Bereich der Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [9] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meteorologiefaktoren  $C_0$  für die Station Düsseldorf.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren  $c_0$  [dB] für die Station Düsseldorf

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort $C_0$											
	[dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Düsseldorf	2,8	3,0	2,8	2,4	2,0	1,7	1,5	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des Mittelungspegels  $L_{AF_{Teq}}$  für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulszuschläge.

### 5.3 Berechnungsergebnisse der Gewerbelärmimmissionen und deren Beurteilung

Für die Betriebe im direkten Umfeld zum Bebauungsplan und im Bebauungsplangebiet wurden Immissionsberechnungen nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Genehmigungslage der Betriebe und in Abstimmung mit der Stadt Krefeld durchgeführt. Es sind die Berechnungsergebnisse nach TA Lärm unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.1 aufgeführten Berechnungsgrundlagen in den Anlagen 3.1 und 3.2 bei im Wesentlichen freier Schallausbreitung im Plangebiet dargestellt. Das einzig berücksichtigte Gebäude (mit einer Höhe) im Plangebiet ist das Hochwasserpumpwerk.

In Anlage 3.1 sind für den Tages- und Nachtzeitraum die Gewerbelärmimmissionen als flächiger Verlauf der Schalldruckpegel (Isophonen) in einer Höhe von 4,5 m über Geländeneiveau und in Anlage 3.2 in 10,5 m über Geländeneiveau dargestellt.

#### Hinweis:

*Die flächenhafte Ausbreitungsrechnung und Darstellung als Isophonen führt zu einem berechnungstechnisch bedingten Reflexionseffekt im Nahbereich von Gebäudefassaden (bei Gebäuden, die nur einer Höhe berücksichtigt wurden). Aufgrund der Reflexionen des Schalls an den jeweiligen Gebäudefassaden ergibt sich jeweils eine Schalldruckpegelerhöhung vor den Gebäudefassaden, welche innerhalb der Isophonendarstellung dazu führt, dass es teilweise den Anschein hat, als würden Häuser Schall anziehen. Dies kann bei der Interpretation der Ergebnisse in den Isophonendarstellungen zu bis zu 3 dB höheren Ergebnissen an den jeweiligen Gebäuden führen. Da die Gewerbelärmimmissionen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster einer schutzbedürftigen Nutzung zu ermitteln sind, tritt die Reflexion an der eigenen Fassade aufgrund des geöffneten Fensters in Sinne der Beurteilung nach TA Lärm nicht auf. Bei einer Berechnung der Beurteilungspegel mit Immissionsorten an Gebäudefassaden wird dieser Reflexionseffekt von der Fassade, an dem sich der Immissionsort befindet rechnerisch korrigiert, die Reflexion anderer Fassaden und Gebäude werden mit berücksichtigt.*

Die Berechnungsergebnisse, die in den Anlagen 3 dargestellt sind, zeigen, dass im Tageszeitraum an den Baufeldern im Mischgebiet Gewerbelärmimmissionen von bis zu 60 dB(A) vorliegen können, jedoch auch in großen Teilen des Mischgebietes auch geringere Immissionen vorliegen werden. Somit ist mit einer flächendeckenden Einhaltung der Immissionsrichtwerte von 60 dB(A) in den Mischgebieten zu rechnen.

Im Nachtzeitraum können jedoch an den Baufeldern des Mischgebietes Beurteilungspegel von ca. 53 dB(A) im MI 1.1 und 1.2 und bis zu 50 dB(A) im MI 2.4 erwartet werden. Aufgrund dieser hohen Geräuschbelastung werden als Festsetzungen zum Bebauungsplan Schallschutzmaßnahmen getroffen. Da in unterschiedlichen Bereichen des Plangebietes unterschiedlich hohe Immissionen auftreten, werden mehrere Schallschutzmaßnahmen festge-

setzt. Im nachfolgenden Kapitel werden diese Maßnahmen beschrieben und deren prinzipielle Umsetzbarkeit geprüft.

Im nördlichen Teil des Plangebietes (GE 1 bis GE 4) treten Gewerbelärmimmissionen von 55 dB(A) bis zu 80 dB(A) tags und nachts auf. Die hohen Gewerbelärmimmissionen über 65 dB(A) sind im Wesentlichen durch die eigene Nutzung in der TF 01 bedingt. Im Rahmen des Bauantragsverfahrens ist an den geplanten schutzbedürftigen Nutzungen nach DIN 4109 im Gewerbegebiet die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm nachzuweisen. Aufgrund der zu erwartenden Beurteilungspegel durch Gewerbelärm nachts von > 50 dB(A) könnten voraussichtlich nur durch geeignete Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Abschirmung der Immissionsorte durch das eigene Gebäude, verglaste Loggien usw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts dauerhaft eingehalten werden.

#### **5.4 Schallschutzmaßnahmen zu Gewerbelärmimmissionen**

Innerhalb der textlichen Festsetzung zum Bebauungsplan Nr. 772 werden für unterschiedliche Baufelder Schallschutzmaßnahmen definiert. Für das Baufeld MI 1.1 ist die Schallschutzmaßnahme Typ 4 und für die Baufelder MI 1.2 die Schallschutzmaßnahme Typ 1, 3 und 4 gemäß textlicher Festsetzung zulässig. Im MI 2.3 und 2.4 sind alle Typen der Schallschutzmaßnahmen zulässig.

Für das geplante Mischgebiet MI 1.2, südlich des Quartierplatzes, sind 3 Gebäuderiegel mit bis zu 5-geschossiger Bebauung in nördlichen Riegel und bis zu 4-geschossiger Bebauung im mittleren und südlichen Riegel geplant.

Für die Definition der Ausrichtung der Baugrenzen bzw. späteren Fassaden werden Winkel definiert. Die Definition der Winkel in Verbindung mit den Himmelsrichtungen ist nachfolgend aufgeführt. Die Winkelzählung erfolgt im Uhrzeigersinn:

Norden = 0° bzw. 360°

Osten = 90°

Süden = 180°

Westen = 270°

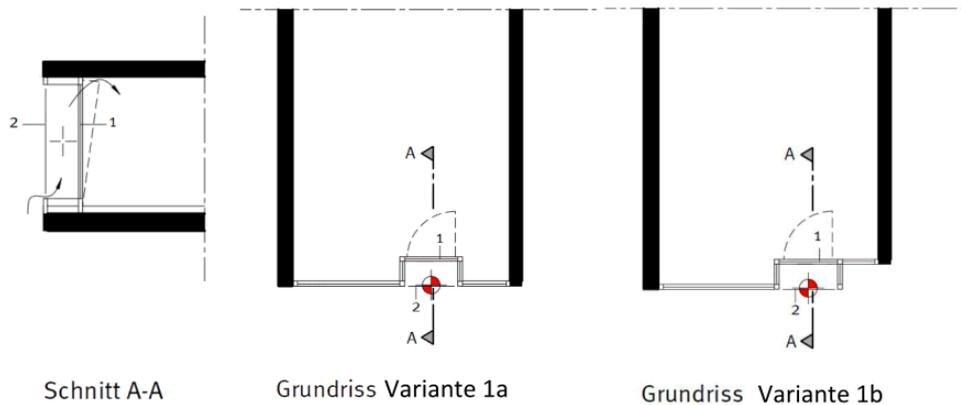
Orientierung im Sinne der Festsetzung ist die Himmelsrichtung, aus der betrachtet außerhalb des Gebäudes das offenbare Fenster oder die sonstige Öffnung nach außen die größte Breite aufweist.

In den Abbildungen 5.1 bis 5.5 sind die Schallschutztypen 1 bis 5 dargestellt.

## Typ 1

Fenster mit innen liegendem Dreh-Kippflügel  
und außen liegender Prallscheibe mit  
umlaufender Lüftungsfuge

- 1 - Lüftungsflügel Glas mit  
4 cm Öffnungsbegrenzer
- 2 - Prallscheibe, akustisch wirksam mit  
umlaufender Lüftungsfuge



 Nachrichtlich: Immissionsort nach TA Lärm

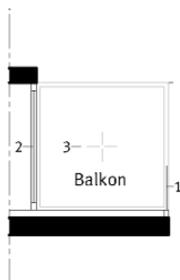
Zwischen Fenster und Prallscheibe ist eine lichte innere Tiefe größer 0,5 m einzuhalten. Die Größe der Lüftungsfuge um die Prallscheibe darf höchstens 2% der Fläche des öffentbaren Fensterflügels betragen. Die Wände des Zwischenraums zwischen beiden Fensterebenen sind sowohl an den Seiten als auch unten und oben mindestens mit einer Schallabsorption von  $DL_a = 8$  dB auszuführen. Der öffentbare Fensterflügel ist maximal bis zu einer Größe von 3 qm zulässig.

Abbildung 5.1: Schallschutztyp 1

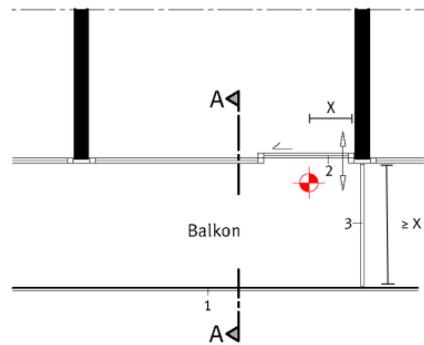
## Typ 2

Kombinierte Prall- und Sichtschutzscheibe

- 1 - Absturzsicherung
- 2 - Türe, Glas
- 3 - Prallscheibe,  
akustisch wirksam



Schnitt A-A



Grundriss

 Nachrichtlich: Immissionsort nach TA Lärm

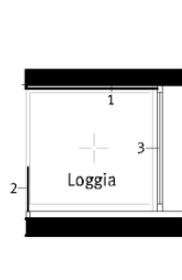
Der Typ 2 ist ausschließlich für öffentbare Fenster zulässig, die eine Orientierung zwischen 80° und 110° aufweisen (Norden = 0° bzw. 360°, Winkelzählung im Uhrzeigersinn). Die schalltechnisch wirksame Prallscheibe ist nördlich des Balkons rechtwinklig zur Fassade anzuordnen und tritt vor die Fassade vor. Die Prallscheibe muss mindestens so weit von der Fassade vor treten, wie die Mitte des/der nächsten Fensters/Tür von der Prallscheibe entfernt ist. Die Prallscheibe ist geschosshoch auszuführen, bei massiven Brüstungen ist sie auf diese aufzusetzen. Zum Balkon ist die Prallscheibe mindestens mit einer Schallabsorption von  $DL_a = 8$  dB auszuführen.

Abbildung 5.2: Schallschutztyp 2

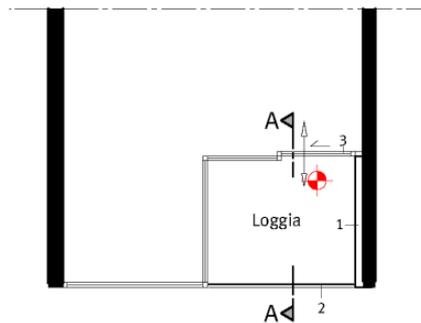
## Typ 3

Loggia mit akustisch wirksamer Bekleidung

- 1 - Schallabsorbierende Bekleidung
- 2 - Absturzsicherung
- 3 - Türe, Glas



Schnitt A-A



Grundriss

 Nachrichtlich: Immissionsort nach TA Lärm

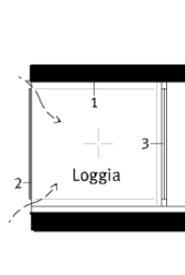
Der Typ 3 ist ausschließlich für öffnensbare Fenster zulässig, die eine Orientierung zwischen 80° und 110° aufweisen (Norden = 0° bzw. 360°, Winkelzählung im Uhrzeigersinn). Die Tür zu einem Aufenthaltsraum ist gegenüber der umgebenden Fassade um mindestens 1,5 m nach innen zurückzusetzen und am nördlichsten Punkt der Rückseite der Loggia zu platzieren. Die Breite der Türöffnung ist auf maximal 1,5 m beschränkt. Zumindest eine Seitenfassade und die Deckenunterseite der Loggia sind mindestens mit einer Schallabsorption von  $DL_a = 8$  dB auszuführen.

Abbildung 5.3: Schallschutztyp 3

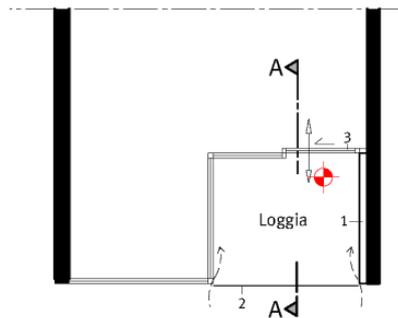
## Typ 4

Loggia mit akustisch wirksamer Außenverglasung als Prallscheibe sowie schallabsorbierender Bekleidung

- 1 - Schallabsorbierende Bekleidung
- 2 - Prallscheibe/Absturzsicherung, Glas
- 3 - Türe, Glas



Schnitt A-A



Grundriss

 Nachrichtlich: Immissionsort nach TA Lärm

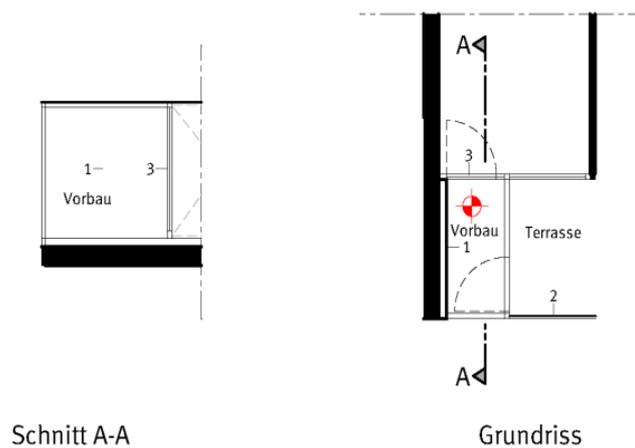
Die Tür zu einem Aufenthaltsraum ist gegenüber der umgebenden Fassade um mindestens 1,5 m nach innen zurückzusetzen. Die Deckenunterseite und zumindest eine Seitenfassade der Loggia sind mindestens mit einer Schallabsorption von  $DL_a = 8$  dB auszuführen. Gegenüber der Tür ist eine Prallscheibe mit umlaufender Lüftungsfuge vorzusehen. Die Lüftungsfuge darf höchstens eine Öffnung von 2% der Fläche der Prallscheibe aufweisen.

Abbildung 5.4: Schallschutztyp 4

## Typ 5

Windfangähnliche Vorbauten

- 1 - Schallabsorbierende Bekleidung
- 2 - Absturzsicherung
- 3 - Türe, Glas



 Nachrichtlich: Immissionsort nach TA Lärm

Der Windfang ist mindestens raumhoch auszuführen. Der Windfang muss Mindestmaße von 1,0 m in der Breite sowie 2,0 m in der Tiefe aufweisen. Er darf höchstens eine Grundfläche von 4 qm aufweisen. Die Tür vom Windfang in den Außenbereich und die Tür aus dem Aufenthaltsraum in den Windfang sind rechtwinklig zueinander sowie an gegenüberliegenden Ecken des Windfangs anzuordnen. Beide Türöffnungen dürfen jeweils eine Breite von 1,0 m nicht überschreiten. Die der vom Windfang in den Außenbereich führenden Tür gegenüberliegende Innenwand ist mindestens mit einer Schallabsorption von  $DL_a = 8$  dB auszuführen.

Abbildung 5.5: Schallschutztyp 5

Generell ist als zulässige Schallschutzmaßnahmen gegen den Gewerbelärm in nördlichen Baufeld des MI 1.1 an Fassaden mit einer Orientierung von 270° bis 110° keiner der Schallschutztypen zulässig. Hier sind nur nicht öffnende Fenster zum Schallschutz zulässig. Da dort eine Büronutzung mit mechanischer Belüftung vorgesehen ist, ist dies auch umsetzbar.

In der Anlage 4 ist ein Berechnungsmodell und in Anlage 5 die Berechnungsergebnisse einer beispielhaften Berechnung für Gebäude im nördlichen Teil des MI 1.1 dargestellt, die zeigt, dass an den Fassaden, an denen öffnende Fenster zu Wohnnutzungen ohne TA Lärm konforme passive Schallschutzmaßnahmen (Typ 1 bis 5 der Festsetzungen) zulässig sind, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. In den Anlagen 6.1 und 6.2 sind die dazugehörigen Isophonenberechnungen dargestellt.

In der Anlage 7 ist ein Berechnungsmodell und in Anlage 8 die Berechnungsergebnisse einer beispielhaften Berechnung für Gebäude im südlichen Teil des MI 1.1 dargestellt, die zeigt, dass an den Fassaden, an denen öffnende Fenster zu Wohnnutzungen ohne TA Lärm konforme passive Schallschutzmaßnahmen (Typ 1 bis 5 der Festsetzungen) zulässig sind, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. In den Anlagen 9.1 und 9.2 sind die dazugehörigen Isophonenberechnungen dargestellt.

Im MI 1.2 sind an den markierten Fassaden die Schallschutztypen 1, 3 und 4 zulässig. In der Anlage 10 ist ein Berechnungsmodell und in Anlage 11 die Berechnungsergebnisse einer beispielhaften Berechnung für das nördliche Baufeld im MI 1.1 dargestellt. In den Anlagen 12.1 und 12.2 sind die dazugehörigen Isophonenberechnungen dargestellt.

Der Immissionsort 302 repräsentiert hierbei einen Immissionsort an einem öffnenden Fenster zu einer schutzbedürftigen Raumnutzung, mit Umsetzung des Schallschutztyps 3 der textlichen Festsetzungen mit Loggien und zusätzlichen Absorptionsflächen (in Abbildung 5.6 rot dargestellt) an einer Seitenwand und an der Deckenunterseite. Die Brüstung wird in dieser Variante auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt, da diese modelltechnisch nicht akkurat dargestellt werden kann. Die Lage der Immissionsorte sind als grüne Punkte in Anlage 11 dargestellt. Als Beispiel wird die Ostfassade des meist betroffenen, nördlichen Baufeldes des MI 1.2 herangezogen. Die Tiefe der Loggia ist mit mindestens 1,50 m festgesetzt und im dargestellten Modell auch so berücksichtigt worden. Mit tieferen Loggien wird die berechnete Minderungswirkung noch größer.

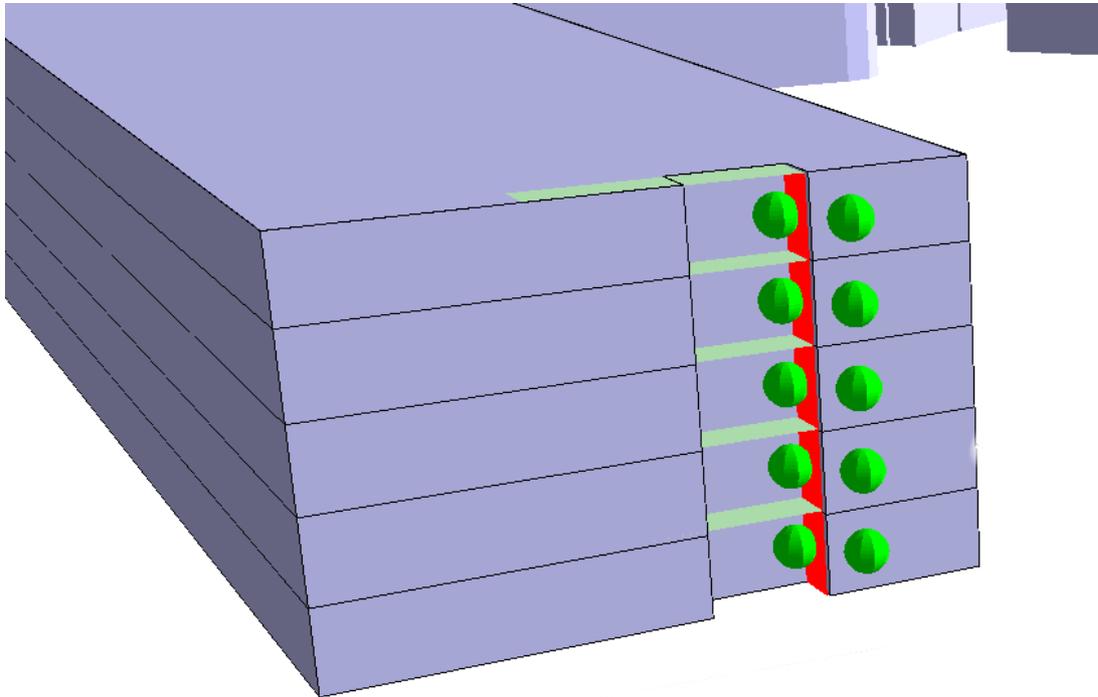


Abbildung 5.6: 3-D Ansicht der Fassade mit Orientierung in Richtung Osten des MI 1.2 mit Lage der berücksichtigten Immissionsorte und Loggien

Die nachfolgenden Berechnungen zum Gewerbelärm erfolgen bei freier Schallausbreitung im Plangebiet und stellen somit eine worst-case-Betrachtung dar.

Die Gewerbelärmimmissionen werden exemplarisch für die Fassade mit Orientierung von  $80^\circ$  bis  $110^\circ$  des nördlichen Gebäudes im MI 1.2 und für die Nordfassade des Baufeldes berechnet. Die Lage der Immissionsorte ist der Anlage 10 zu entnehmen.

Die Berechnungsergebnisse mit und ohne den Schallschutztyp 3 sind in der Anlage 11 angegeben. Hierbei stellen die Beurteilungspegel am Immissionsort 301 die Ergebnisse ohne den Effekt des Schallschutztypen 3 und der Beurteilungspegel am Immissionsort 302 die Immissionen mit Umsetzung des Schallschutztypen 3 dar.

Es zeigt sich an den Berechnungsergebnissen am Immissionsort 301, dass ohne die Ausführung von Loggien die Immissionsrichtwerte der TA Lärm von  $45 \text{ dB(A)}$  für ein Mischgebiet nachts um bis zu  $6,8 \text{ dB(A)}$  überschritten werden. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein Mischgebiet im Tageszeitraum werden an allen betrachteten Mischgebietsflächen im Plangebiet eingehalten.

Nach Umsetzung des Schallschutztyps 3 (Loggia mit akustisch wirksamer Bekleidung) werden die Immissionsrichtwerte deutlich eingehalten. Dies ist jedoch nur an den entsprechend festgesetzten Fassadenabschnitten / Teilbereiche der Baufelder der Fall, da diese Maßnahmen nur bei streifendem Schalleinfall die dargestellten Minderungswirkungen sicherstellt.

An den Fassaden mit einer Orientierung von 270° bis 110° (s. Immissionsort 303) im MI 1.2, bei denen hauptsächlich ein frontaler Schalleinfall auftritt, ist eine Reduzierung des Schalldruckpegels um bis zu 8 dB(A) im MI 1.2 erforderlich. Hier ist die Ausführung des Schallschutztypen 4 oder 1 vorzusehen.

Der Schallschutztyp 1 der aus einer Prallscheibenkonstruktion vor einem offenen Fenster besteht, kann eine Minderungswirkung von 10 bis 20 dB(A) herbeiführen. In der festgesetzten Form der Ausführung wird eine Minderungswirkung von mindestens 10 dB(A) berechnet.

Eigene Messungen an vergleichbaren Konstruktionen im eingebauten Zustand mit einer Prallscheiben- und Fensterfläche von jeweils ca. 2,50 m<sup>2</sup> und umlaufender Fuge von 2 cm ergaben bei einem konkreten Fallbeispiel eine Reduzierung des Schalldruckpegels um 11,6 dB(A): Die Reduzierung um mindestens 10 dB(A) wurde somit entsprechend messtechnisch nachgewiesen.

In der Anlage 13 ist ein Berechnungsmodell und in Anlage 14 die Berechnungsergebnisse einer beispielhaften Berechnung für Gebäude im MI 2.4 dargestellt, die zeigt, dass an den Fassaden, an denen offene Fenster zu Wohnnutzungen zulässig sind, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um bis zu 5 bis 6 dB(A) überschritten werden können. In den Anlagen 15.1 und 15.2 sind die dazugehörigen Isophonenberechnungen dargestellt.

Im MI 2.4 sollen vor allem die Schallschutztypen 2 und 5 eingesetzt werden. Berechnungen der Effektivität dieser beiden Maßnahmen zeigten, dass je nach Ausprägung bzw. Dimensionierungen der Abschirmungen eine Minderungswirkung von über 6 dB erzielt werden kann und somit eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm auch im MI 2.4 zu erwarten ist.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Schallschutztypen 1 bis 5 an den jeweiligen Baufeldern, an denen sie zulässig sind, ausreichen, um die Immissionsrichtwerte an Immissionsorten nach TA Lärm einzuhalten. Eine genaue Auslegung der Minderungsmaßnahmen an allen Gebäuden im Mischgebiet kann aber erst im Rahmen der jeweiligen Bauantragsverfahren anhand der genauen Gebäudeplanung geschehen. Im Zuge dessen können ggf. auch Gebäude im Plangebiet als Schallabschirmungen berücksichtigt werden, wenn sichergestellt ist, dass diese vor Nutzungsbeginn der entsprechenden Nutzungen, für welche diese Gebäude als Abschirmungen berücksichtigt wurden, ihre schallabschirmende Wirkung übernehmen. Diese wird auch in der textlichen Festsetzung 4.1.5 zum Bebauungsplan so festgesetzt.

## 6 Gewerbelärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes

Es wurde ebenfalls eine Berechnung der Gewerbelärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes durchgeführt. Diese Immissionsberechnung gemäß DIN ISO 9613-2 [5] berücksichtigt die Emissionen und Nutzungen der Gewerbebetrieb, wie diese in Kapitel 5.1 beschrieben werden.

Ein Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit Kennzeichnung der Immissionsorte im Umfeld des Plangebietes ist in Anlage 16 dargestellt. Der Immissionsort 17 östlich des Rheins an der Kegelstraße auf Duisburger Stadtgebiet konnte aus darstellerischen Gründen nicht in der Anlage direkt dargestellt werden. Das Berechnungsmodell entspricht dabei dem Berechnungsmodell, wie dieses für die Berechnung der Ergebnisse aus den Anlagen 4 bis 15 verwendet wurde. Im Plangebiet selbst, liegt eine im Wesentlichen freie Schallausbreitung, ohne abschirmende oder reflektierende Baukörper vor, jedoch wird, wie den Berechnungen zu den Anlagen 4 bis 15 auch, das Hochwasserpumpwerk als abschirmender und reflektierender Baukörper und Geräuschquelle berücksichtigt und die Gebäude auf der Gewerbefläche GE 1, welche dem berücksichtigten Gewerbebetrieb zugehörig sind.

Die Flächen des Chemparks werden wie im Kapitel 5.1 beschrieben mit einem zusätzlichen Erweiterungspotential, mit um 2 dB(A)/m<sup>2</sup> erhöhten flächenbezogenen Schalleistungspegeln berücksichtigt.

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in Anlage 17 dargestellt. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Tageszeitraum weiträumig die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Im Nachtzeitraum liegen flächendeckend Überschreitungen der Immissionsrichtwerte vor. Allgemein werden die Immissionen im Nachtzeitraum durch die Quellen des Chemparks geprägt. Bei den Immissionsorten entlang der Hohenbudberger Straße ist die Schiffsentladung im Allgemeinen die wesentliche Einzelgeräuschquelle und an den westlich der Bahntrasse gelegenen Immissionsorten die Flächenquellen des Areals des Chemparks. An einigen Betrieben entlang der Hohenbudberger Straße gehen jedoch auch die Geräuschquellen auf den eigenen Betriebsgeländen deutlich und auch prägend in den jeweils berechneten Beurteilungspegel ein. Da die Immissionsberechnungen auf der sicheren Seite liegen und teils vorhandene Abschirmungen nicht berücksichtigt wurden, werden in der Realität geringere nächtliche Immissionen vorliegen.

Für die Ansiedlung neuer gewerblicher Nutzungen im Plangebiet ist die Vorbelastung an den Immissionsorten im Umfeld zu berücksichtigen und im jeweiligen Genehmigungsverfahren nachzuweisen, dass durch eine neue gewerbliche Nutzung die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in Summe eingehalten bzw. nicht unzulässig erhöht werden.

## 7 Beispielhafte Nutzung des Plangebietes durch gewerbliche Nutzungen

Die von den noch nicht genutzten Gewerbegebietsflächen GEe 2 und GE 3 und 4 ausgehenden Gewerbelärmimmissionen werden aufgrund ihrer schalltechnisch eingeschränkten Nutzungsmöglichkeiten mit den vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld verträglich sein bzw. müssen so errichtet und betrieben werden, dass diese mit diesen Nutzungen verträglich sind. Dies gilt ebenfalls für die neue geplanten schutzbedürftigen Nutzungen in den Mischgebieten. Die Nutzung im GE 1 wurde in dieser Untersuchung gemäß ihrer momentanen Nutzung bereits berücksichtigt. Es soll jedoch auch beispielhaft gezeigt werden, dass unter Berücksichtigung theoretischer Emissionsansätze mit flächenbezogenen Schallleistungspegeln von  $L_{WA} = 60 \text{ dB(A)/m}^2$  tags und nachts auf den Gewerbeflächen GE 2 bis 4, keine relevante Erhöhung der Gewerbelärmimmissionen in den neu geplanten Mischgebieten einhergehen. Die berücksichtigten Emissionen entsprechen aus der Erfahrung der vorgesehenen / zulässigen Nutzung der Gewerbeflächen und spiegeln deutlich höhere Emissionen wider, als diese für gewöhnlich bei Büro- und Verwaltungsgebäuden im Nachtzeitraum (durch z.B. haustechnische Anlagen oder vereinzelte Pkw-Verkehre und Pkw-Parkvorgänge) zu erwarten sind. Die Emissionen auf der GE 1 Fläche werden entsprechend ihrer momentanen Nutzung berücksichtigt, da dies der pessimale Ansatz ist.

Dazu wurde das in Anlage 18 dargestellte Berechnungsmodell verwendet. Dieses entspricht im Wesentlichen dem Berechnungsmodell, welches in Anlage 10 dargestellt ist, berücksichtigt jedoch auf den Gewerbeflächen GE 1 bis 4 die oben aufgeführten Emissionen zur Berücksichtigung einer Gewerbelärmabstrahlung auf den Flächen. Die Anlage 19 zeigt die Auswirkungen dieser zusätzlichen Gewerbelärmquellen. Im Vergleich zu den Anlagen 11 in denen die Immissionen an den Gebäuden des MI 1.2 ohne die zusätzlichen Quellen im GE 1 bis 4 dargestellt sind, zeigt sich, dass an den meist betroffenen Immissionsorten um bis zu 1 dB(A) höhere Gewerbelärmimmissionen vorliegen können. Im beispielhaft vorgerechneten durch den Schallschutztyp 3 geschützten Immissionsort 302 entstehen auch mit der Berücksichtigung der Emissionen auf den GE 1 bis 4 Flächen maximale Gewerbelärmimmissionen von bis zu 39 dB(A). Somit werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein Mischgebiet im Nachtzeitraum von 45 dB(A) noch deutlich eingehalten.

Die gewerblichen Nutzungen in den neu ausgewiesenen Mischgebieten im Plangebiet regulieren sich selbst. Da neben den gewerblichen Nutzungen in den Mischgebieten auch direkt angrenzend Wohnnutzungen entstehen, werden die dort entstehenden gewerblichen Quellen (z.B. Außengastronomie, Beherbergungsbetriebe, Haustechnik,...), soweit eingeschränkt, dass davon ausgehend für die bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Plangebietes von keiner relevanten zusätzlichen Gewerbelärmbelastung auszugehen ist.

Die von allen einzelnen gewerblichen Nutzungen ausgehenden Immissionen sind in den einzelnen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung der Gewerbelärmvorbelastung nachzuweisen und zu beurteilen und ggf. soweit zu reduzieren, dass diese zulässig sind.

## 8 Zusammenfassung

Im Auftrag der Stadt Krefeld erfolgte eine schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 772, "Rheinblick" zur Ermittlung der auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbelärmimmissionen.

Es zeigte sich, dass besonders in den Mischgebietsflächen mit nächtlichen Gewerbelärmimmissionen von bis zu 53 dB(A) zu rechnen ist. Es wurden deshalb textliche Festsetzungen im Bebauungsplan aufgenommen, welche die späteren Nutzungen vor den Gewerbelärmimmissionen schützen sollen. Zum einen wurde in bestimmten Bereichen eine Wohnnutzung ausgeschlossen, zum anderen werden TA Lärm konforme passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt, mit Hilfe deren Anwendung sichergestellt werden soll, dass vor den offenbaren Fenstern zu schutzbedürftigen Raumnutzungen von Wohnungen, die Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Durch die vorhandenen Gegebenheiten und den teilweise Denkmalschutz bedingten Erhalt von Baukörpern auf den Gewerbegebietsflächen GE 1 bis 4, ist mit einer Nutzbarkeit der Gewerbefläche im Plangebiet in dem Maße zurechnen, wie es die Festsetzungen des Bebauungsplans erlauben.

Die Berechnung der Gewerbelärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes zeigte, dass bereits im Bestand mit hohen Gewerbelärmimmissionen als Vorbelastung zu rechnen ist. Besonders im Nachtzeitraum liegen in Summe aller berücksichtigten Schallquellen schon Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm vor, auch wenn diese mit Ansätzen auf der sicheren Seite ermittelt wurden. Für neue gewerbliche Nutzungen im Plangebiet sind diese Vorbelastungen soweit zu beachten, dass in Summe keine unzulässige Verschlechterung der Situation auftritt.

Peutz Consult GmbH

ppa. Dipl.-Ing. Mark Bless  
(Messstellenleitung)

i.A. B.Sc. Carsten Juchheim  
(Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Auszug aus dem Bebauungsplan 772
- Anlage 2 Übersichtslageplan mit Darstellung der Gewerbelärmquellen im Umfeld
- Anlage 3 Schallimmissionen durch Gewerbelärm als Isophonendarstellung, freie Schallausbreitung im Plangebiet
- Anlage 4 Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Nordteil
- Anlage 5 Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Nordteil
- Anlage 6 Schallimmissionen durch Gewerbelärm als Isophonendarstellung,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Nordteil
- Anlage 7 Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Südteil
- Anlage 8 Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Südteil
- Anlage 9 Schallimmissionen durch Gewerbelärm als Isophonendarstellung,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Südteil
- Anlage 10 Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2
- Anlage 11 Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2

Anlage 12 Schallimmissionen durch Gewerbelärm als Isophonendarstellung,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2

Anlage 13 Übersichtlageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 2.4

Anlage 14 Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 2.4

Anlage 15 Schallimmissionen durch Gewerbelärm als Isophonendarstellung,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 2.4

Anlage 16 Übersichtlageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen;  
Berechnung der Gewerbelärmimmissionen im Umfeld des Plangebietes

Anlage 17 Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm an Immissi-  
onsorten außerhalb des Plangebietes

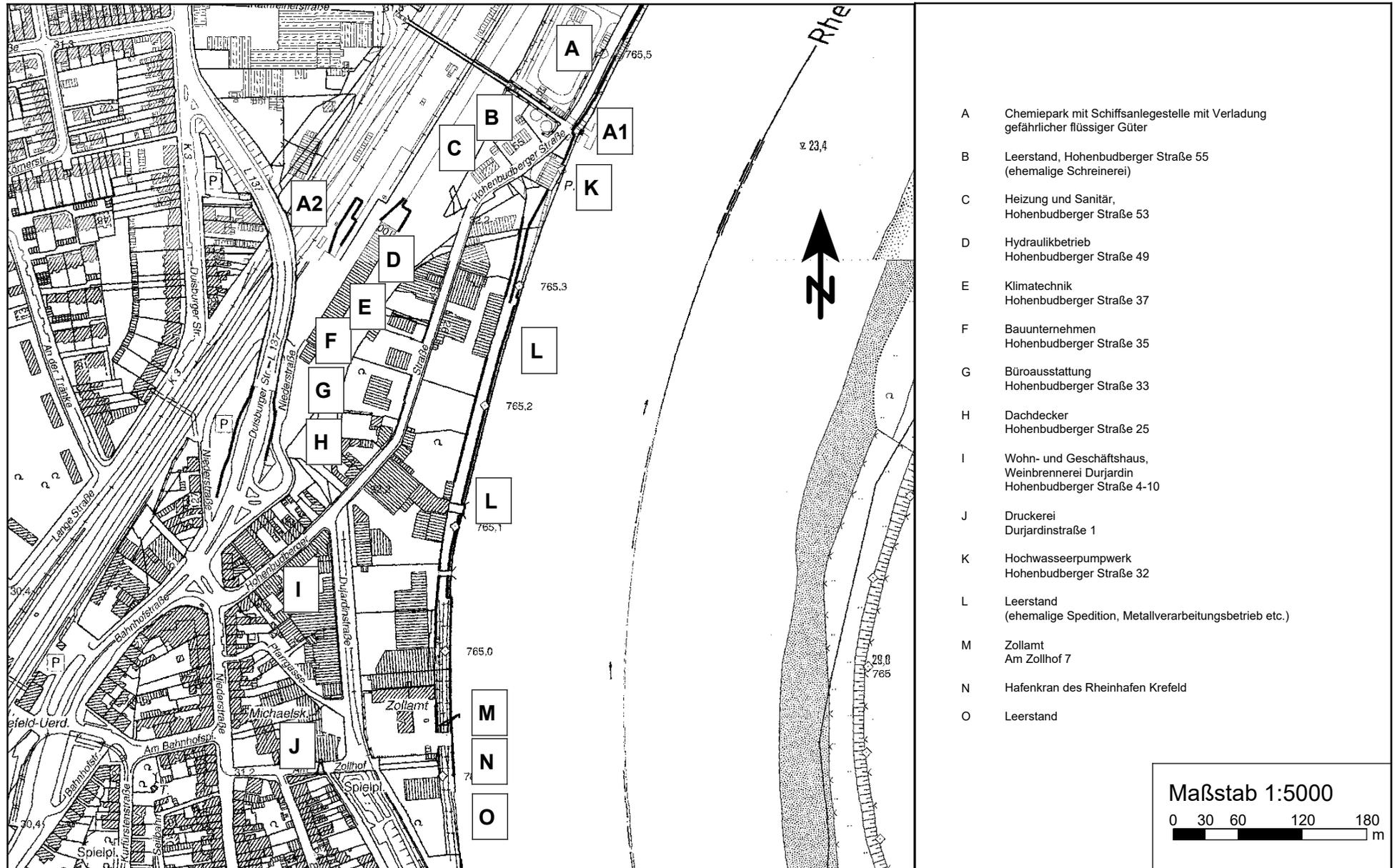
Anlage 18 Übersichtlageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2 inkl. theoretischen Emissionen im GE 1-4

Anlage 19 Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm,  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2 inkl. theoretischen Emissionen im GE 1-4

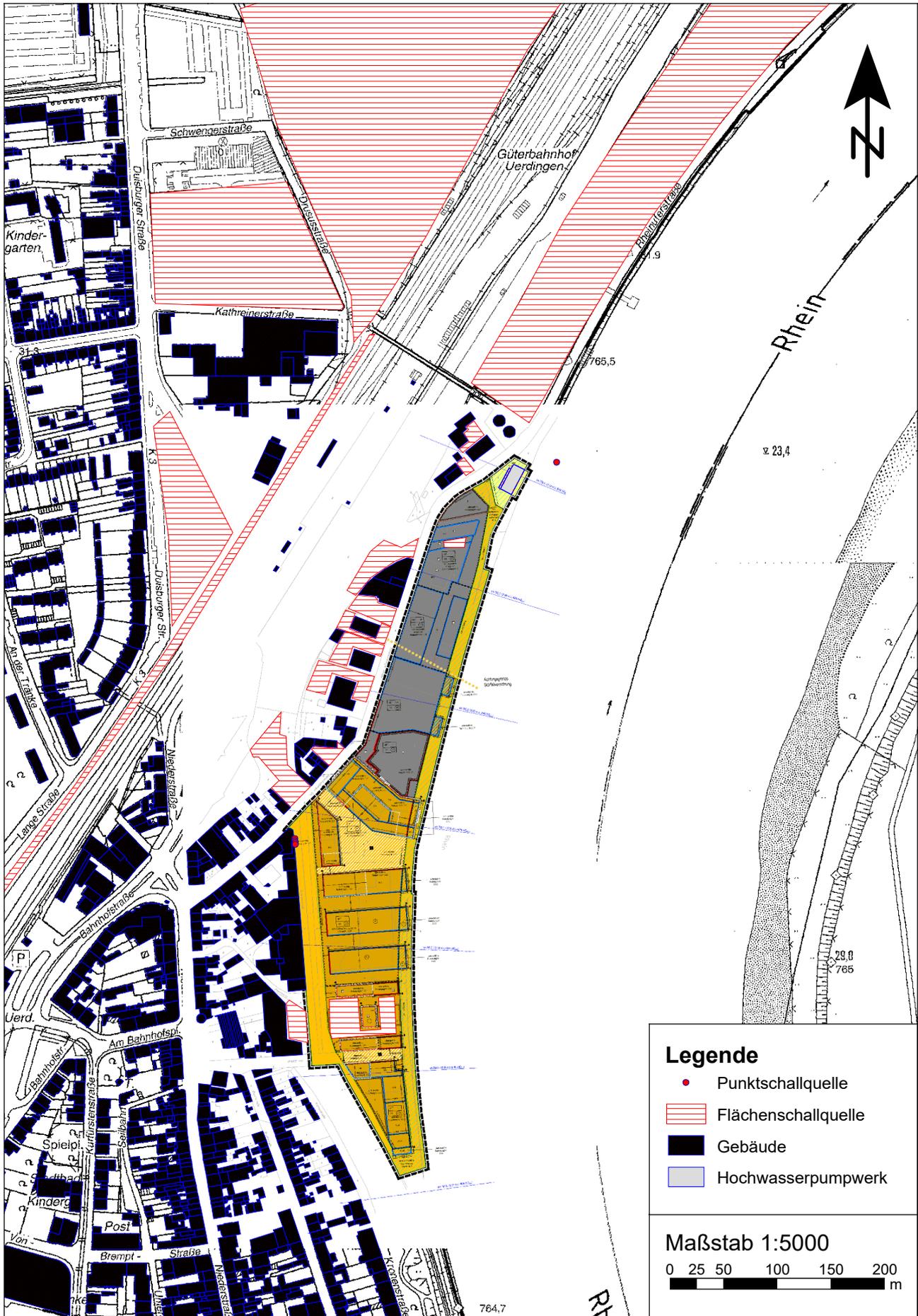


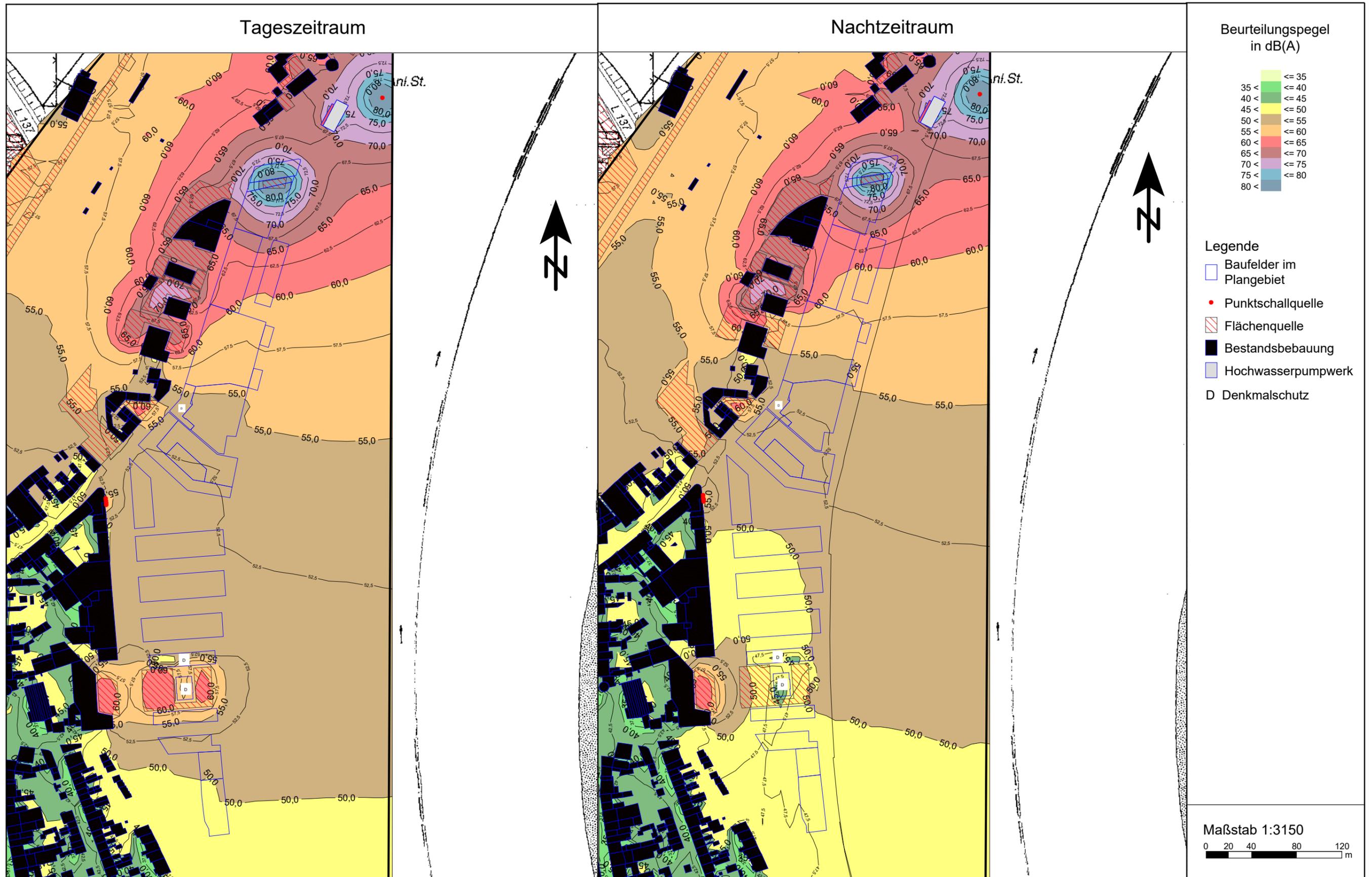
# Übersichtslageplan zum Bebauungsplangebiet mit Lage der gewerblichen Nutzungen im Umfeld und im Plangebiet

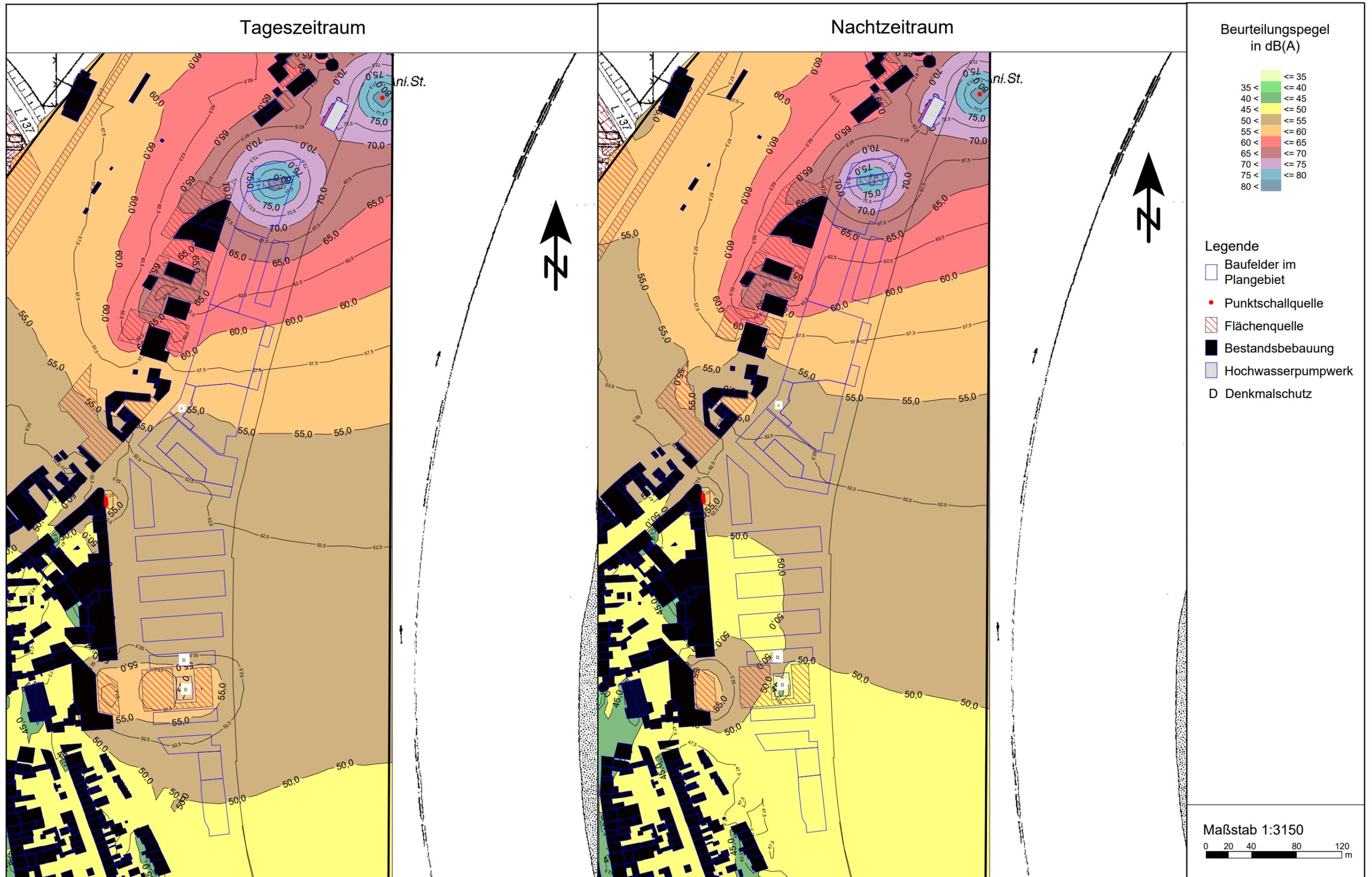
**PEUTZ**



# Übersichtslageplan des Berechnungsmodel mit Darstellung der Schallquellen

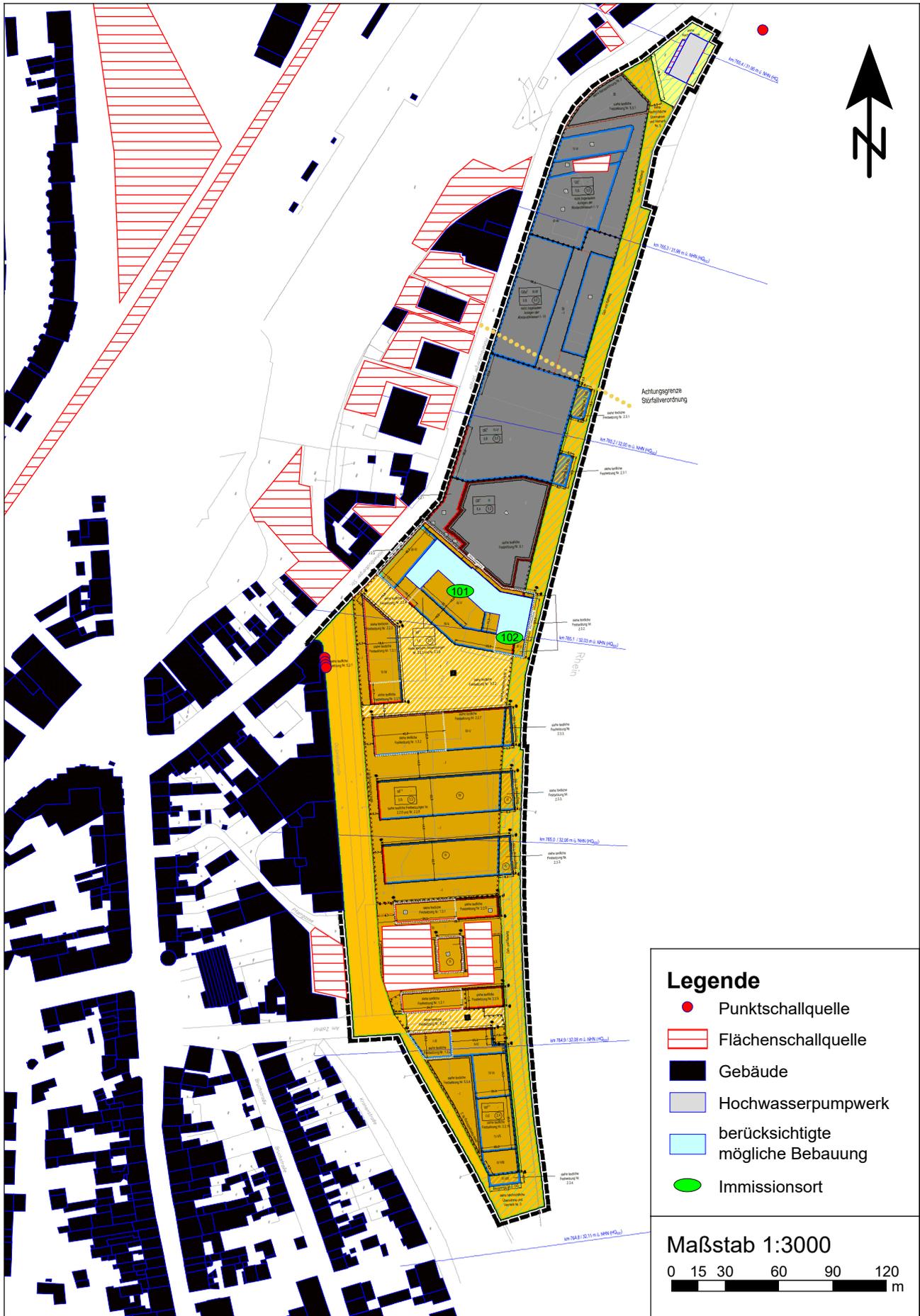






Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit  
Darstellung der Schallquellen  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Nordteil

**PEUTZ**

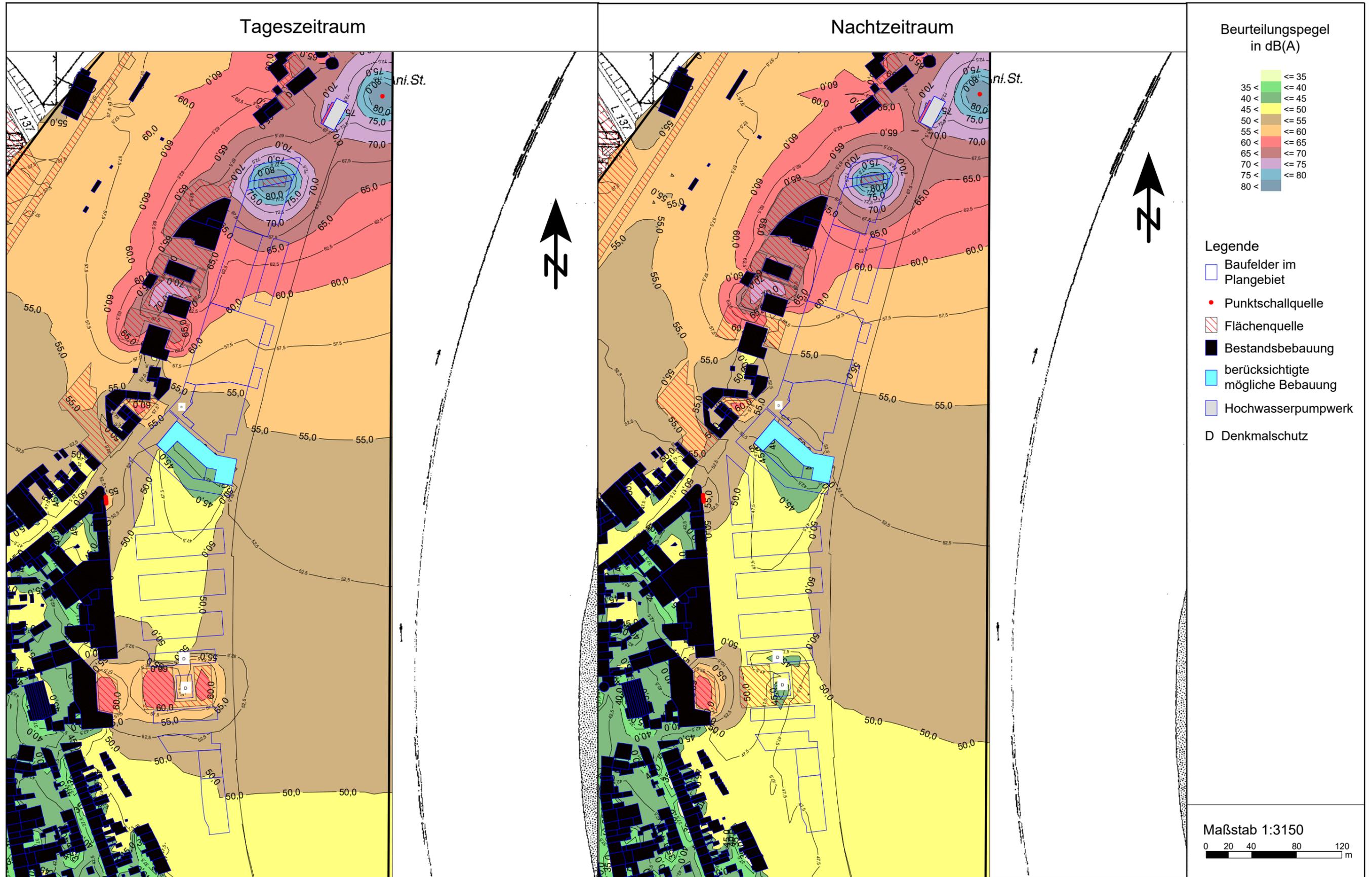


Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
 Immissionsorte im MI 1.1 Nordteil

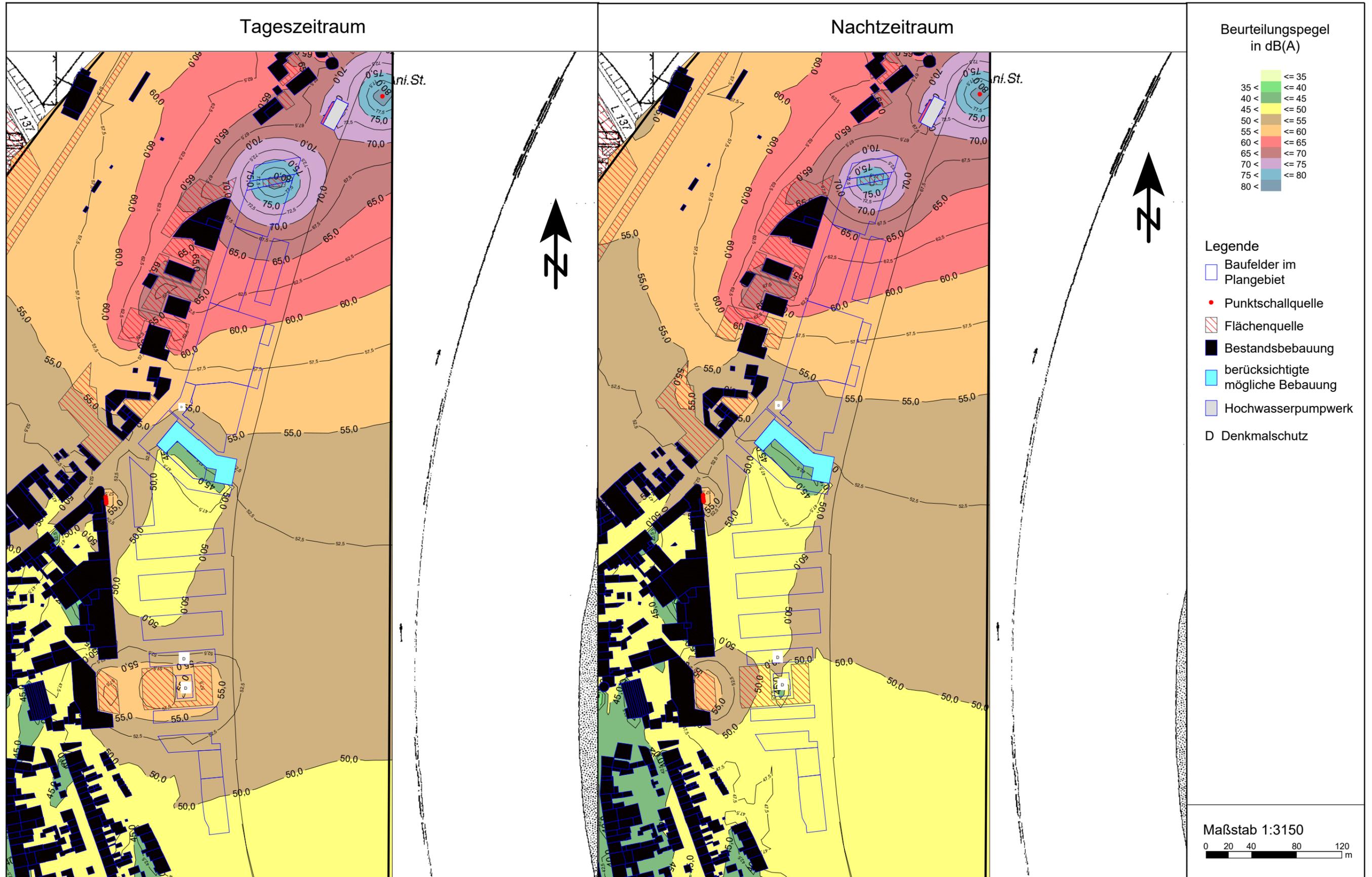


Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
101	MI 1.1 V Nord	EG	MI	60	45	41	40	-	-
		1.OG		60	45	41	40	-	-
		2.OG		60	45	41	41	-	-
		3.OG		60	45	42	41	-	-
		4.OG		60	45	44	42	-	-
102	MI 1.1 V Nord	EG	MI	60	45	42	41	-	-
		1.OG		60	45	42	41	-	-
		2.OG		60	45	42	41	-	-
		3.OG		60	45	42	41	-	-
		4.OG		60	45	44	42	-	-

Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 1.1 Nordteil  
 Berechnungshöhe h= 4,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 1. Obergeschoss)

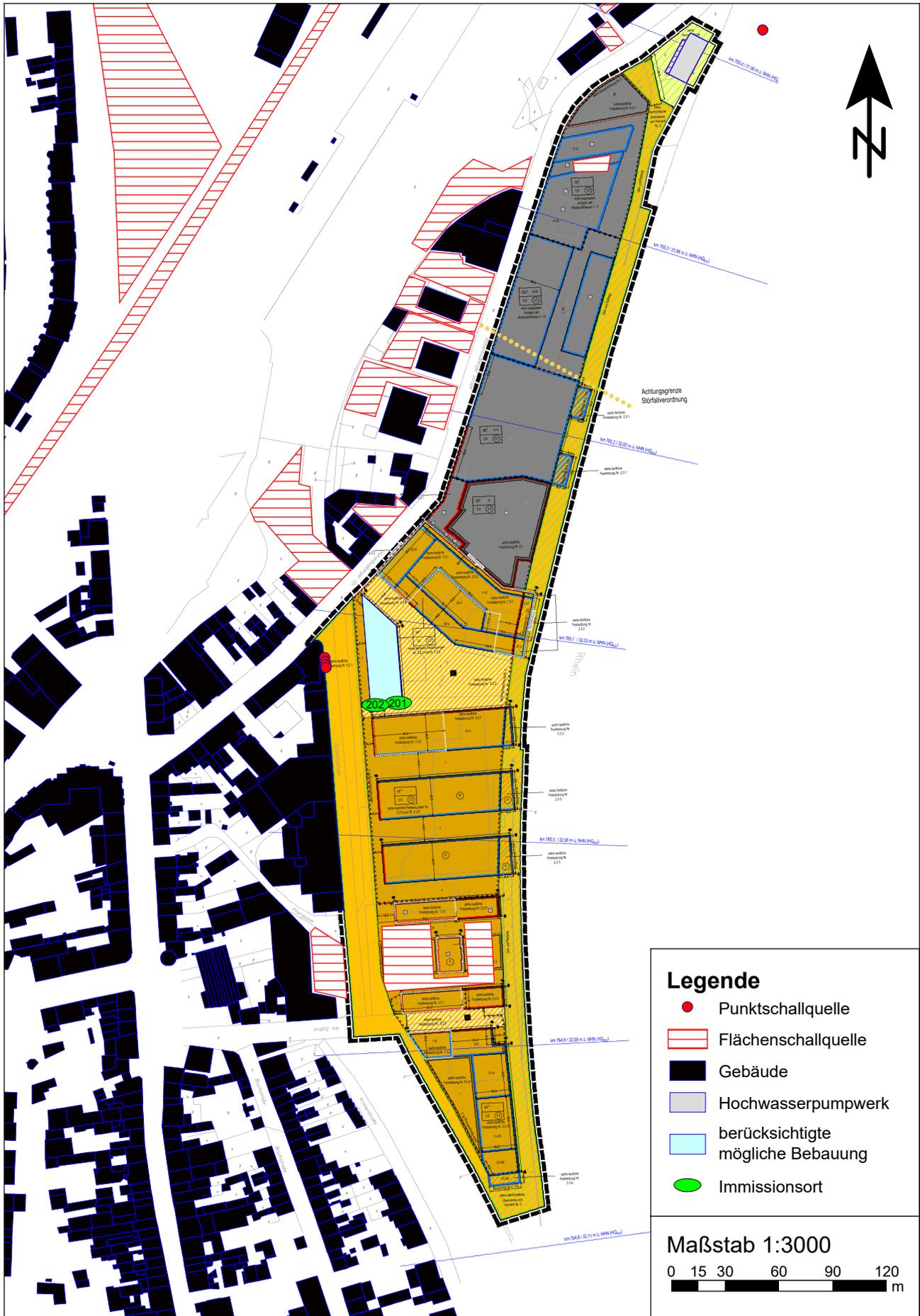


Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 1.1 Nordteil  
 Berechnungshöhe h= 10,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 3. Obergeschoss)



Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit  
Darstellung der Schallquellen  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.1 Südteil

**PEUTZ**

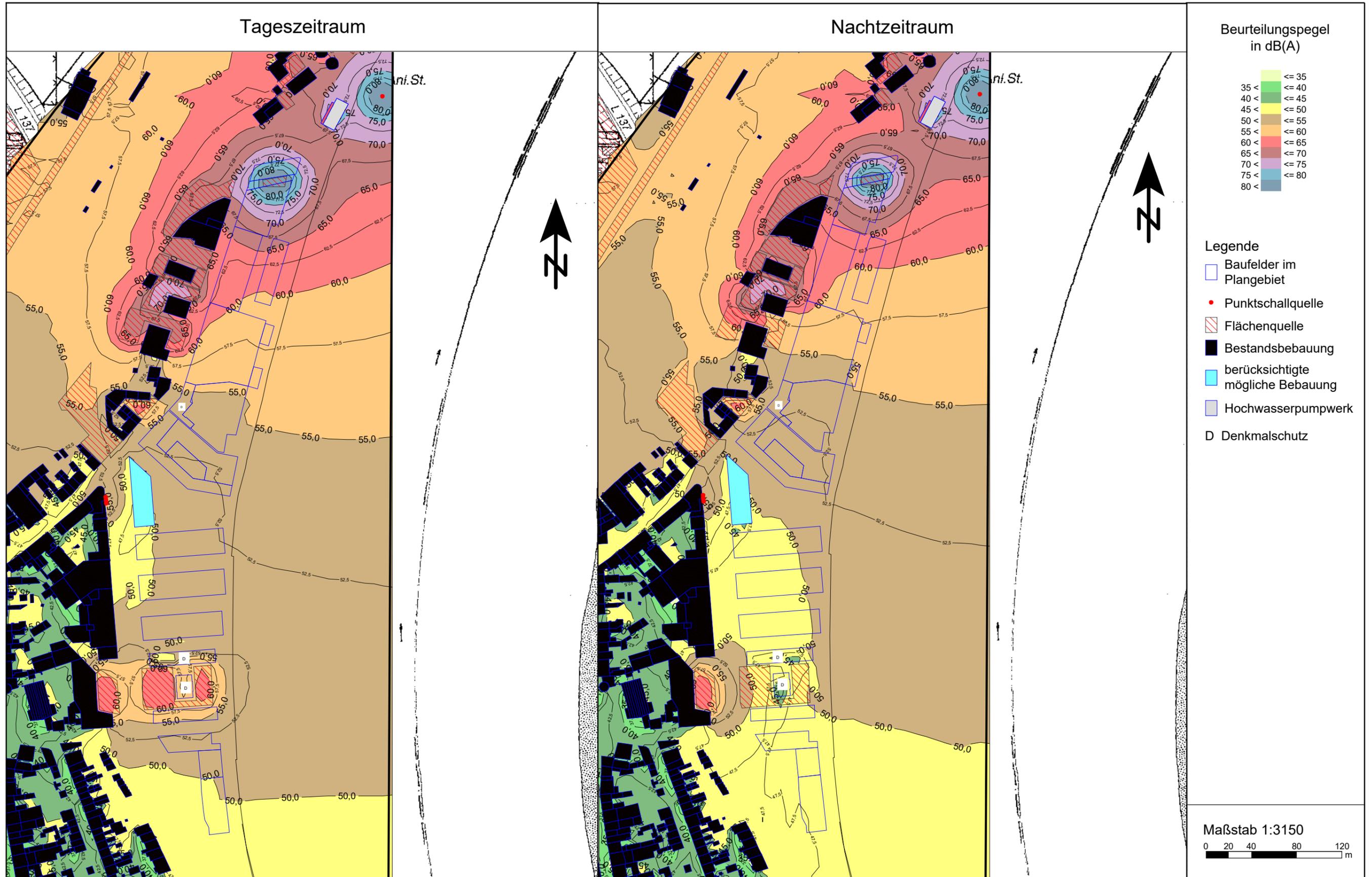


Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
 Immissionsorte im MI 1.1 Südteil

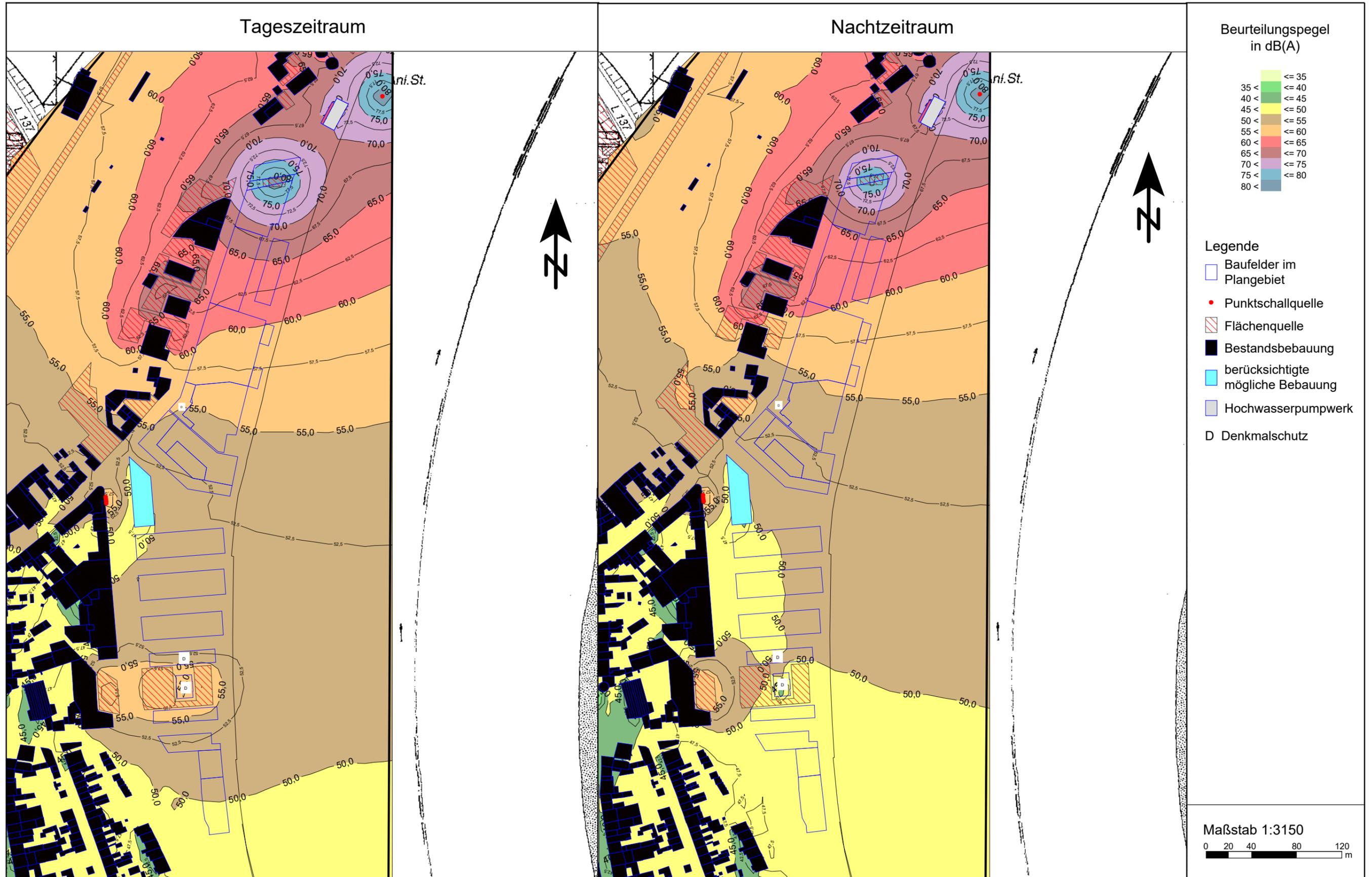


Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
201	MI 1.1 III-V Süd	EG	MI	60	45	47	45	-	-
		1.OG		60	45	46	45	-	-
		2.OG		60	45	46	45	-	-
		3.OG		60	45	46	45	-	-
202	MI 1.1 III-V Süd	EG	MI	60	45	43	41	-	-
		1.OG		60	45	43	41	-	-
		2.OG		60	45	43	41	-	-
		3.OG		60	45	43	42	-	-

Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 1.1 Südteil  
 Berechnungshöhe h= 4,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 1. Obergeschoss)

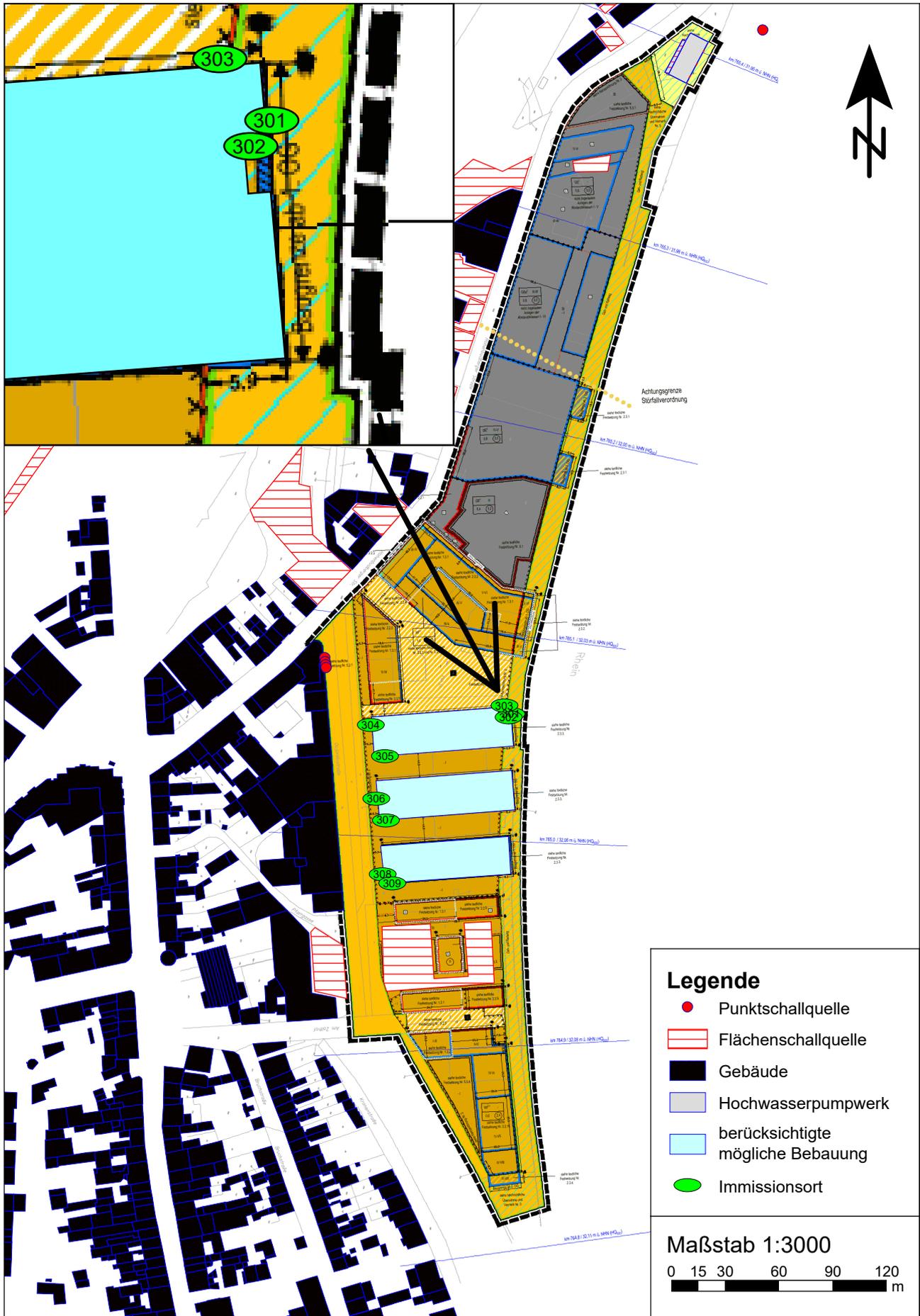


Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 1.1 Südteil  
 Berechnungshöhe h= 10,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 3. Obergeschoss)



Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit  
Darstellung der Schallquellen  
Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2

**PEUTZ**



Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
Immissionsorte im MI 1.2



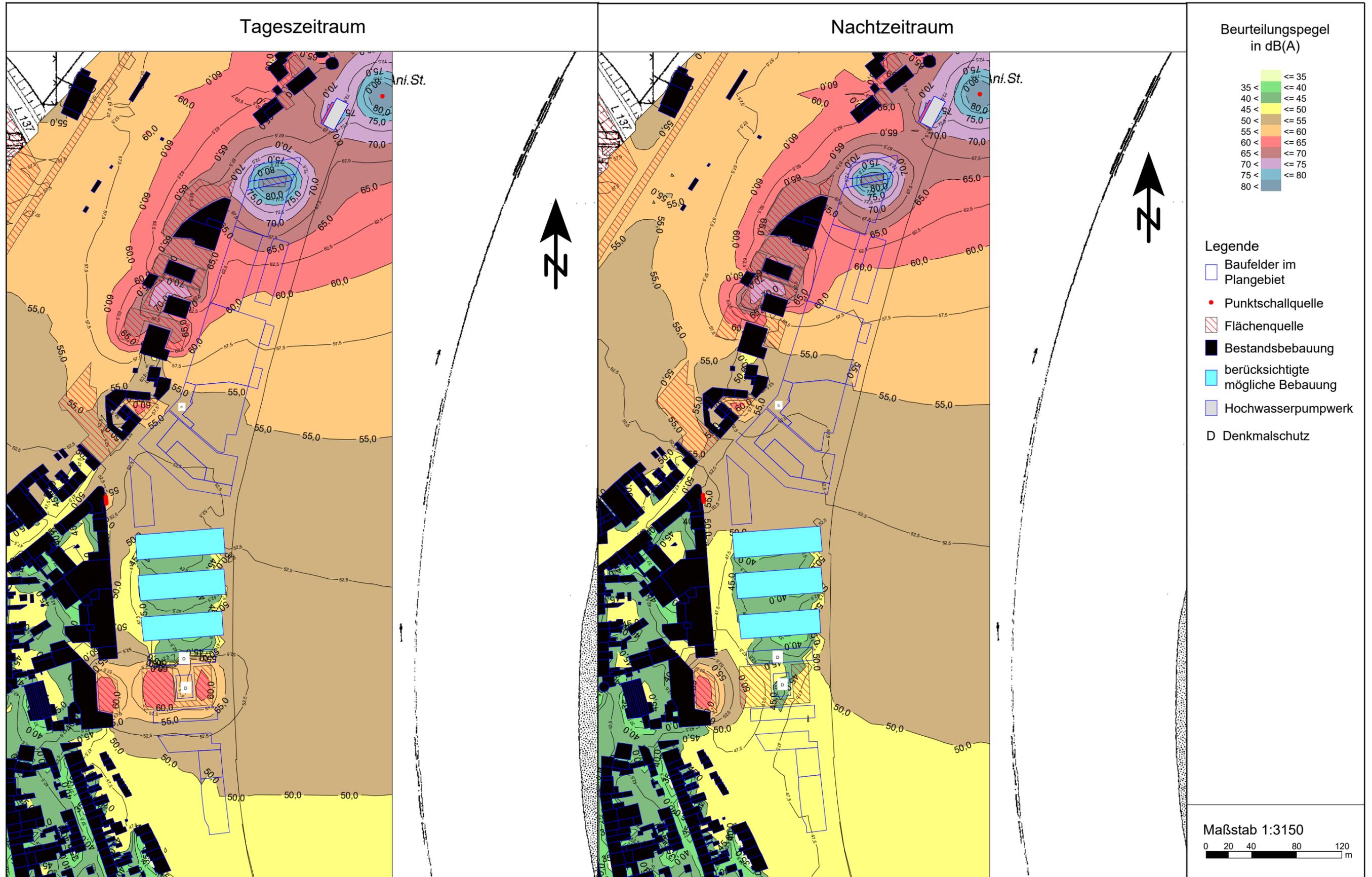
Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
301	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	53	52	-	7
		1.OG		60	45	52	52	-	7
		2.OG		60	45	52	52	-	7
		3.OG		60	45	52	51	-	6
		4.OG		60	45	52	51	-	6
302	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	28	27	-	-
		1.OG		60	45	34	33	-	-
		2.OG		60	45	34	34	-	-
		3.OG		60	45	35	35	-	-
		4.OG		60	45	38	38	-	-
303	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	53	52	-	7
		1.OG		60	45	53	52	-	7
		2.OG		60	45	52	52	-	7
		3.OG		60	45	52	52	-	7
		4.OG		60	45	52	52	-	7
304	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	43	43	-	-
		1.OG		60	45	43	43	-	-
		2.OG		60	45	43	43	-	-
		3.OG		60	45	43	43	-	-
		4.OG		60	45	43	43	-	-
305	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	41	39	-	-
		1.OG		60	45	41	40	-	-
		2.OG		60	45	42	40	-	-
		3.OG		60	45	42	40	-	-
		4.OG		60	45	45	43	-	-
306	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	44	43	-	-
		1.OG		60	45	45	43	-	-
		2.OG		60	45	45	44	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
Immissionsorte im MI 1.2

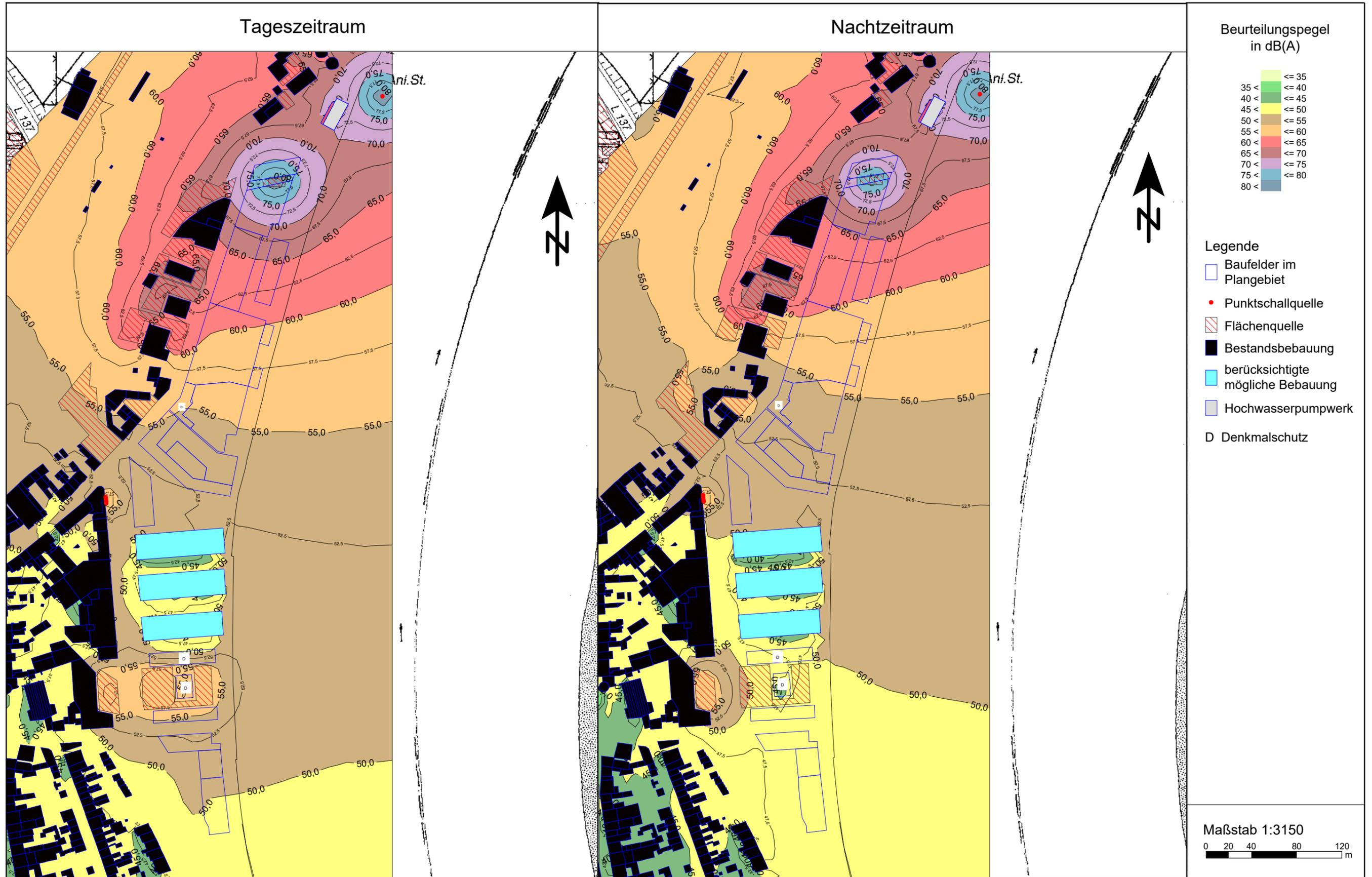


Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
306	MI 2.2 IV	3.OG	MI	60	45	46	45	-	-
307	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	42	41	-	-
		1.OG		60	45	43	42	-	-
		2.OG		60	45	44	42	-	-
		3.OG		60	45	45	44	-	-
308	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	46	44	-	-
		1.OG		60	45	47	45	-	-
		2.OG		60	45	47	45	-	-
		3.OG		60	45	47	45	-	-
309	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	47	44	-	-
		1.OG		60	45	47	44	-	-
		2.OG		60	45	48	44	-	-
		3.OG		60	45	48	44	-	-

Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 1.2  
 Berechnungshöhe h= 4,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 1. Obergeschoss)

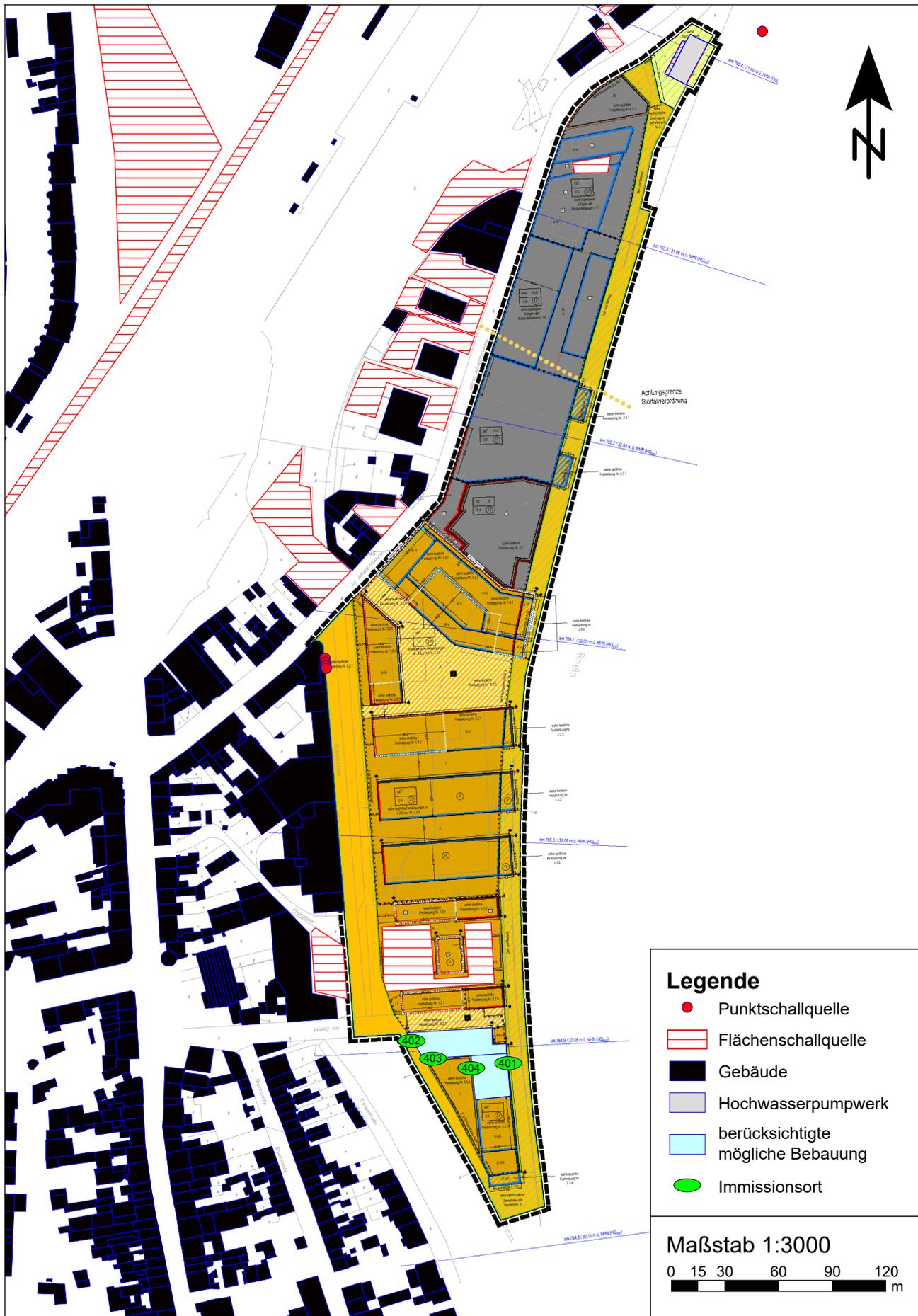


Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 1.2  
 Berechnungshöhe h= 10,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 3. Obergeschoss)



Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit  
Darstellung der Schallquellen  
Situation: Mögliche Bebauung MI 2.4

**PEUTZ**

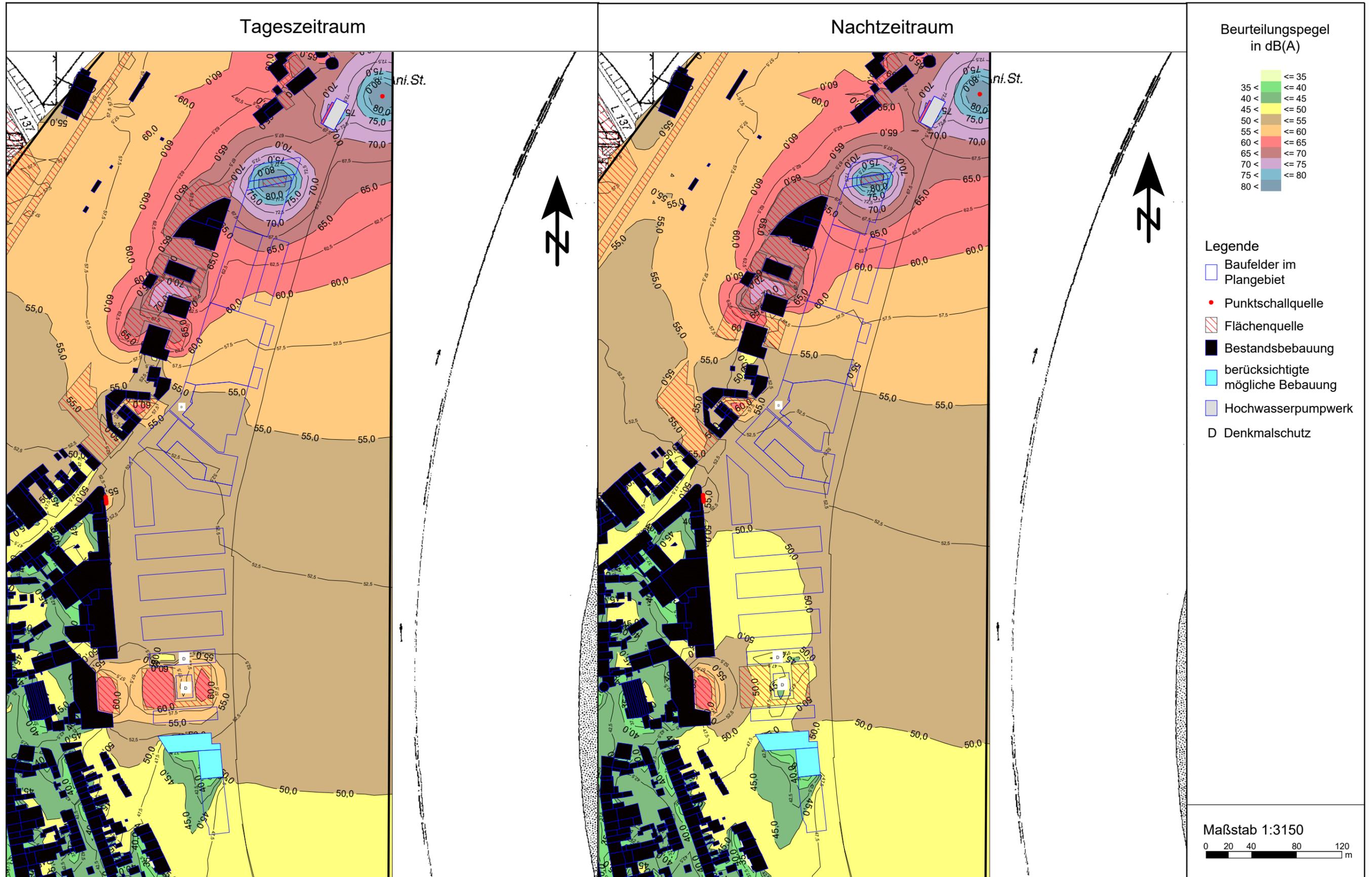


Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
 Immissionsort im MI 2.4

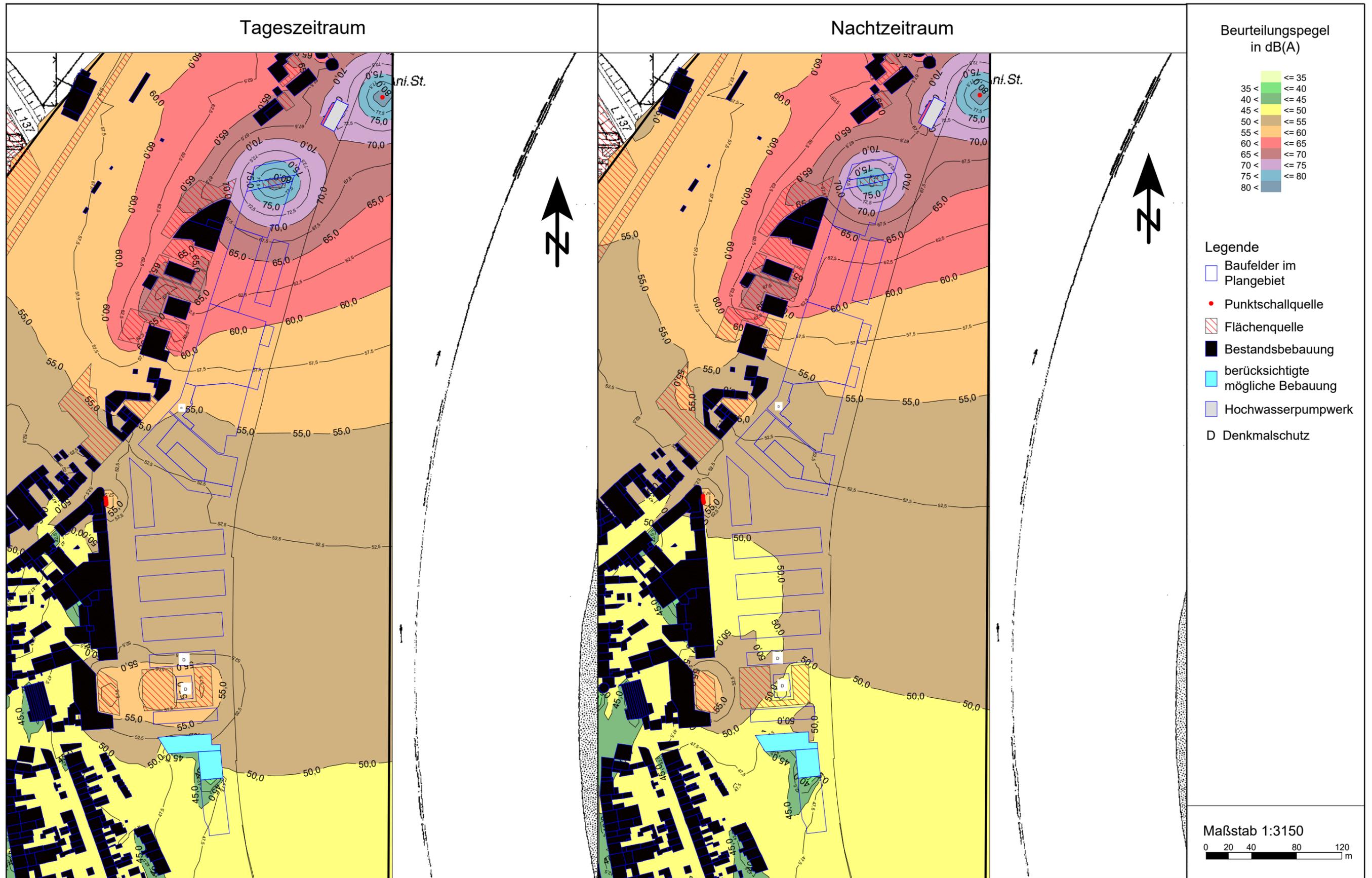


Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
401	MI 2.4 VI	EG	MI	60	45	50	49	-	4
		1.OG		60	45	50	49	-	4
		2.OG		60	45	50	49	-	4
		3.OG		60	45	49	49	-	4
		4.OG		60	45	49	49	-	4
		5.OG		60	45	49	49	-	4
402	MI 2.4 III	EG	MI	60	45	43	42	-	-
		1.OG		60	45	44	43	-	-
		2.OG		60	45	44	43	-	-
403	MI 2.4 III	EG	MI	60	45	35	34	-	-
		1.OG		60	45	36	34	-	-
		2.OG		60	45	38	37	-	-
404	MI 2.4 VI	EG	MI	60	45	27	23	-	-
		1.OG		60	45	28	25	-	-
		2.OG		60	45	30	28	-	-
		3.OG		60	45	35	34	-	-
		4.OG		60	45	40	38	-	-
		5.OG		60	45	42	39	-	-

Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 2.4  
 Berechnungshöhe h= 4,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 1. Obergeschoss)



Schallimmissionen durch Gewerbelärm, Beurteilungspegel nach TA Lärm  
 Darstellung Beurteilungspegel bei weitgehend Schallausbreitung im Plangebiet, mit möglicher Bebauung im MI 2.4  
 Berechnungshöhe h= 10,5 m über vorhandenem Gelände (ca. Mitte 3. Obergeschoss)



Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
an Immissionsorten außerhalb des Plangebietes



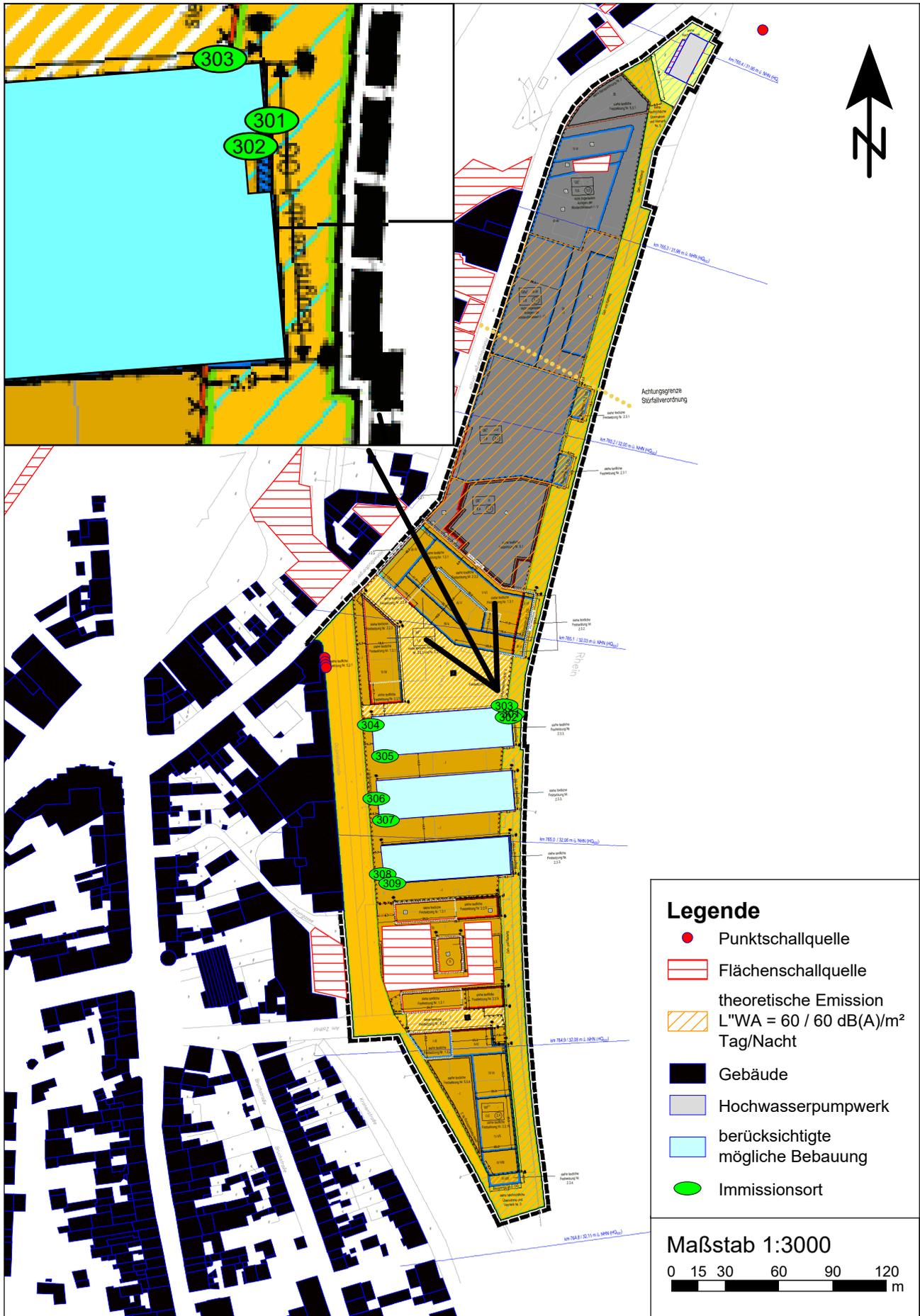
Nr.	Immissionsort			Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW	
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
01	Hohenbudberger Straße 53	EG	GE	65	50	60,1	59,8	-	9,8
		1.OG		65	50	60,7	60,4	-	10,4
02	Hohenbudberger Straße 49	EG	GE	65	50	53,6	52,0	-	2,0
		1.OG		65	50	55,3	53,6	-	3,6
03	Hohenbudberger Straße 37	EG	GE	65	50	66,2	66,2	1,2	16,2
04	Hohenbudberger Straße 35	EG	GI	70	70	59,6	58,5	-	-
		1.OG		70	70	59,5	58,4	-	-
05	Hohenbudberger Straße 33	EG	GE	65	50	57,9	51,0	-	1,0
		1.OG		65	50	57,7	51,2	-	1,2
06	Hohenbudberger Straße 31	EG	GE	65	50	52,7	49,7	-	-
		1.OG		65	50	52,6	50,0	-	-
		2.OG		65	50	53,4	51,3	-	1,3
07	Hohenbudberger Straße 23	EG	MI	60	45	48,8	48,5	-	3,5
		1.OG		60	45	47,8	47,4	-	2,4
		2.OG		60	45	48,9	48,5	-	3,5
08	Niederstraße 127	EG	MI	60	45	49,8	49,4	-	4,4
		1.OG		60	45	49,5	49,3	-	4,3
		2.OG		60	45	49,4	49,2	-	4,2
09	Lange Straße 1	EG	MI	60	45	51,8	51,5	-	6,5
		1.OG		60	45	51,6	51,3	-	6,3
		2.OG		60	45	51,6	51,3	-	6,3
		3.OG		60	45	51,6	51,3	-	6,3
		4.OG		60	45	51,9	51,6	-	6,6
10	Duisburger Straße 7	EG	MI	60	45	52,0	51,7	-	6,7
		1.OG		60	45	52,0	51,8	-	6,8
		2.OG		60	45	52,1	51,8	-	6,8
		3.OG		60	45	52,0	51,8	-	6,8
		4.OG		60	45	52,5	52,3	-	7,3

Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
an Immissionsorten außerhalb des Plangebietes



Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)
11	Duisburger Straße 39	EG	MI	60	45	52,7	52,6	-	7,6
		1.OG		60	45	52,8	52,6	-	7,6
		2.OG		60	45	53,0	53,0	-	8,0
12	Duisburger Straße 55	EG	MI	60	45	48,0	47,8	-	2,8
		1.OG		60	45	48,7	48,6	-	3,6
		2.OG		60	45	50,3	50,1	-	5,1
		3.OG		60	45	51,1	51,0	-	6,0
13	Duisburger Straße 36	EG	GE	65	50	57,1	57,1	-	7,1
		1.OG		65	50	57,6	57,6	-	7,6
14	Kegelstraße 50, Duisburg	EG	WA	55	40	43,5	41,3	-	1,3
		1.OG		55	40	44,3	42,2	-	2,2
		2.OG		55	40	44,6	42,5	-	2,5

Übersichtslageplan des Berechnungsmodells mit Darstellung der Schallquellen; Situation: Mögliche Bebauung MI 1.2 inkl. theoretischen Emissionen im GE 1-4



**Legende**

- Punktschallquelle
- Flächenschallquelle
- theoretische Emission  
 L"WA = 60 / 60 dB(A)/m² Tag/Nacht
- Gebäude
- Hochwasserpumpwerk
- berücksichtigte mögliche Bebauung
- Immissionsort

Maßstab 1:3000



Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
 Immissionsorte im MI 1.2, mit theoretischen Emissionen im GE 1-4



Nr.	Immissionsort Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
301	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	53	52	-	7
		1.OG		60	45	53	52	-	7
		2.OG		60	45	53	52	-	7
		3.OG		60	45	53	52	-	7
		4.OG		60	45	53	52	-	7
302	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	33	32	-	-
		1.OG		60	45	36	36	-	-
		2.OG		60	45	36	36	-	-
		3.OG		60	45	37	37	-	-
		4.OG		60	45	39	39	-	-
303	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	53	53	-	8
		1.OG		60	45	53	53	-	8
		2.OG		60	45	53	53	-	8
		3.OG		60	45	53	53	-	8
		4.OG		60	45	53	53	-	8
304	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	43	43	-	-
		1.OG		60	45	43	43	-	-
		2.OG		60	45	43	43	-	-
		3.OG		60	45	44	44	-	-
		4.OG		60	45	43	44	-	-
305	MI 2.1 IV-V	EG	MI	60	45	40	39	-	-
		1.OG		60	45	40	39	-	-
		2.OG		60	45	41	40	-	-
		3.OG		60	45	40	39	-	-
		4.OG		60	45	43	42	-	-
306	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	44	43	-	-
		1.OG		60	45	44	43	-	-
		2.OG		60	45	45	44	-	-

Ergebnisse der Immissionsberechnung Gewerbelärm nach TA Lärm  
 Immissionsorte im MI 1.2, mit theoretischen Emissionen im GE 1-4



Nr.	Immissionsort		Immissionsrichtwert IRW		Beurteilungspegel Lr		Überschreitung IRW		
	Beschreibung	Stockwerk	Gebietsnutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)	
306	MI 2.2 IV	3.OG	MI	60	45	46	45	-	-
307	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	42	41	-	-
		1.OG		60	45	42	41	-	-
		2.OG		60	45	43	42	-	-
		3.OG		60	45	44	43	-	-
308	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	46	45	-	-
		1.OG		60	45	47	45	-	-
		2.OG		60	45	47	45	-	-
		3.OG		60	45	47	45	-	-
309	MI 2.2 IV	EG	MI	60	45	47	44	-	-
		1.OG		60	45	47	44	-	-
		2.OG		60	45	48	44	-	-
		3.OG		60	45	48	44	-	-

**Legende**

Quell- Nr.		Nummer der Quelle	
Quellbeschreibung			Name der Schallquelle
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)	
Länge, Fläche	m, m <sup>2</sup>	geom. Abmessung der Quelle (Länge oder Fläche)	
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude	
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß	
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel der Quelle	
L'w	dB(A) dB(A)	geometrisch bezogener Schalleistungspegel pro m oder m <sup>2</sup> , entsprechend des Typs der Quelle	
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit	
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Oktave	

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen  
Immissionsberechnung im MI 1.2



Quell-Nr.	Quellbeschreibung	Quell-typ	Länge, Fläche m, m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	255735			116,1	62,0		99,1	104,1	108,2	109,3	109,9	108,2	105,8	101,8
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	827834			121,2	62,0		104,2	109,2	113,3	114,4	115,0	113,3	110,9	106,9
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	16956			104,3	62,0		87,4	92,4	96,5	97,6	98,2	96,5	94,1	90,1
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	166874			112,2	60,0		95,3	100,3	104,4	105,5	106,1	104,4	102,0	98,0
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	66351			100,2	52,0		83,3	88,3	92,4	93,5	94,1	92,4	90,0	86,0
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	22389			95,5	52,0		78,6	83,6	87,7	88,8	89,4	87,7	85,3	81,3
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	256067			106,1	52,0		89,1	94,1	98,2	99,3	99,9	98,2	95,8	91,8
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	915899			121,6	62,0		104,7	109,7	113,8	114,9	115,5	113,8	111,4	107,4
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	6951			90,4	52,0		73,5	78,5	82,6	83,7	84,3	82,6	80,2	76,2
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	6961			91,4	53,0		74,5	79,5	83,6	84,7	85,3	83,6	81,2	77,2
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt				110,0	110,0		109,6	87,6	87,6	97,6	87,6	87,6	77,6	72,6
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	149			110,0	88,3		109,6	87,6	87,6	97,6	87,6	87,6	77,6	72,6
13	Bauunternehmen_H-B_Str_35 -20dB nacht	Fläche	722			98,6	70,0		81,6	86,6	90,7	91,8	92,4	90,7	88,3	84,3
14	Leerstand	Fläche	270			89,3	65,0		72,4	77,4	81,5	82,6	83,2	81,5	79,1	75,1
15	Heizung_Sanitär	Fläche	129			86,1	65,0		69,2	74,2	78,3	79,4	80,0	78,3	75,9	71,9
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	1150			95,6	65,0		78,7	83,7	87,8	88,9	89,5	87,8	85,4	81,4
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	672			93,3	65,0		76,3	81,3	85,4	86,5	87,1	85,4	83,0	79,0
18	Klimatechnik	Fläche	421			91,2	65,0		74,3	79,3	83,4	84,5	85,1	83,4	81,0	77,0
19	Büroausstattung	Fläche	1014			95,1	65,0		78,1	83,1	87,2	88,3	88,9	87,2	84,8	80,8
20	Dachdecker	Fläche	290			84,6	60,0		67,7	72,7	76,8	77,9	78,5	76,8	74,4	70,4
21	Zollamt	Fläche	1597			92,0	60,0		75,1	80,1	84,2	85,3	85,9	84,2	81,8	77,8
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	1789			70,0	37,5		53,1	58,1	62,2	63,3	63,9	62,2	59,8	55,8
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt				75,0	75,0		74,6	52,6	52,6	62,6	52,6	52,6	42,6	37,6
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt				75,0	75,0		74,6	52,6	52,6	62,6	52,6	52,6	42,6	37,6
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt				75,0	75,0		74,6	52,6	52,6	62,6	52,6	52,6	42,6	37,6
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt				75,0	75,0		74,6	52,6	52,6	62,6	52,6	52,6	42,6	37,6

Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen  
Immissionsberechnung im MI 1.2



Quell-Nr.	Quellbeschreibung	Quell-typ	Länge, Fläche m, m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	63 Hz dB(A)	125 Hz dB(A)	250 Hz dB(A)	500 Hz dB(A)	1 kHz dB(A)	2 kHz dB(A)	4 kHz dB(A)	8 kHz dB(A)
27	Druckerei	Fläche	574			87,6	60,0		70,7	75,7	79,8	80,9	81,5	79,8	77,4	73,4
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	1	107,0	30	87,9	89,5		81,1	86,5	72,7	72,3	66,1	60,0	50,8	44,4
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	1	107,0	30	87,9	89,5		81,1	86,5	72,7	72,3	66,1	60,0	50,8	44,4
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	1	107,0	30	87,9	89,5		81,1	86,5	72,7	72,3	66,1	60,0	50,8	44,4
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	1	107,0	30	87,9	89,5		81,1	86,5	72,7	72,3	66,1	60,0	50,8	44,4
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	1	107,0	30	87,9	89,5		81,1	86,5	72,7	72,3	66,1	60,0	50,8	44,4
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	1	107,0	30	87,9	89,5		81,1	86,5	72,7	72,3	66,1	60,0	50,8	44,4
34	Rückkühler	Fläche	43			73,0	56,6		71,2	65,1	61,9	59,1	59,5	52,8	43,7	32,9

Ganglinie der Gewerbelärmquellen  
 Schallleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit  
 Immissionsberechnung im MI 1.2

Quell-Nr.	Quellbeschreibung	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	lauteste Nachstd. dB(A)
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2	121,2
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3	104,3
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m <sup>2</sup>	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2	112,2
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2	100,2
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1	106,1
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4	90,4
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m <sup>2</sup>	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dB(A)	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0
12	Metallbetrieb Außenbereich	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	107,0
13	Bauunternehmen_H-B_Str_35 -20dB nacht	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6	98,6
14	Leerstand	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3
15	Heizung_Sanitär	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1
16	Hydraulikbetrieb_II	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6	95,6
17	Hydraulikbetrieb_I	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3
18	Klimatechnik	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
19	Büroausstattung	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	95,1	80,1
20	Dachdecker	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6
21	Zollamt	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	92,0	
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	85,8
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0

Ganglinie der Gewerbelärmquellen  
 Schallleistungspegel der Einzelquellen in Abhängigkeit von der jeweiligen Tageszeit  
 Immissionsberechnung im MI 1.2

Quell-Nr.	Quellbeschreibung	06-07 Uhr dB(A)	07-08 Uhr dB(A)	08-09 Uhr dB(A)	09-10 Uhr dB(A)	10-11 Uhr dB(A)	11-12 Uhr dB(A)	12-13 Uhr dB(A)	13-14 Uhr dB(A)	14-15 Uhr dB(A)	15-16 Uhr dB(A)	16-17 Uhr dB(A)	17-18 Uhr dB(A)	18-19 Uhr dB(A)	19-20 Uhr dB(A)	20-21 Uhr dB(A)	21-22 Uhr dB(A)	lauteste Nachstd. dB(A)
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
27	Druckerei	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6	87,6
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9	87,9
34	Rückkühler	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0	73,0

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

**Legende**

Quell- Nr.		Nummer der Quelle	Beschreibung der Schallquelle
Quellenbeschreibung			
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)	
Zeitbe- reich		Name des Zeitbereichs	
Ab- stand	m	Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort	
l oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)	
Li	dB(A)	Innenpegel, Schalldruckpegel in vorhandenen relevanten Gebäude	
R'w	dB	bewertetes Schalldämm-Maß	
Lw	dB(A)	A-bewerteter Schalleistungspegel einer Quelle	
L'w	dB(A)	länge- bzw. flächenbezogener Schalleistungspegel pro m bzw. m <sup>2</sup>	
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit	
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung	
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung	
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt	
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung	
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption	
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung	
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur	
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen	
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten aufgrund der Nutzungsdauer oder -intensität	
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur	
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)	
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich	

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	l oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Nr. 301 MI 2.1 IV-V 4.OG RW,T 60 dB(A) LrT 52 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 51 dB(A)																						
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m²	Fläche	LrT	1141	255735			116,1	62,0			-72,1	4,0	-0,4	-3,7		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	41,3
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m²	Fläche	LrN	1141	255735			116,1	62,0			-72,1	4,0	-0,4	-3,7		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	41,3
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m²	Fläche	LrT	1307	827834			121,2	62,0			-73,3	4,0	-1,6	-4,4		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	43,4
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m²	Fläche	LrN	1307	827834			121,2	62,0			-73,3	4,0	-1,6	-4,4		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	43,4
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m²	Fläche	LrT	603	16956			104,3	62,0			-66,6	3,1	-10,8	-1,7		0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0	26,3
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m²	Fläche	LrN	603	16956			104,3	62,0			-66,6	3,1	-10,8	-1,7		0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0	26,3
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m²	Fläche	LrT	1171	166874			112,2	60,0			-72,4	4,0	-8,0	-2,8		0,0	0,0	0,0	-2,3	0,0	30,9
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m²	Fläche	LrN	1171	166874			112,2	60,0			-72,4	4,0	-8,0	-2,8		0,0	0,0	0,0	-2,3	0,0	30,9
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrT	2082	66351			100,2	52,0			-77,4	4,8	0,0	-5,5		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	19,3
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrN	2082	66351			100,2	52,0			-77,4	4,8	0,0	-5,5		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	19,3
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrT	1454	22389			95,5	52,0			-74,2	4,6	0,0	-4,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	18,7
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrN	1454	22389			95,5	52,0			-74,2	4,6	0,0	-4,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	18,7
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrT	2730	256067			106,1	52,0			-79,7	4,6	-1,3	-7,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	19,6
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrN	2730	256067			106,1	52,0			-79,7	4,6	-1,3	-7,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	19,6
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m²	Fläche	LrT	2453	915899			121,6	62,0			-78,8	4,7	-0,3	-6,0		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	38,4
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m²	Fläche	LrN	2453	915899			121,6	62,0			-78,8	4,7	-0,3	-6,0		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	38,4
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrT	387	6951			90,4	52,0			-62,8	2,4	-9,4	-0,7		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	18,4
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m²	Fläche	LrN	387	6951			90,4	52,0			-62,8	2,4	-9,4	-0,7		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	18,4
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m²	Fläche	LrT	396	6961			91,4	53,0			-63,0	2,5	-12,1	-1,1		0,0	0,1	0,0	-1,5	0,0	16,4
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m²	Fläche	LrN	396	6961			91,4	53,0			-63,0	2,5	-12,1	-1,1		0,0	0,1	0,0	-1,5	0,0	16,4
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt	LrT	409				110,0	110,0			-63,2	3,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	47,7
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt	LrN	409				110,0	110,0			-63,2	3,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	47,7
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	LrT	312	149			110,0	88,3			-60,9	2,9	-3,8	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	46,5
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	LrN	312	149			110,0	88,3			-60,9	2,9	-3,8	-0,1		0,0	0,0	-3,0	-1,5	0,0	43,5

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
13	Bauunternehmen_H-B_Str_3 5 -20dB nacht	Fläche	LrT	216	722			98,6	70,0			-57,7	2,4	-7,4	-1,2		0,0	0,5	0,0	-0,9	0,0	34,2
13	Bauunternehmen_H-B_Str_3 5 -20dB nacht	Fläche	LrN	216	722			98,6	70,0			-57,7	2,4	-7,4	-1,2		0,0	0,5	0,0	-0,9	0,0	34,2
14	Leerstand	Fläche	LrT	414	270			89,3	65,0			-63,3	2,3	-11,3	-0,8		0,0	0,8	0,0	-1,9	0,0	15,2
14	Leerstand	Fläche	LrN	414	270			89,3	65,0			-63,3	2,3	-11,3	-0,8		0,0	0,8	0,0	-1,9	0,0	15,2
15	Heizung_Sanitär	Fläche	LrT	384	129			86,1	65,0			-62,7	2,3	-0,6	-2,2		0,0	0,2	0,0	-1,8	0,0	21,4
15	Heizung_Sanitär	Fläche	LrN	384	129			86,1	65,0			-62,7	2,3	-0,6	-2,2		0,0	0,2	0,0	-1,8	0,0	21,4
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	LrT	292	1150			95,6	65,0			-60,3	2,3	-12,3	-0,6		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	23,2
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	LrN	292	1150			95,6	65,0			-60,3	2,3	-12,3	-0,6		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	23,2
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	LrT	248	672			93,3	65,0			-58,9	2,4	-2,6	-1,4		0,0	1,1	0,0	-1,2	0,0	32,6
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	LrN	248	672			93,3	65,0			-58,9	2,4	-2,6	-1,4		0,0	1,1	0,0	-1,2	0,0	32,6
18	Klimatechnik	Fläche	LrT	232	421			91,2	65,0			-58,3	2,4	-3,9	-1,3		0,0	0,5	0,0	-1,1	0,0	29,5
18	Klimatechnik	Fläche	LrN	232	421			91,2	65,0			-58,3	2,4	-3,9	-1,3		0,0	0,5	0,0	-1,1	0,0	29,5
19	Büroausstattung	Fläche	LrT	191	1014			95,1	65,0			-56,6	2,4	-6,8	-0,9		0,0	0,2	0,0	-0,6	0,0	32,6
19	Büroausstattung	Fläche	LrN	191	1014			95,1	65,0			-56,6	2,4	-6,8	-0,9		0,0	0,2	-15,0	-0,6	0,0	17,6
20	Dachdecker	Fläche	LrT	134	290			84,6	60,0			-53,5	2,4	-9,9	-0,3		0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	23,5
20	Dachdecker	Fläche	LrN	134	290			84,6	60,0			-53,5	2,4	-9,9	-0,3		0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	23,5
21	Zollamt	Fläche	LrT	144	1597			92,0	60,0			-54,1	2,4	-19,4	-0,4		0,0	0,3	0,0	-0,1	0,0	20,7
21	Zollamt	Fläche	LrN	144	1597			92,0	60,0			-54,1	2,4	-19,4	-0,4		0,0	0,3		-0,1		
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	LrT	153	1789			70,0	37,5			-54,7	2,2	-13,7	-0,3		0,0	0,0	10,7	-0,2	0,0	14,1
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	LrN	153	1789			70,0	37,5			-54,7	2,2	-13,7	-0,3		0,0	0,0	15,8	-0,2	0,0	19,2
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	109				75,0	75,0			-51,7	3,0	-6,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	109				75,0	75,0			-51,7	3,0	-6,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	108				75,0	75,0			-51,6	3,0	-6,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	108				75,0	75,0			-51,6	3,0	-6,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	107				75,0	75,0			-51,6	3,0	-6,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	107				75,0	75,0			-51,6	3,0	-6,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	107				75,0	75,0			-51,5	3,0	-6,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	107				75,0	75,0			-51,5	3,0	-6,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9
27	Druckerei	Fläche	LrT	174	574			87,6	60,0			-55,8	2,4	-19,8	-0,4		0,0	0,7	0,0	-0,3	0,0	14,4
27	Druckerei	Fläche	LrN	174	574			87,6	60,0			-55,8	2,4	-19,8	-0,4		0,0	0,7	0,0	-0,3	0,0	14,4
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	LrT	388	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,8	2,6	-5,6	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	23,7
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	LrN	388	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,8	2,6	-5,6	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	23,7
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	LrT	376	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,5	2,6	-4,5	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	25,1
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	LrN	376	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,5	2,6	-4,5	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	25,1
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	LrT	382	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,6	2,6	-5,2	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	24,2
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	LrN	382	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,6	2,6	-5,2	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	24,2
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	LrT	372	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,4	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	29,7
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	LrN	372	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,4	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	29,7
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	LrT	379	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,6	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,4

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	LrN	379	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,6	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,4
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	LrT	387	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,8	2,7	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	29,2
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	LrN	387	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,8	2,7	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	29,2
34	Rückkühler	Fläche	LrT	380	43			73,0	56,6			-62,6	2,8	-4,1	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	7,5
34	Rückkühler	Fläche	LrN	380	43			73,0	56,6			-62,6	2,8	-4,1	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	7,5
Nr. 302 MI 2.1 IV-V 4.OG RW,T 60 dB(A) LrT 38 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 38 dB(A)																						
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1245	255735			116,1	62,0			-72,9	4,2	-18,3	-1,5		0,0	0,3	0,0	-2,6	0,0	25,2
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1245	255735			116,1	62,0			-72,9	4,2	-18,3	-1,5		0,0	0,3	0,0	-2,6	0,0	25,2
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1511	827834			121,2	62,0			-74,6	4,4	-18,9	-1,7		0,0	9,8	0,0	-2,7	0,0	26,5
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1511	827834			121,2	62,0			-74,6	4,4	-18,9	-1,7		0,0	9,8	0,0	-2,7	0,0	26,5
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	585	16956			104,3	62,0			-66,3	3,1	-24,5	-2,2		0,0	5,5	0,0	-1,8	0,0	-17,3
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	585	16956			104,3	62,0			-66,3	3,1	-24,5	-2,2		0,0	5,5	0,0	-1,8	0,0	-17,3
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1170	166874			112,2	60,0			-72,4	4,0	-24,0	-2,9		0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0	10,6
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1170	166874			112,2	60,0			-72,4	4,0	-24,0	-2,9		0,0	0,0	0,0	-2,1	0,0	10,6
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	2085	66351			100,2	52,0			-77,4	4,8	-16,6	-2,2		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	6,0
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	2085	66351			100,2	52,0			-77,4	4,8	-16,6	-2,2		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	6,0
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1457	22389			95,5	52,0			-74,3	4,6	-17,3	-1,7		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	4,1
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1457	22389			95,5	52,0			-74,3	4,6	-17,3	-1,7		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	4,1
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	3235	256067			106,1	52,0			-81,2	4,8	-17,1	-2,9		0,0	6,2	0,0	-2,9	0,0	6,0
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	3235	256067			106,1	52,0			-81,2	4,8	-17,1	-2,9		0,0	6,2	0,0	-2,9	0,0	6,0
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	2449	915899			121,6	62,0			-78,8	4,7	-17,5	-2,4		0,0	0,1	0,0	-2,8	0,0	24,0
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	2449	915899			121,6	62,0			-78,8	4,7	-17,5	-2,4		0,0	0,1	0,0	-2,8	0,0	24,0
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	388	6951			90,4	52,0			-62,8	2,4	-22,5	-1,1		0,0	0,1	0,0	-1,5	0,0	5,0
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	388	6951			90,4	52,0			-62,8	2,4	-22,5	-1,1		0,0	0,1	0,0	-1,5	0,0	5,0
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	393	6961			91,4	53,0			-62,9	2,5	-19,2	-0,7		0,0	0,2	0,0	-1,1	0,0	9,5
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	393	6961			91,4	53,0			-62,9	2,5	-19,2	-0,7		0,0	0,2	0,0	-1,1	0,0	9,5

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt	LrT	411				110,0	110,0			-63,3	3,0	-11,4	-0,1		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	36,3
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt	LrN	411				110,0	110,0			-63,3	3,0	-11,4	-0,1		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	36,3
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	LrT		149			110,0	88,3										0,0		0,0	23,5
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	LrN		149			110,0	88,3										-3,0		0,0	20,5
13	Bauunternehmen_H-B_Str_3 5 -20dB nacht	Fläche	LrT		722			98,6	70,0										0,0		0,0	-15,2
13	Bauunternehmen_H-B_Str_3 5 -20dB nacht	Fläche	LrN		722			98,6	70,0										0,0		0,0	-15,2
14	Leerstand	Fläche	LrT		270			89,3	65,0										0,0		0,0	0,9
14	Leerstand	Fläche	LrN		270			89,3	65,0										0,0		0,0	0,9
15	Heizung_Sanitär	Fläche	LrT		129			86,1	65,0										0,0		0,0	4,7
15	Heizung_Sanitär	Fläche	LrN		129			86,1	65,0										0,0		0,0	4,7
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	LrT		1150			95,6	65,0										0,0		0,0	-71,1
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	LrN		1150			95,6	65,0										0,0		0,0	-71,1
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	LrT		672			93,3	65,0										0,0		0,0	
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	LrN		672			93,3	65,0										0,0		0,0	
18	Klimatechnik	Fläche	LrT		421			91,2	65,0										0,0		0,0	
18	Klimatechnik	Fläche	LrN		421			91,2	65,0										0,0		0,0	
19	Büroausstattung	Fläche	LrT	197	1014			95,1	65,0			-56,9	2,4	-24,0	-1,0		0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0	8,1
19	Büroausstattung	Fläche	LrN	197	1014			95,1	65,0			-56,9	2,4	-24,0	-1,0		0,0	0,0	-15,0	-0,7	0,0	-6,9
20	Dachdecker	Fläche	LrT	135	290			84,6	60,0			-53,6	2,4	-22,8	-0,6		0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	10,7
20	Dachdecker	Fläche	LrN	135	290			84,6	60,0			-53,6	2,4	-22,8	-0,6		0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	10,7
21	Zollamt	Fläche	LrT	145	1597			92,0	60,0			-54,2	2,4	-20,8	-0,4		0,0	0,4	0,0	-0,1	0,0	17,0
21	Zollamt	Fläche	LrN	145	1597			92,0	60,0			-54,2	2,4	-20,8	-0,4		0,0	0,4		-0,1		
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	LrT	153	1789			70,0	37,5			-54,7	2,2	-17,5	-0,3		0,0	0,0	10,7	-0,2	0,0	10,2

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	LrN	153	1789			70,0	37,5			-54,7	2,2	-17,5	-0,3		0,0	0,0	15,8	-0,2	0,0	15,3
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	108				75,0	75,0			-51,6	3,0	-8,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	108				75,0	75,0			-51,6	3,0	-8,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	107				75,0	75,0			-51,6	3,0	-8,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	107				75,0	75,0			-51,6	3,0	-8,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	106				75,0	75,0			-51,5	3,0	-8,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	106				75,0	75,0			-51,5	3,0	-8,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	106				75,0	75,0			-51,5	3,0	-8,6	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	106				75,0	75,0			-51,5	3,0	-8,6	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9
27	Druckerei	Fläche	LrT	172	574			87,6	60,0			-55,7	2,4	-20,0	-0,4		0,0	0,1	0,0	-0,3	0,0	13,6
27	Druckerei	Fläche	LrN	172	574			87,6	60,0			-55,7	2,4	-20,0	-0,4		0,0	0,1	0,0	-0,3	0,0	13,6
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	LrT		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	LrN		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	LrT		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	-9,0
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	LrN		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	-9,0
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	LrT		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	LrN		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	LrT		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	LrN		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	LrT		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	LrN		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	LrT		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	LrN		1	107,0	30	87,9	89,5		3								0,0		0,0	
34	Rückkühler	Fläche	LrT		43			73,0	56,6										0,0		0,0	-17,8
34	Rückkühler	Fläche	LrN		43			73,0	56,6										0,0		0,0	-17,8
Nr. 303 MI 2.1 IV-V 4.OG RW,T 60 dB(A) LrT 52 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrN 52 dB(A)																						
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1137	255735			116,1	62,0			-72,1	4,0	-0,4	-3,7		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	41,3
1	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1137	255735			116,1	62,0			-72,1	4,0	-0,4	-3,7		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	41,3
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1301	827834			121,2	62,0			-73,3	4,0	-1,7	-4,5		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	43,2
2	Chemiepark GI 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1301	827834			121,2	62,0			-73,3	4,0	-1,7	-4,5		0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0	43,2
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	598	16956			104,3	62,0			-66,5	3,1	-5,5	-2,3		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	31,2
3	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	598	16956			104,3	62,0			-66,5	3,1	-5,5	-2,3		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	31,2
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1165	166874			112,2	60,0			-72,3	4,0	-3,9	-3,7		0,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	34,2
4	Zugfertigung GI 60 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1165	166874			112,2	60,0			-72,3	4,0	-3,9	-3,7		0,0	0,0	0,0	-2,2	0,0	34,2
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	2081	66351			100,2	52,0			-77,4	4,7	0,0	-5,5		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	19,3
5	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	2081	66351			100,2	52,0			-77,4	4,7	0,0	-5,5		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	19,3
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	1453	22389			95,5	52,0			-74,2	4,6	0,0	-4,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	18,7
6	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	1453	22389			95,5	52,0			-74,2	4,6	0,0	-4,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	18,7
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	2726	256067			106,1	52,0			-79,7	4,6	-1,3	-7,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	19,6

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
7	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	2726	256067			106,1	52,0			-79,7	4,6	-1,3	-7,4		0,0	0,0	0,0	-2,7	0,0	19,6
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	2450	915899			121,6	62,0			-78,8	4,7	-0,4	-6,0		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	38,3
8	Chemiepark GE 62 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	2450	915899			121,6	62,0			-78,8	4,7	-0,4	-6,0		0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0	38,3
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	381	6951			90,4	52,0			-62,6	2,4	-0,6	-2,1		0,0	0,1	0,0	-1,5	0,0	26,0
9	Chemiepark GE 52 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	381	6951			90,4	52,0			-62,6	2,4	-0,6	-2,1		0,0	0,1	0,0	-1,5	0,0	26,0
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrT	391	6961			91,4	53,0			-62,8	2,5	-4,3	-1,7		0,0	0,1	0,0	-1,2	0,0	24,0
10	Rangiergleis 53 dB(A)/m <sup>2</sup>	Fläche	LrN	391	6961			91,4	53,0			-62,8	2,5	-4,3	-1,7		0,0	0,1	0,0	-1,2	0,0	24,0
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt	LrT	406				110,0	110,0			-63,2	3,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	47,8
11	Chemiepark Tankschiffentladung R141-110dBdB(A)	Punkt	LrN	406				110,0	110,0			-63,2	3,0	0,0	-0,1		0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	47,8
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	LrT	308	149			110,0	88,3			-60,8	2,9	-3,8	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	46,7
12	Metallbetrieb Außenbereich	Fläche	LrN	308	149			110,0	88,3			-60,8	2,9	-3,8	-0,1		0,0	0,0	-3,0	-1,5	0,0	43,7
13	Bauunternehmen_H-B_Str_3 5 -20dB nacht	Fläche	LrT	211	722			98,6	70,0			-57,5	2,4	-5,0	-1,1		0,0	0,7	0,0	-0,9	0,0	37,2
13	Bauunternehmen_H-B_Str_3 5 -20dB nacht	Fläche	LrN	211	722			98,6	70,0			-57,5	2,4	-5,0	-1,1		0,0	0,7	0,0	-0,9	0,0	37,2
14	Leerstand	Fläche	LrT	410	270			89,3	65,0			-63,3	2,3	-12,1	-0,8		0,0	0,9	0,0	-1,8	0,0	14,6
14	Leerstand	Fläche	LrN	410	270			89,3	65,0			-63,3	2,3	-12,1	-0,8		0,0	0,9	0,0	-1,8	0,0	14,6
15	Heizung_Sanitär	Fläche	LrT	380	129			86,1	65,0			-62,6	2,3	-0,6	-2,2		0,0	0,2	0,0	-1,8	0,0	21,5
15	Heizung_Sanitär	Fläche	LrN	380	129			86,1	65,0			-62,6	2,3	-0,6	-2,2		0,0	0,2	0,0	-1,8	0,0	21,5
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	LrT	287	1150			95,6	65,0			-60,2	2,3	-11,3	-0,7		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	24,3
16	Hydraulikbetrieb_II	Fläche	LrN	287	1150			95,6	65,0			-60,2	2,3	-11,3	-0,7		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	24,3
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	LrT	243	672			93,3	65,0			-58,7	2,4	-3,0	-1,4		0,0	1,2	0,0	-1,2	0,0	32,5
17	Hydraulikbetrieb_I	Fläche	LrN	243	672			93,3	65,0			-58,7	2,4	-3,0	-1,4		0,0	1,2	0,0	-1,2	0,0	32,5
18	Klimatechnik	Fläche	LrT	228	421			91,2	65,0			-58,1	2,4	-3,4	-1,3		0,0	0,4	0,0	-1,0	0,0	30,1
18	Klimatechnik	Fläche	LrN	228	421			91,2	65,0			-58,1	2,4	-3,4	-1,3		0,0	0,4	0,0	-1,0	0,0	30,1
19	Büroausstattung	Fläche	LrT	185	1014			95,1	65,0			-56,4	2,4	-3,2	-1,1		0,0	0,8	0,0	-0,6	0,0	37,0

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
19	Büroausstattung	Fläche	LrN	185	1014			95,1	65,0			-56,4	2,4	-3,2	-1,1		0,0	0,8	-15,0	-0,6	0,0	22,0
20	Dachdecker	Fläche	LrT	128	290			84,6	60,0			-53,1	2,4	-0,7	-0,9		0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	33,1
20	Dachdecker	Fläche	LrN	128	290			84,6	60,0			-53,1	2,4	-0,7	-0,9		0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	33,1
21	Zollamt	Fläche	LrT	147	1597			92,0	60,0			-54,3	2,4	-20,8	-0,4		0,0	0,4	0,0	-0,1	0,0	19,2
21	Zollamt	Fläche	LrN	147	1597			92,0	60,0			-54,3	2,4	-20,8	-0,4		0,0	0,4		-0,1		
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	LrT	147	1789			70,0	37,5			-54,4	2,2	-1,1	-1,0		0,0	0,1	10,7	-0,1	0,0	26,4
22	Hohenbudberger Str 4-10, Parkplatz Nord	Fläche	LrN	147	1789			70,0	37,5			-54,4	2,2	-1,1	-1,0		0,0	0,1	15,8	-0,1	0,0	31,5
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	104				75,0	75,0			-51,3	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6
23	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	104				75,0	75,0			-51,3	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	103				75,0	75,0			-51,2	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7
24	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	103				75,0	75,0			-51,2	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	102				75,0	75,0			-51,2	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
25	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	102				75,0	75,0			-51,2	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrT	102				75,0	75,0			-51,1	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
26	Technikzentrale H-B-Str. 4-10	Punkt	LrN	102				75,0	75,0			-51,1	3,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8
27	Druckerei	Fläche	LrT	176	574			87,6	60,0			-55,9	2,4	-19,8	-0,4		0,0	0,7	0,0	-0,3	0,0	14,2
27	Druckerei	Fläche	LrN	176	574			87,6	60,0			-55,9	2,4	-19,8	-0,4		0,0	0,7	0,0	-0,3	0,0	14,2
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	LrT	384	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,7	2,6	-5,5	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	23,9
28	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 01	Fläche	LrN	384	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,7	2,6	-5,5	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	23,9

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2  
 Immissionsberechnung im MI 1.2, jeweils meist betroffenes Geschoss im Nachtzeitraum

Quell-Nr.	Quellenbeschreibung	Quell-typ	Zeitbe-reich	Ab-stand m	I oder S m,m <sup>2</sup>	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	KT dB	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	LrT	372	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,4	2,6	-4,4	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	25,3
29	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 02	Fläche	LrN	372	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,4	2,6	-4,4	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	25,3
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	LrT	379	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,6	2,6	-5,1	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	24,4
30	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 03	Fläche	LrN	379	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,6	2,6	-5,1	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0	24,4
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	LrT	368	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,3	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,7
31	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 04	Fläche	LrN	368	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,3	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,7
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	LrT	376	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,5	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,5
32	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 05	Fläche	LrN	376	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,5	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,5
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	LrT	384	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,7	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,2
33	Hochwasserpumpwerk -Flächenschallquelle 06	Fläche	LrN	384	1	107,0	30	87,9	89,5		3	-62,7	2,6	0,0	-0,2		0,0	0,0	0,0	-1,4	0,0	29,2
34	Rückkühler	Fläche	LrT	377	43			73,0	56,6			-62,5	2,8	-3,9	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	7,8
34	Rückkühler	Fläche	LrN	377	43			73,0	56,6			-62,5	2,8	-3,9	-0,1		0,0	0,0	0,0	-1,5	0,0	7,8