em plan
Planung + Beratung
im Immissionsschutz

Schalltechnische Untersuchung

Vorhaben:	Bebauungsplan „Liebherr Süd III“
Auftraggeber:	Liebherr Hydraulikbagger GmbH Liebherrstraße 12 88457 Liebherr a. d. Iller
Bearbeitungsstand:	04/2023
Projekt-Nr.:	2023 1753

em plan Am Alten Gaswerk 2 ·86156 Augsburg
Tel.: 0821/207 129 0 · E-Mail: info@em-plan.com

Auftrag vom:	Dezember 2022
Anzahl Seiten:	24
Anzahl Anlagen:	3
Inhaltlich Verantwortliche/r:	Elke Mahlknecht
Mitarbeiter:	Luis Mahlknecht
Durchwahl:	0821 / 207 129 11
E-Mail:	elke.mahlknecht@em-plan.com
Dokument:	1753_Kirchdorf_Liebherr_BPIII_2023-03-28

Das vorliegende Gutachten ist ausschließlich zur Durchführung des behandelten Vorhabens zu verwenden. Die Weitergabe oder dessen Vervielfältigung außerhalb des gegenständlichen Vorhabens, auch auszugsweise, ist nur mit unserer ausdrücklichen und schriftlichen Gestattung zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1. Gegenstand der Untersuchung 4
2. Örtlichkeiten 5
3. Beurteilungsgrundlagen 7
   3.1 DIN 18005, Schallschutz im Städtebau 7
   3.2 TA Lärm 8
   3.3 Emissionskontingentierung nach DIN 45691 10
5. Gewerbelärm - Geräuschkontingentierung 11
   5.1 Immissionsorte und Planwerte 11
   5.2 Kontingentierung nach DIN 45691 13
      5.2.1 Bemessung der Emissionskontingente L_{EK} 13
      5.2.2 Immissionsberechnung anhand der Emissionskontingente L_{EK} 13
6. Satzungsvorschlag für den Bebauungsplan 14
   6.1 Satzungsvorschlag für den Bebauungsplan 14
   6.2 Hinweise im Bebauungsplan 14
7. Nachweis zur Einhaltung der Immissionskontingente 15
   7.1 Emissionsansätze 15
      7.1.1 Lkw-Verkehr 15
      7.1.2 Schallabstrahlung von Hallen 16
      7.1.3 Staplerverkehr 17
      7.1.4 Fahrwege Baumaschinen 18
      7.1.5 Parkplätze 18
   7.2 Schallimmissionen 20
      7.2.1 Beurteilungspegel 20
8. Zusammenfassung 21
A) Häufig verwendete Abkürzungen 22
B) Anlagen 23
C) Regelwerke 23
D) Grundlagen 24
E) Tabellenverzeichnis 24
F) Abbildungsverzeichnis 24

1. Gegenstand der Untersuchung

Die Firma Liebherr Hydraulikbagger GmbH plant im Süden der Gemeinde Kirchdorf an der Iller, südlich der Kreisstraße K 7580, nördlich sowie westlich des Testgeländes im Bestand die Erweiterung ihres Standortes um ein Areal für die Abfertigung und die Auslieferung von Baumaschinen.

Die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung werden mit dem Bebauungsplan „Liebherr Süd III“ geschaffen. Als Art der baulichen Nutzung wird Gewerbegebiet festgesetzt.

Als Bestandteil des Bebauungsplanverfahrens wird eine schalltechnische Begutachtung auf der Grundlage der DIN 18005 erforderlich. Diese verweist normativ auf einschlägige Richtlinien für die Berechnung der Schalleinwirkungen bei Anlagenlärm auf die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm.

Es wird die Definition von Emissionskontingenten nach DIN 45691, Geräuschkontingentierung erforderlich. Die Emissionskontingente sind so zu wählen, dass unter Berücksichtigung der Maßgaben der TA Lärm die Entwicklung des Bebauungsplangebiets entsprechend der vorgesehenen gewerblichen Nutzung möglich ist. Daher soll anhand des heute absehbaren Nutzungskonzepts der Liebherr Hydraulikbagger GmbH die Einhaltung der im Bebauungsplan formulierten Anforderungen an das zulässige Emissionsverhalten überprüft werden.

Zur praktischen Umsetzung der Untersuchungsergebnisse wird ein Vorschlag zur Abhandlung der Belange des Schallschutzes in der Satzung des Bebauungsplans erarbeitet, welcher Bestandteil der Untersuchung ist.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der Untersuchungen sind in dem vorliegenden Bericht zusammengefasst.

2. Örtlichkeiten

Die Örtlichkeiten sind dem Lageplan, Anlage 1 und den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

Abbildung 1: Lage Plangebiet; Bildquelle: Google Earth

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans „Liebherr Süd III“ liegt im Süden der Gemeinde Kirchdorf an der Iller, südlich der Kreisstraße K7580, nördlich sowie westlich des Testgeländes der Firma Liebherr im Bestand sowie östlich bzw. nordöstlich des räumlichen Geltungsbereichs der Bebauungspläne „Fellheimer Straße Süd I“ sowie „Energiezentrale St. Leonhard“ im Entwurf, deren Flächen derzeit nicht bebaut sind.

Die Flächen nördlich des Plangebiets, östlich sowie westlich der Schulstraße liegen im räumlichen Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans „Oberes Tal“. Als Art der baulichen Nutzung ist westlich der Schulstraße allgemeines Wohngebiet und östlich Sondergebiet festgesetzt. Das Sondergebiet ist unbebaut. Die Bebauung im allgemeinen Wohngebiet weist Gebäude mit bis zu zwei Vollgeschoßen und ausgebautem Dachgeschoß auf (E+I+D).

Östlich davon befindet sich das Dr.-Hans-Liebherr-Stadion sowie weitere Sportanalagen in einem bebauungsplanrechtlich nicht überplanten Gebiet. Gemäß Flächennutzungsplan handelt es sich um Sondergebiet.

Eine weitere schutzbedürftige Nutzung befindet sich rd. 400 m südwestlich im Außenbereich (Schutzbedürftigkeit MI) und ist folglich abstandsbedingt nicht näher zu untersuchen.

Für das Plangebiet werden zwei Teilflächen als Gewerbegebiet, GE 1 und GE 2 gemäß § 8 Baunutzungsverordnung (BauNVO) festgesetzt.

Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan "Liebherr Süd III", Stand 11.04.2023, Quelle: Lars-Consult

Die Topografie um das Bebauungsplangebiet ist bewegt und steigt nach Westen und Süden um bis zu rd. 5 m an. Im Bereich des Plangebiets beträgt die Höhe rd. 555 m über NN.

3. Beurteilungsgrundlagen

3.1 DIN 18005, Schallschutz im Städtebau

In der städtebaulichen Planung findet grundsätzlich die DIN 18005, Schallschutz im Städtebau Anwendung. Die DIN 18005 enthält Grundlagen und Hinweise für die städtebauliche Planung. Sie verweist auf Berechnungsverfahren und einschlägige Rechtsvorschriften für die Ermittlung und Beurteilung von Schallimmissionen unterschiedlicher Arten von Lärmquellen.

Der Beurteilungszeitraum Tag erstreckt sich hierbei von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr, der Beurteilungszeitraum Nacht währt von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr.

Es sind die nachfolgenden Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005 für die Beurteilung der Schallimmissionen maßgeblich:

Tab. 3-1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1

tags	nachts
Bei reinen Wohngebieten (WR), Wochenendhausgebieten, Ferienhausgebieten	
50 dB(A)	40 dB(A) bzw. 35 dB(A)
Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS), und Campingplatzgebieten	
55 dB(A)	45 dB(A) bzw. 40 dB(A)
Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)	
60 dB(A)	50 dB(A) bzw. 45 dB(A)
Bei Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE)	
65 dB(A)	55 dB(A) bzw. 50 dB(A)
Bei sonstigen Sondergebieten, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	
45 bis 65 dB	35 bis 65 dB
Bei Industriegebieten*	

„*) Für Industriegebiete kann – soweit keine Gliederung nach § 1 Abs. 4 und 9 BauNVO erfolgt – kein Orientierungswert angegeben werden.“….

„Bei den zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.“

Grundlage für die Beurteilung der Schallimmissionen aus Straßenverkehr sind die in der DIN 18005 aufgeführten Orientierungswerte, die in der Stadtplanung ein zu berücksichtigendes Ziel darstellen. Der Belang des Schallschutzes stellt einen wichtigen Planungsgrundsatz neben anderen Belangen dar. Die Einhaltung der Orientierungswerte ist im Hinblick auf die mit der Eigenart einer Baufläche verbundenen Erwartungen auf einen angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen wünschenswert.

3.2 TA Lärm

Die TA Lärm ist für das gegenständliche Verfahren als einschlägige Richtlinie hinsichtlich der gewerblichen Einwirkungen heranzuziehen. Punkte der TA Lärm sind in der folgenden Zusammenstellung in verkürzter Form inhaltlich wiedergegeben. Bezüglich der Begriffsdefinitionen wird auf die TA Lärm verwiesen.

Es sind folgende Immissionsrichtwerte für die Beurteilung einwirkender Geräuschimmissionen zu beachten:

Tab. 3-2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Tag (6:00 h bis 22:00 h)	Nacht (22:00 h bis 6:00 h)
a) in Industriegebieten	
70 dB(A)	70 dB(A)
b) in Gewerbegebieten	
65 dB(A)	50 dB(A)
c) in urbanen Gebieten	
63 dB(A)	45 dB(A)
d) in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	
60 dB(A)	45 dB(A)
e) in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
55 dB(A)	40 dB(A)
f) in reinen Wohngebieten	
50 dB(A)	35 dB(A)
g) in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	
45 dB(A)	35 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm werden ergänzt durch einen Zuschlag von 6 dB(A) für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit. Es sind dies folgende Zeiträume:

Tab. 3-3: Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm

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

Die Zuschläge gelten für die in Tabelle 3-1 unter e) bis g) aufgeführten Gebietsnutzungen.

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

Die Einhaltung der in Tabelle 3-2 aufgeführten Immissionsrichtwerte wird im Rahmen dieses Gutachtens über eine geeignete Kontingentierung nach DIN 45691 gewährleistet. Im Übrigen ist die Einhaltung der festgelegten Kontingente über Gutachten zu den konkreten Einzelvorhaben nachzuweisen.

Nach TA Lärm sind die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 3-1 an den maßgeblichen Immissionsorten einzuhalten. Es sind dies diejenigen Immissionsorte, an denen im Einwirkungsbereich der Anlage am ehesten mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte zu rechnen ist.

Bezüglich bereits vorhandener gewerblicher Schallquellen ist gemäß TA Lärm ab einer Unterschreitung der geltenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) die Untersuchung der Vorbelastung nicht erforderlich. Ab einer Unterschreitung von mindestens 10 dB(A) liegt der Immissionsort außerhalb des Einwirkbereichs der zu betrachtenden Anlage.

Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

Die Beurteilung der Geräusche auf den erschließenden Verkehrswegen erfolgt generell nach Punkt 7.4 der TA Lärm.

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Lärmsituation zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach TA-Lärm Punkt 6.1 (Buchstaben c bis f) sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

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

Ob verkehrslenkende Maßnahmen erforderlich werden und zweckmäßig sind, ergibt sich generell aus der konkreten Planung der Einzelbauvorhaben.

3.3 Emissionskontingentierung nach DIN 45691

Es wird zur Festlegung des zulässigen Emissions- und Immissionsverhaltens des Plangebiets die DIN 45691, Geräuschkontingentierung, vom Dezember 2006, herangezogen.

Nach dieser Norm werden die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ für die einzelnen Teilflächen i definiert. Das Emissionskontingent ist gemäß Definition der „Pegel der Schallleistung, die bei gleichmäßiger Verteilung auf der Teilfläche i, bei ungerichteter Abstrahlung und ungehinderter verlustloser Schallausbreitung je Quadratmeter höchstens abgestrahlt werden darf“.

Die Differenz $\Delta L_{i,j}$ zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ einer Teilfläche i am Immissionsort j ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunkts vom Immissionsort j. Sie ist unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung wie folgt zu berechnen:

Wenn die größte Ausdehnung einer Teilfläche i nicht größer als 0,5 * $s_{i,j}$ ist, kann $\Delta L_{i,j}$ nach der Gleichung

$$\Delta L_{i,j} = -10*\lg(S_i / 4\Pi s^2_{i,j}) \text{ (dB)} \qquad \text{I1I}$$

berechnet werden.

Hierbei ist S_i die Teilfläche i in m² und $s_{i,j}$ der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Teilfläche und dem Immissionsort.

Im Rahmen der Anwendung der o. a. Gleichung I1I wird für $s_{i,j}$ der geometrische zweidimensionale Abstand in x- und y-Richtung zwischen dem Schwerpunkt der Teilfläche i und dem Immissionsort j ohne Berücksichtigung der Höhen in z-Richtung (Höhe über Gelände bzw. Normalnull) der Quelle und der Immissionsorte verwendet.

Für die Berechnung der Emissionskontingente ist eine ausreichende Zahl von Immissionsorten so zu wählen, dass bei Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm an diesen Orten, auch an den übrigen Orten die Anforderungen eingehalten werden.

Der Planwert $L_{PL,j}$ ist der Wert, den der Beurteilungspegel aller auf den Immissionsort j einwirkenden Geräusche von Betrieben und Anlagen im Plangebiet zusammen an diesem nicht überschreiten soll.

Zur optimierten Nutzung des Plangebiets können Zusatzkontingent vergeben werden. Die Kontingentierung wird hierzu in Sektoren k unterteilt, in denen Zusatzkontingente vergeben werden. Diese müssen folgender Beziehung genügen:

$$L_{EK,zus,k} = L_{PL,j} - 10 \lg \sum 10^{0,1 (L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}) / dB} \text{ dB} \qquad \text{I2I}$$

Die Zusatzkontingente sind auf ganze Dezibel abzurunden.

5. Gewerbelärm - Geräuschkontingentierung

5.1 Immissionsorte und Planwerte

Es wurden vier maßgebliche Immissionsorte gewählt, zwei im Umgriff des nördlich gelegenen Bebauungsplans „Oberes Tal“ im allgemeinen Wohngebiet sowie im Sondergebiet, dem eine Schutzbedürftigkeit wie Mischgebiet zukommt, ein Immissionsort innerhalb des westlich angrenzenden Bebauungsplangebiet „Fellheimer Straße Süd I“ im Mischgebiet sowie ein Immissionsort im Südosten im Umgriff des Bebauungsplans „Energiezentrale St. Leonhard“ im Entwurf im Sondergebiet, dem gemäß Satzung des BPs als Schutzbedürftigkeit die eines Gewerbegebiets zukommt.

Die Koordinatenangaben beziehen sich auf ein lokal gültiges UTM32-Koordinatensystem der örtlichen Vermessungsverwaltung. Die Lage der Orte ist aus Anlage 1 ersichtlich.

Tab. 5-1: maßgebliche Immissionsorte und Schutzbedürftigkeiten

Immissionsort	Nutzung	IRW,T	IRW,N	Koordinate (UTM32)	
		dB(A)	dB(A)	x	y
IO 1-1	WA	55	40	584095	5324757
IO 1-2	WA	55	40	584091	5324751
IO 2	MI	60	45	584147	5324690
IO 3	GE	65	50	584164	5324633
IO 4	MI	60	45	584175	5324768

Die o. a. Immissionsrichtwerte, tags und nachts (IRW,T und IRW,N) gelten für die maximal zulässigen Lärmeinwirkungen nach TA Lärm entsprechend der angesetzten Nutzung im Sinne der BauNVO.

Nach TA Lärm ist die Ermittlung der Vorbelastung dann nicht erforderlich, wenn die geltenden Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten werden. Bei einer Unterschreitung der Richtwerte um mindestens 10 dB(A) liegen die Immissionsorte außerhalb des Einwirkbereichs der gewerblichen Nutzung.

Für sämtliche Immissionsorte werden als Planwerte die um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte herangezogen, so dass eine Ermittlung der gewerblichen Vorbelastung im Sinne der TA Lärm nicht erforderlich wird.

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Planwerte für die maßgeblichen Immissionsorte zusammengefasst aufgeführt.

Tab. 5-2: maßgebliche Immissionsorte, Immissionsrichtwerte, IRW und Planwerte, $L_{PL,j}$, [dB(A)]

Immissionsort	Nutzung	IRW,T	IRW,N	$L_{PL,j}$ in dB(A)	
		dB(A)		tags	nachts
IO 1-1	WA	55	40	49	34
IO 1-2	WA	55	40	49	34
IO 2	MI	60	45	54	39
IO 3	GE	65	50	59	44
IO 4	MI	60	45	54	39

5.2 Kontingentierung nach DIN 45691

5.2.1 Bemessung der Emissionskontingente L_{EK}

Unter Berücksichtigung des Gliederungsgebots für Kontingentflächen nach Abschnitt 4.3 der DIN 45691 wurde das Areal in zwei Teilflächen unterteilt.

Die Berechnung der zulässigen Emissionskontingente wurde iterativ vorgenommen. Vor dem Hintergrund der schutzbedürftigen Nutzungen im Westen bzw. Nordwesten ergeben sich für die Teilflächen folgenden Emissionskontingente:

- $L_{EK,GE1}$ = 57 dB(A)/m² tags
- $L_{EK,GE1}$ = 42 dB(A)/m² nachts
- $L_{EK,GE2}$ = 63 dB(A)/m² tags
- $L_{EK,GE2}$ = 48 dB(A)/m² nachts

Richtungsabhängige Zusatzkontingente werden nicht vergeben, vgl. Anlage 2.1

5.2.2 Immissionsberechnung anhand der Emissionskontingente L_{EK}

In der nachfolgenden Tabelle sind die auf der Grundlage der Emissionskontingente errechneten Immissionspegel (Immissionskontingente) den Planwerten gegenübergestellt. Diese Immissionskontingente L_{IK} dienen ausschließlich der Prüfung, ob die Planwerte eingehalten werden.

Die Berechnung der Immissionskontingente L_{IK} erfolgt nach der DIN 45691:2006-12 – Geräuschkontingentierung und berücksichtigt ausschließlich eine Pegelabnahme aufgrund des Abstandsmaßes.

Die Detailpegel für die einzelnen Immissionsorte sind als Anlage 2.2 beigegeben.

Tab. 5-3: Pegelvergleich Planwerte, $L_{PL,j}$ – Immissionskontingente, L_{IK}, [dB(A)]

Immissionsort	Nutzung	Planwerte, $L_{PL,j}$		Immissionskontingente, L_{IK}		Pegeldifferenz L_{IK} - $L_{PL,j}$	
		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1-1	WA	49	34	48,8	33,8	-0,2	-0,2
IO 1-2	WA	49	34	48,7	33,7	-0,3	-0,3
IO 2	MI	54	39	53,9	38,9	-0,1	-0,1
IO 3	GE	59	44	52,2	37,2	-6,8	-6,8
IO 4	MI	54	39	53,2	38,2	-0,8	-0,8

Aus obiger Tabelle ist zu entnehmen, dass die Immissionskontingente die Planwerte unterschreiten. Damit ist nachgewiesen, dass die vorgenommene Kontingentierung die Einhaltung der definierten Anforderungen an die Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte und möglicher gemeindlicher Ziele der Flächenentwicklung gewährleistet.

6. Satzungsvorschlag für den Bebauungsplan

6.1 Satzungsvorschlag für den Bebauungsplan

„Innerhalb der festgesetzten Gewerbegebietsflächen sind Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche die folgenden Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 nicht überschreiten:

Teilfläche	*Emissionskontingente L_{EK} in dB(A) / m²*	
	Tag (6-22 Uhr)	*Nacht (22-6 Uhr)*
GE 1	*57*	*42*
GE 2	*63*	*48*

Ein Vorhaben, erfüllt im baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der nach TA Lärm unter Berücksichtigung der Schallausbreitungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnete Beurteilungspegel $L_{r,j}$ der vom Vorhaben ausgehenden Geräusche an allen maßgeblichen Immissionsorten j die Bedingung

$$L_{r,j} <= L_{EK} - \Delta L_j \text{ (dB)}$$

erfüllt. Die Berechnung von ΔL_j erfolgt nach DIN 45691, Abschnitt 4.5.

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Vorhabens erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5.

Im Übrigen gelten die Bestimmungen der DIN 45691, 2006-12.

Mit Vorlage eines Bauantrags ist unaufgefordert ein Nachweis vorzulegen, aus dem die Einhaltung der o. a. Anforderungen hervorgeht.

Die anzuwendende DIN 45691:2006-12, ist bei der zuständigen Gemeindeverwaltung zur Einsichtnahme hinterlegt.

Für schutzbedürftige Nutzungen innerhalb des Bebauungsplangebiets gelten nach dem Stand der Technik die Anforderungen der TA Lärm, Ausgabe 1998. Deren Einhaltung ist zusammen mit den Baugenehmigungs- bzw. Freistellungsunterlagen eines Bauvorhabens nachzuweisen.“

6.2 Hinweise im Bebauungsplan

Es gelten grundsätzlich die Anforderungen der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau. Im Rahmen des Freistellungs- bzw. Genehmigungsverfahrens ist die Einhaltung der Anforderungen der DIN 4109 zusammen mit den Antragsunterlagen für die Aufenthaltsräume nachzuweisen.

7. Nachweis zur Einhaltung der Immissionskontingente

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll anhand des aktuell absehbaren Nutzungskonzepts der Liebherr Hydraulikbagger GmbH auf dem Bebauungsplangelände die Einhaltung der zulässigen Immissionskontingente nachgewiesen werden.

7.1 Emissionsansätze

Es wird unterschieden zwischen den Beurteilungszeiträumen in der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) und der lautesten Nachtstunde in der Spanne von 22:00 bis 6:00 Uhr, vgl. Kap. 3.2.

Das mögliche Nutzungskonzept wurde von der Liebherr Hydraulikbagger GmbH zur Verfügung gestellt und im Weiteren abgestimmt. Danach soll am künftigen Standort im 2-Schichtbetrieb gearbeitet werden.

Auf dem Areal werden voraussichtlich rd. 100 Pkw-Stellplätze für Kunden bzw. Externe im westlichen Bereich des Areals geschaffen.

Pro Tag werden rd. 30 Baumaschinen für die Auslieferung abgefertigt. Diese verlassen das Werk der Fa. Liebherr nördlich der Fellheimer Straße und erschließen das in Rede stehende Areal eigenständig über die Zufahrt im Osten. Anschließend werden diese in der Versand- bzw. Verladehalle im Zentrum des Areals abgefertigt und mit einem Lkw abtransportiert. Des Weiteren ist der Betrieb von Staplern auf dem Gelände schalltechnisch relevant.

7.1.1 Lkw-Verkehr

Pro Tag befahren insgesamt 30 Lkw das Gelände über den Wendehammer von Westen, erschließen die Verladehalle im Zentrum des Areals über die Tore an der Westfassade, werden im Inneren beladen, verlassen die Halle auf der Ostseite und fahren über die Erschließung am östlichen Rand des Plangebiet auf die Fellheimer Straße.

Für einen Lkw der Leistungsklasse >105 kW kann ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A) / m}$$

während der Fahrt pro Ereignis und Stunde veranschlagt werden. Ein Rangieren der Lkw wird aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht erforderlich.

Als Spitzenpegel wird L_{WAmax} = 108 dB(A) für die Druckluftbremse angesetzt.

Die Quellhöhe beträgt jeweils 0,5 m über dem Gelände.

7.1.2 Schallabstrahlung von Hallen

Auf dem Gelände sind zum derzeitigen Planungsstand zwei Gebäude geplant, ein Verwaltungsgebäude im westlichen Bereich des Bebauungsplangebiets sowie eine Halle im Zentrum des Plangebiets für den Versand und die Abfertigung der Baumaschinen.

Das Verwaltungsgebäude ist schalltechnisch nicht relevant. In der Halle für die Abfertigung der Baumaschinen erfolgen insbesondere Fahr- und Parkbewegungen von Lkw und Baumaschinen, sodass diese im Weiteren wie ein geschlossenes Parkhaus gem. dem Anhang 4 der bayerischen Parkplatzlärmstudie (PLS) behandelt wird.

Die innerhalb der Halle emittierte Schallleistung durch die Parkbewegungen errechnet sich dann nach dem folgenden Zusammenhang

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10*\log (i)$$

mit

L_{W0} = 63 dB(A)

K_{PA} = 14 dB(A)

K_I = 3 dB(A)

K_D = 0 dB(A), f*B < 10 Stellplätze

i = Anzahl der Bewegungen

Dabei wird unterstellt, dass jeder der 30 Lkw sowie Baumaschinen zwei Parkbewegungen innerhalb der Halle durchführt. Bei insgesamt 16 h Einwirkdauer im Tagzeitraum ergibt sich ein Schallleistungspegel von rd.

$$L_{WA,1h} = 89 \text{ dB(A)}.$$

Da die Fahr- und Parkfläche in der Halle als ein einziger Stellplatz betrachtet wird, ist gem. der PLS der Zuschlag K_D für die Fahrgassen nicht definiert. Um die Fahrwege dennoch zu berücksichtigen, werden diese anhand der Fahrstrecken und des längenbezogenen Schallleistungspegels errechnet und anschließend zu der Schallleistung aus den Parkverkehren addiert.

Für einen Lkw der Leistungsklasse >105 kW kann ein Schallleistungspegel von

$$L_{WA',1h} = 63 \text{ dB(A)} / \text{m}$$

während der Fahrt pro Ereignis und Stunde veranschlagt werden. Die Halle weist eine Ausdehnung von rd. 30 m in Ost-Westrichtung auf. Jeder Lkw fährt die Halle von Westen an, wird beladen und verlässt die Halle auf der Ostseite. Bei 30 Lkw ergeben sich rd. 900 m Fahrweg. Analog wird unterstellt, dass jeder Bagger die Halle von Osten anfährt und innerhalb der Halle ebenfalls eine Strecke von durchschnittlich 30 m zurücklegt. Dabei wird während der Fahrt der gleiche Schallleistungspegel wie für Lkw in Ansatz gebracht. Es ergeben sich bei 30 Baumaschinen weitere 900 m Fahrweg. In der Summe ergibt sich verteilt auf 16 h ein Schallleistungspegel pro Stunde von rd.

$$L_{WA,1h} = 83{,}5 \text{ dB(A)}.$$

Der Halleninnenpegel errechnet sich nach der VDI 2571, *Schallabstrahlung von Industriebauten* gem. dem Zusammenhang

$$L_I = L_W + 14 + 10\log(0{,}16/A) \qquad \text{in dB(A)}$$

mit

L_W = Schallleistung in der Halle in dB(A)

A = äquivalente Absorptionsfläche nach DIN 52212 in m^2

zu rd. 69 dB(A). Konservativ wird im Folgenden zur Berücksichtigung weiterer Verladetätigkeiten ein Halleninnenpegel von

$$L_I = 85 \text{ dB(A)}$$

in 100 % der Zeit zwischen 6 und 22 Uhr in Ansatz gebracht.

Die flächenbezogene Schallleistung für die relevanten Öffnungsflächen sowie die abstrahlenden Bauteile ergibt sich beim Rechnen mit Mittelwerten nach der Gleichung

$$L_{W''} = L_I - R'_w - 4 \qquad \text{in dB(A)}$$

mit folgenden Definitionen:

$L_{W''}$ = flächenbezogener Schall-Leistungspegel des Außenhautelements in dB(A)/m^2

L_I = Innenpegel in dB(A)

R'_w = Schalldämm-Maß des Außenbauteils in dB

- 4 = Korrekturterm Diffusfeld / Freifeld in dB (500 Hz)

Die Tore werden tags als durchweg geöffnet in Ansatz gebracht. Das Schalldämmmaß R'_w beträgt entsprechend 0 dB. Für die Umfassungsbauteile wird R'_w = 25 dB berücksichtigt.

7.1.3 Staplerverkehr

Des Weiteren ist auf dem Gelände ein Stapler in Betrieb. Absehbar wird es sich dabei in Zukunft um Elektrostapler handeln, derzeit sind auch Dieselstapler auf den bestehenden Firmenflächen im Einsatz. Konservativ wird im Folgenden ein Dieselstapler mittlerer bis hoher Tragfähigkeit mit

$$L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$$

in 100 % der Zeit zwischen 6 und 22 Uhr in Ansatz gebracht. Nach Angabe der Firma Liebherr sind geringere Betriebszeiten zu erwarten, sodass sich der Ansatz als auf der sicheren Seite bewerten lässt.

Die Quellhöhe beträgt 1 m über der GOK.

7.1.4 Fahrwege Baumaschinen

Die abzufertigenden Baumaschinen werden in den Hallen nördlich der Fellheimer Straße, östlich des Sportplatzes auf dem Areal der Firma Liebherr entlang der Liebherrstraße gefertigt, verlassen anschließend eigenständig die Fertigungshallen, fahren entlang der Stadionstraße Richtung Süden, queren die Fellheimer Straße und erschließen das neu geplante Areal von Osten. Anschließend fahren diese weiter Richtung Westen und erschließen die Halle für den Versand.

Potentiell wird ein Abstellvorgang auf dem Gelände östlich der Versandhalle erforderlich, falls diese kapazitiv ausgelastete ist oder anderweitige Warte- bzw. Verzögerungszeiten auftreten.

Nicht alle Baumaschinen sind dieselbetrieben, sondern sind zunehmend vollelektrisch oder elektrisch fremdversorgt. Dennoch stellt der Dieselbetrieb den schalltechnisch ungünstigsten Fall dar, der vorliegend im Sinne einer Worst-Case Betrachtung berücksichtigt werden soll.

Als Schallleistung werden für einen dieselbetriebenen Hydraulikbagger während der Fahrt

$$L_{WA} = 104 \text{ dB(A)}$$

in 1 m über dem Gelände berücksichtigt.

Da die genauen Fahrwege nicht prognostizierbar sind, werden diese als Flächenschallquelle östlich der Halle modelliert. Hierbei wird unterstellt, dass eine Baumaschine, tags zwischen 6:00 und 22:00 Uhr durchweg in Betrieb ist.

7.1.5 Parkplätze

Die Bestimmung der Emissionen aus den Parkplätzen erfolgt nach der Parkplatzlärmstudie (PLS) des bayerischen Landesamtes für Umwelt. Der Parkplatz wird als Besucher- und Mitarbeiterparkplatz behandelt. Die Fahrwege lassen sich nicht exakt prognostizieren, sodass das zusammengefasste Verfahren gem. Kap. 8.2.1 der PLS Anwendung findet.

Insgesamt werden voraussichtlich rd. 100 Pkw-Stellplätze entlang der West-, Nord- und Ostfassade des Verwaltungsgebäudes eingerichtet. Die Fahr- und Parkflächen werden asphaltiert oder akustisch vergleichbar ausgebildet.

Die Stellplätze stehen Kunden sowie Besuchern von Schulungen auf dem Gelände zur Verfügung, die Mitarbeiter parken nach Rücksprache mit der Firma Liebherr im Parkhaus der Bestandsbebauung nördlich der Fellheimer Straße und erschließen das Areal von dort zu Fuß.

Nach Angabe der Firma Liebherr werden generell keine Kunden vor 8 Uhr erwartet sowie Schulungen im Regelfall erst ab rd. 8 Uhr angeboten. Konservativ wird unterstellt, dass 95 Stellplätze morgens zwischen 6 und 7 Uhr innerhalb der Ruhezeiten gem. TA Lärm belegt sowie 50 Stellplätze mittags verlassen werden. In seltenen Fällen können Angebote bis in die Abendstunden andauern, sodass im Weiteren unterstellt wird, dass 45 Stellplätze zwischen 20 und 21 Uhr, ebenfalls innerhalb der Ruhezeiten geleert werden. Jeweils fünf Parkbewegungen erfolgen nachts vor 6:00 Uhr sowie abends nach 22:00 Uhr. Insgesamt ergeben sich somit tags 200 Parkbewegungen.

Gemäß der bayerischen PLS gehen folgende Parameter in die Berechnung des Schallleistungspegels L_W für den Parkplatzbetrieb ein:

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10*\log (i)$$

mit

L_{W0}	=	63 dB(A)
K_{PA}	=	0 dB(A)
K_I	=	4 dB(A)
K_D	=	4,9 dB(A)
K_{StrO}	=	0 dB(A)
i	=	Anzahl der Bewegungen

Für die Maximalpegelbetrachtung wird das Türenschließen mit L_{WAmax} = 98 dB(A) gem. PLS herangezogen.

Für den Erschließungsweg ergibt sich entsprechend den RLS-90 bei einer maximalen Geschwindigkeit von 30 km/h und asphaltierter Deckschicht ein längenbezogener Schallleistungspegel von

$$L_{WA',1h} = 47{,}5 \text{ dB(A)/m}$$

für eine Pkw-Fahrt.

Die Quellhöhe liegt jeweils bei 0,5 m über dem Gelände.

7.2 Schallimmissionen

Die Beurteilungspegel, resultierend aus den dokumentierten Betriebsabläufen werden für die o. a. maßgeblichen Immissionsorte nach DIN ISO 9613-2 unter Berücksichtigung des allgemeinen Verfahrens zur Berechnung des Bodeneffekts gem. Kap. 7.3.1 durchgeführt. Die Berechnung berücksichtigt außerdem schallpegelmindernde Hindernisse auf dem Ausbreitungsweg, sowie die 1. Reflexion der Baukörper. Es wird an den Baukörpern ein Reflexionsverlust von 1 dB(A) (glatte Fassade) zugrunde gelegt.

Verwendete Emissionsspektren sind der Spektrendatenbank des eingesetzten Programms Soundplan entnommen.

Eine meteorologische Korrektur, C_{met} wurde konservativ nicht vorgenommen.

7.2.1 Beurteilungspegel

In der nachfolgenden Tabelle sind ausgehend von den in Kap. 6.1 getroffenen Ansätzen die Beurteilungspegel L_r den ermittelten Immissionskontingenten L_{IK} für alle Immissionsorte gegenübergestellt. Dargestellt sind die jeweils lautesten Geschosse je Gebäude. Die detaillierten Berechnungsprotokolle sind als Anlage 3.2 beigegeben.

Tab. 7-1: Immissionskontingente L_{IK} und Beurteilungspegel, L_r [dB(A)]

Immissionsort	Nutzung	HR	Pegel und Differenzen					
			Immissionskontingente, L_{IK}		Beurteilungspegel, L_r		Differenz	
			tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
IO 1-1	WA	O	48,8	33,8	43,1	31,3	-5,7	-2,5
IO 1-2	WA	S	48,7	33,7	42,7	30,8	-6,0	-2,9
IO 2	MI	-	53,9	38,9	43,0	37,2	-10,9	-1,7
IO 3	GE	-	52,2	37,2	49,0	34,2	-3,2	-3,0
IO 4	MI	-	53,2	38,2	46,1	36,3	-7,1	-1,9

Aus obiger Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die zulässigen Immissionskontingente eingehalten bzw. teils deutlich unterschritten werden.

8. Zusammenfassung

In Kirchdorf an der Iller soll der Bebauungsplan „Liebherr Süd III“ aufgestellt werden. Es werden zwei Teilflächen festgesetzt.

Als Bestandteil des Bebauungsplanverfahrens wird eine schalltechnische Begutachtung auf der Grundlage der DIN 18005, Schallschutz im Städtebau erforderlich.

In der Umgebung des Plangebiets befinden sich schutzbedürftige Nutzungen. Die Nächstgelegene liegt im Nordwesten, in wenigstens 50 m Entfernung im allgemeinen Wohngebiet sowie im Norden in wenigstens 20 m Entfernung im Mischgebiet (SO). Weitere Schutzbedürftigkeiten grenzen unmittelbar im Westen sowie im Südwesten im Mischgebiet sowie im Gewerbegebiet (SO) an.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung war daher das zulässige Emissionsverhalten der Gewerbeflächen zu regeln.

Die Festlegungen zum Schallschutz waren so zu bemessen, dass eine bestimmungsgemäße Nutzung des Planungsgebiets unter Berücksichtigung der gewerblichen Vorbelastung möglich ist.

Das zulässige Emissionsverhalten des Bebauungsplangebiets wurde anhand einer Kontingentierung nach DIN 45691 festgelegt. Die Kontingentierung ergibt ein Emissionskontingent von

- $L_{EK,GE1}$ = 57 dB(A)/m^2 tags (6:00 h – 22:00 h),
- $L_{EK,GE1}$ = 42 dB(A)/m^2 nachts (22:00 h – 6:00 h)
- $L_{EK,GE2}$ = 63 dB(A)/m^2 tags (6:00 h – 22:00 h),
- $L_{EK,GE2}$ = 48 dB(A)/m^2 nachts (22:00 h – 6:00 h)

Die Regelungen zum Schallschutz sind als Festsetzung im Bebauungsplan aufzunehmen. Einen entsprechenden textlichen Vorschlag enthält Kap. 6.

Im Rahmen der Untersuchung wurde weiterhin nachgewiesen, dass der von der Liebherr Hydraulikbagger GmbH geplante Betrieb auf dem Areal die Anforderungen an den Lärmimmissionsschutz nach Maßgabe der Regelungen im Bebauungsplan einhält. Die hieraus resultierenden Schallimmissionen liegen auf Basis der heute absehbaren Betriebsabläufe mitunter deutlich unterhalb der ermittelten Immissionskontingente.

em plan

Elke Mahlknecht

Luis Mahlknecht

Augsburg, den 28.03.2023

A) Häufig verwendete Abkürzungen

A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
C_{met}	Meteorologische Korrektur in dB
dL_{refl}	Pegelerhöhung durch Reflexion in dB
dL_{wZ}	Korrektur Betriebszeiten in dB
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
GOK	Geländeoberkante
GW	Grenzwert der Lärmvorsorge in dB(A) (16. BImSchV)
IRW / RW	Immissionsrichtwert / Richtwert in dB(A) (TA Lärm)
L	Länge der Schallquelle in m
L_i	Innenpegel in dB(A)
L_r	Beurteilungspegel in dB(A)
L_W / L_{WA}	Schall-Leistung der Schallquelle in dB(A)
L_W'	längenbezogene Schall-Leistung in dB(A)/m
L_W''	flächenbezogene Schall-Leistung in dB(A)/m²
MI / MD / K	Mischgebiet / Dorfgebiet / Kerngebiet
MT, MN	stündliche Verkehrsstärke Tag / Nacht in Kfz / h
NN	Normalnull
OW	Orientierungswert in dB(A) (DIN 18005)
R'_w	bewertetes Schalldämm-Maß in dB
S	Fläche der Schallquelle in m²
S	Entfernung der Schallquelle zum Immissionsort in m
SO	Sondergebiet
WA	allgemeines Wohngebiet
Z_R	Ruhezeitenzuschlag (Anteil) in dB

B) Anlagen

Anlage 1	Lageplan	Übersichtslageplan / Kontingentflächen
Anlage 2.1	Lageplan	Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691
Anlage 2.2	Teilpegellisten	Immissionskontingente L_{IK} nach DIN 45691
Anlage 3.1	Lageplan	Schallquellen Bauvorhaben
Anlage 3.2	Teilpegellisten	Beurteilungspegel, Bauvorhaben

C) Regelwerke

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)

[2] Baugesetzbuch – BauGB – in der Fassung vom 23. September 2004, zuletzt geändert 10.09.2021

[3] Baunutzungsverordnung – BauNVO – in der Fassung vom 23.09.1990, zuletzt geändert am 14.06.2021

[4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau-Juli 2002, mit Beiblatt 1 vom Mai 1987

[5] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – 16. BImSchV, 1990

[6] 2. Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV, vom 04.11.2020

[7] Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm, Ausgabe 1998, zuletzt geändert Juni 2017

[8] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Ausgabe 1997

[9] DIN 45691, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006

[10] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976

[11] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, 2007

[12] Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990

D) Grundlagen

(1) Gemeinde Kirchdorf an der Iller, Bebauungsplan „Fellheimer Straße Süd I“, Stand 15.02.2022

(2) Gemeinde Kirchdorf an der Iller, Bebauungsplan „Energiezentrale St. Leonhard“, Entwurf Stand 28.02.2023

(3) Gemeinde Kirchdorf an der Iller, Bebauungsplan „Liebherr Süd“, Stand 04.07.2017

(4) LARS Consult, Bebauungsplans „Liebherr Süd III“, Entwurf vom 27.03.2023

(5) Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, digitales Geländemodell - 2m Raster, vom 23.03.2023

(6) Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, digitale Flurkarte, vom 17.07.2022

E) Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1: Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1 7

Tab. 3-2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 8

Tab. 3-3: Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm 8

Tab. 5-1: maßgebliche Immissionsorte und Schutzbedürftigkeiten 11

Tab. 5-2: maßgebliche Immissionsorte, Immissionsrichtwerte, IRW und Planwerte, $L_{PL,j}$, [dB(A)] 12

Tab. 5-3: Pegelvergleich Planwerte, $L_{PL,j}$ – Immissionskontingente, L_{IK}, [dB(A)] 13

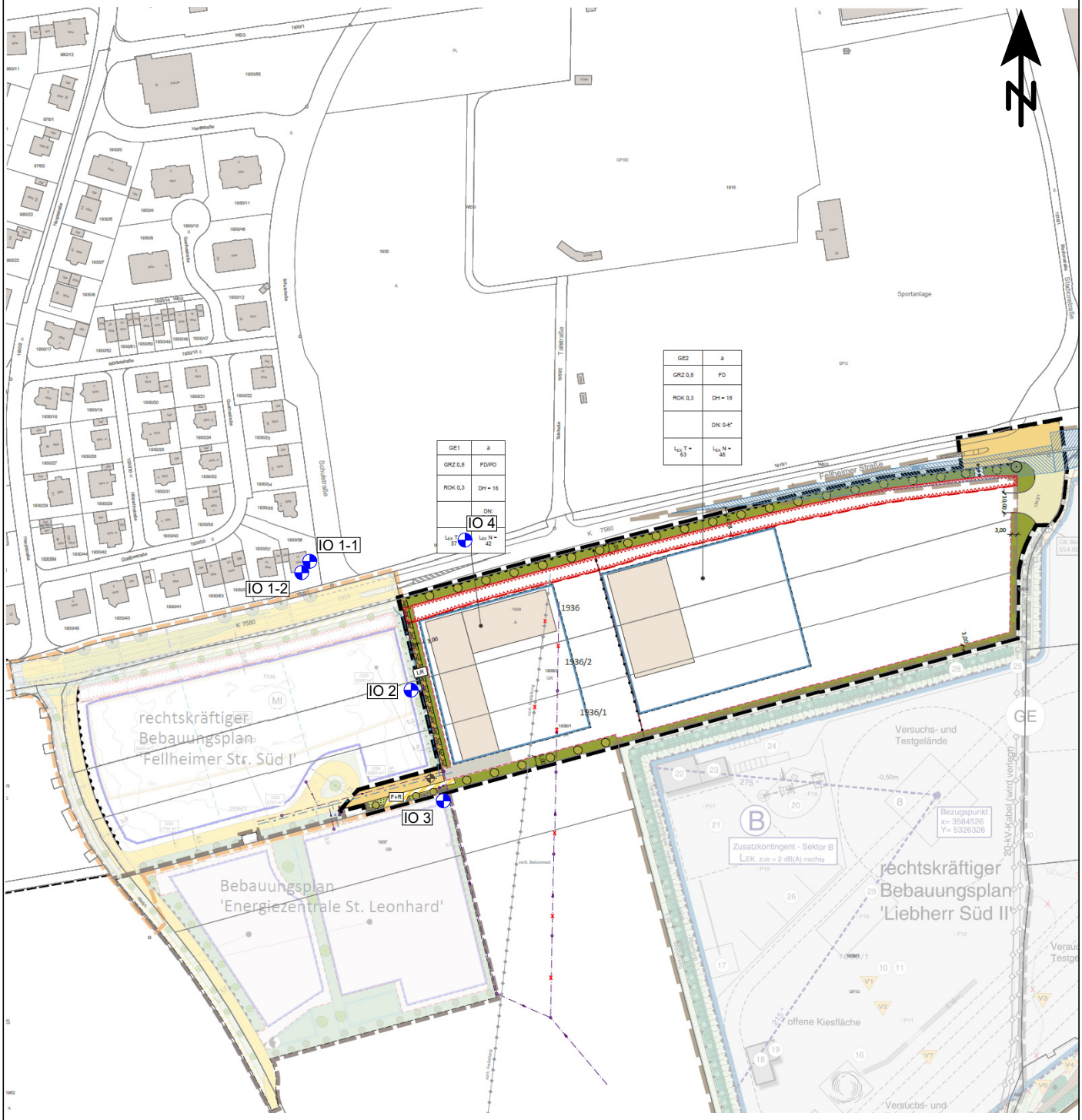
Tab. 6-1: Immissionskontingente L_{IK} und Beurteilungspegel, L_r [dB(A)] 20

F) Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Plangebiet; Bildquelle: Google Earth 5

Abbildung 2: Auszug Bebauungsplan "Liebherr Süd III", Stand 11.04.2023, Quelle: Lars-Consult 6

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Liebherr Süd III
Kirchdorf an der Iller



Zeichenerklärung

- Immissionsort
- Kontingentflächen

Übersichtslageplan - BP Stand 11.04.2023

Maßstab: 1:3000
Bearbeitungsstand: 04/2023
Projekt: 2023 1753

Anlage 1

Auftraggeber:

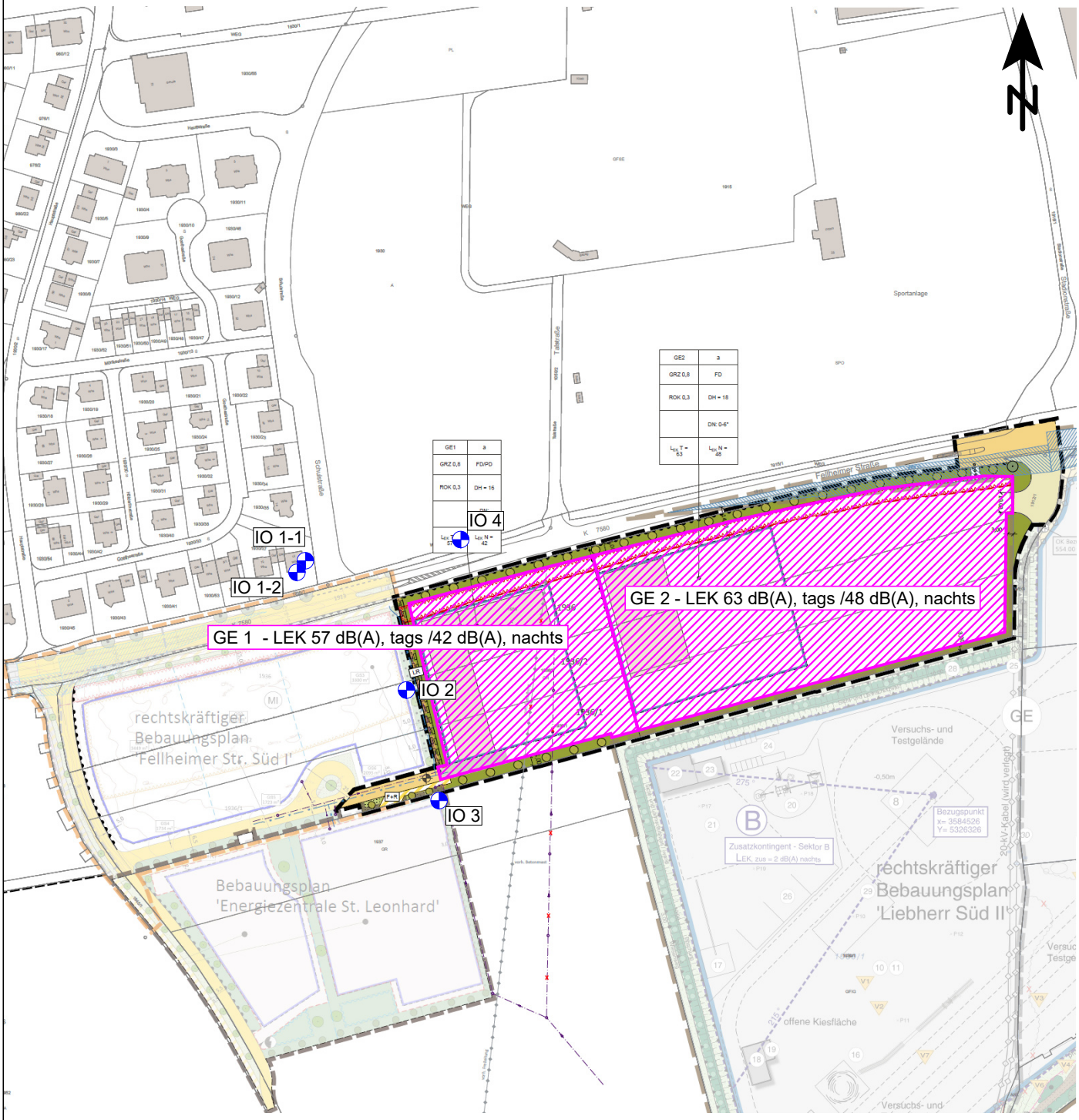
Liebherr Hydraulikbagger GmbH
Liebherrstraße 12

88457 Kirchdorf a. d. Iller

Auftragnehmer:

em plan
Planung + Beratung im Immissionsschutz
Am Alten Gaswerk 2
86156 Augsburg
0821/207 129 0
info@em-plan.com

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Liebherr Süd III
Kirchdorf an der Iller



Zeichenerklärung

- Immissionsort
- Kontingentflächen

Kontingentflächen LEK - BP Stand 11.04.2023

Maßstab: 1:3000
Bearbeitungsstand: 04/2023
Projekt: 2023 1753

Anlage 2.1

Auftraggeber:

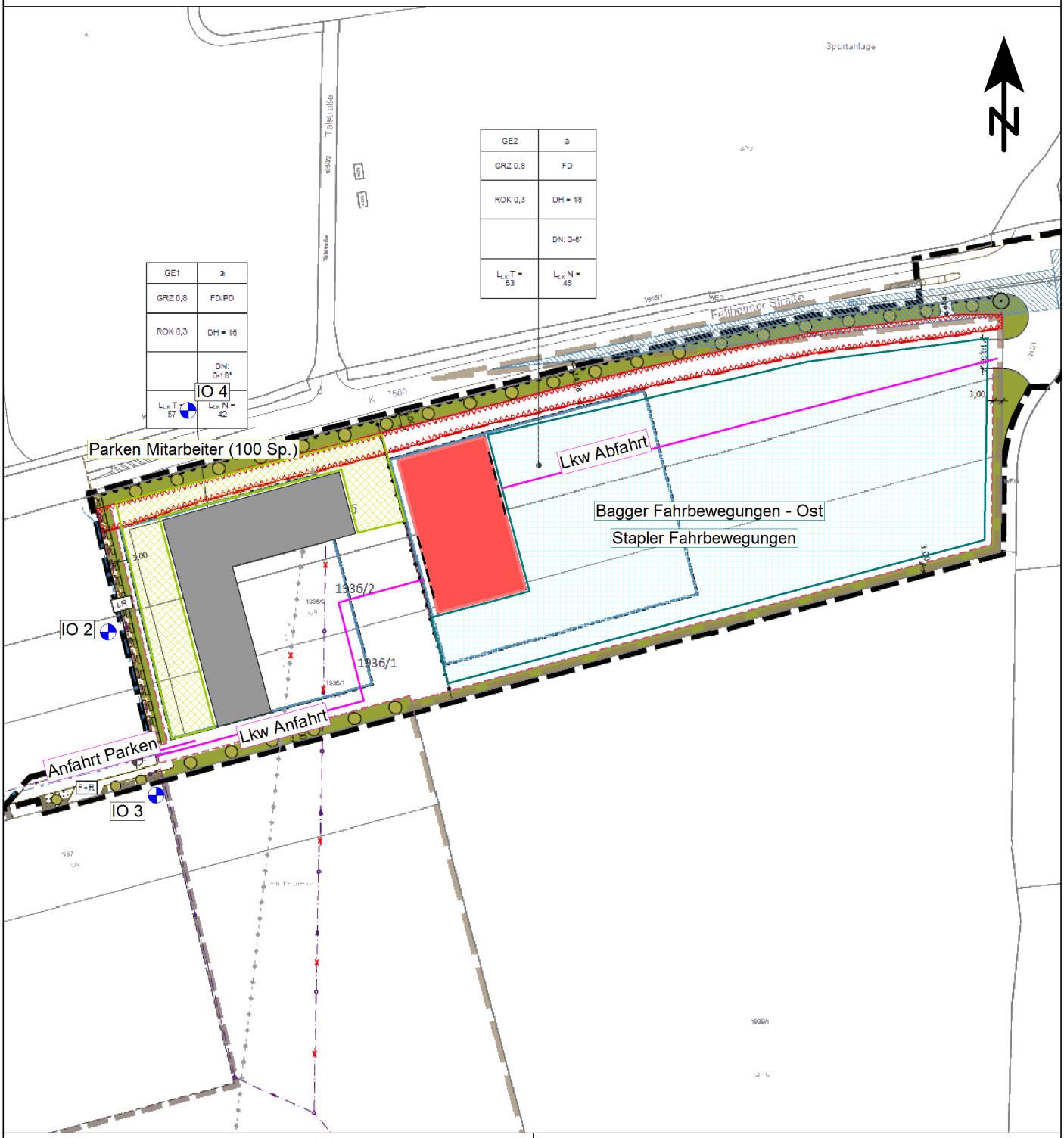
Liebherr Hydraulikbagger GmbH
Liebherrstraße 12

88457 Kirchdorf a. d. Iller

Auftragnehmer:

em plan
Planung + Beratung im Immissionsschutz
Am Alten Gaswerk 2
86156 Augsburg
0821/207 129 0
info@em-plan.com

Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan Liebherr Süd III
Kirchdorf an der Iller



Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Immissionsort
- Linienquelle
- Flächenquelle
- Parkplatz
- Industriehalle; Raum
- Dach als Quelle
- Fassade als Quelle
- Durchdringendes Bauteil

Übersicht der Schallquellen

Maßstab: 1:2000
Bearbeitungsstand: 04/2023
Projekt: 2023 1753

Anlage 3.1

Auftraggeber:

Liebherr Hydraulikbagger GmbH
Liebherrstraße 12

88457 Kirchdorf a. d. Iller

Auftragnehmer:

em plan
Planung + Beratung im Immissionsschutz
Am Alten Gaswerk 2
86156 Augsburg
0821/207 129 0
info@em-plan.com

Zeit	Quelle	Li	R'w	L'w	Lw	l oder S	S	Ko	Kl	KT	Adiv	Agr	Abar	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Cmet	Lr
ereic		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
Immissionsort IO 1-1 SW 1.OG Nutzung WA RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 43,1 dB(A) LrN 31,3 dB(A)																			
LrT	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	130,59	0	0,0	0,0	-53,3	-1,9	0,0	1,7	4,6	10,7	5,0	0,0	20,4
LrT	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	258,34	0	0,0	0,0	-59,2	-0,9	-6,7	0,0	35,0	0,0	1,9	0,0	36,9
LrT	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	177,68	3	0,0	0,0	-56,0	-2,8	-2,0	0,0	30,3	0,0	1,9	0,0	32,2
LrT	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	167,64	6	0,0	0,0	-55,5	-3,5	0,0	0,0	29,2	0,0	1,9	0,0	31,1
LrT	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	193,04	6	0,0	0,0	-56,7	-3,5	-17,6	0,0	12,1	0,0	1,9	0,0	14,1
LrT	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	190,33	6	0,0	0,0	-56,6	-3,6	-18,9	0,0	9,1	0,0	1,9	0,0	11,0
LrT	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	163,11	6	0,0	0,0	-55,2	-3,3	-3,2	0,0	28,3	0,0	1,9	0,0	30,2
LrT	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	262,50	0	0,0	0,0	-59,4	-1,6	-3,3	0,0	19,0	1,0	1,9	0,0	21,9
LrT	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	149,84	0	0,0	0,0	-54,5	-1,7	-6,2	1,9	22,8	2,7	1,9	0,0	27,5
LrT	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	258,34	0	0,0	0,0	-59,2	-1,0	-6,5	0,0	34,4	0,0	1,9	0,0	36,4
LrT	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	191,80	3	0,0	0,0	-56,6	-4,0	-20,0	0,0	16,5	0,0	1,9	0,0	18,4
LrT	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	189,65	3	0,0	0,0	-56,6	-4,0	-19,8	0,0	16,8	0,0	1,9	0,0	18,7
LrT	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	187,67	3	0,0	0,0	-56,5	-4,0	-19,4	0,0	17,3	0,0	1,9	0,0	19,2
LrT	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	185,86	3	0,0	0,0	-56,4	-4,0	-18,6	0,0	18,2	0,0	1,9	0,0	20,1
LrT	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	164,62	3	0,0	0,0	-55,3	-3,9	-14,4	0,0	23,6	0,0	1,9	0,0	25,5
LrT	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	167,45	3	0,0	0,0	-55,5	-3,9	-13,5	0,0	24,3	0,0	1,9	0,0	26,3
LrT	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	170,45	3	0,0	0,0	-55,6	-3,9	-12,2	0,0	25,4	0,0	1,9	0,0	27,4
LrT	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	173,60	3	0,0	0,0	-55,8	-4,0	-11,2	0,0	26,2	0,0	1,9	0,0	28,2
LrT	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	99,04	0	0,0	0,0	-50,9	-1,2	-0,3	1,6	40,3	-9,3	5,0	0,0	36,1
LrN	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	130,59	0	0,0	0,0	-53,3	-1,9	0,0	1,7	4,6	7,0	0,0	0,0	11,6
LrN	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	258,34	0	0,0	0,0	-59,2	-0,9	-6,7	0,0	35,0			0,0	
LrN	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	177,68	3	0,0	0,0	-56,0	-2,8	-2,0	0,0	30,3			0,0	
LrN	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	167,64	6	0,0	0,0	-55,5	-3,5	0,0	0,0	29,2			0,0	
LrN	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	193,04	6	0,0	0,0	-56,7	-3,5	-17,6	0,0	12,1			0,0	
LrN	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	190,33	6	0,0	0,0	-56,6	-3,6	-18,9	0,0	9,1			0,0	
LrN	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	163,11	6	0,0	0,0	-55,2	-3,3	-3,2	0,0	28,3			0,0	
LrN	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	262,50	0	0,0	0,0	-59,4	-1,6	-3,3	0,0	19,0	10,0	0,0	0,0	29,0
LrN	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	149,84	0	0,0	0,0	-54,5	-1,7	-6,2	1,9	22,8			0,0	
LrN	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	258,34	0	0,0	0,0	-59,2	-1,0	-6,5	0,0	34,4			0,0	
LrN	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	191,80	3	0,0	0,0	-56,6	-4,0	-20,0	0,0	16,5			0,0	
LrN	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	189,65	3	0,0	0,0	-56,6	-4,0	-19,8	0,0	16,8			0,0	
LrN	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	187,67	3	0,0	0,0	-56,5	-4,0	-19,4	0,0	17,3			0,0	
LrN	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	185,86	3	0,0	0,0	-56,4	-4,0	-18,6	0,0	18,2			0,0	
LrN	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	164,62	3	0,0	0,0	-55,3	-3,9	-14,4	0,0	23,6			0,0	
LrN	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	167,45	3	0,0	0,0	-55,5	-3,9	-13,5	0,0	24,3			0,0	
LrN	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	170,45	3	0,0	0,0	-55,6	-3,9	-12,2	0,0	25,4			0,0	
LrN	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	173,60	3	0,0	0,0	-55,8	-4,0	-11,2	0,0	26,2			0,0	
LrN	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	99,04	0	0,0	0,0	-50,9	-1,2	-0,3	1,6	40,3	-13,0	0,0	0,0	27,3
Immissionsort IO 1-2 SW 1.OG Nutzung WA RW,T 55 dB(A) RW,N 40 dB(A) LrT 42,7 dB(A) LrN 30,8 dB(A)																			
LrT	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	128,44	0	0,0	0,0	-53,2	-1,9	0,0	1,7	4,7	10,7	5,0	0,0	20,5
LrT	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	262,14	0	0,0	0,0	-59,4	-0,9	-7,3	0,0	34,3	0,0	1,9	0,0	36,2
LrT	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	181,01	3	0,0	0,0	-56,1	-2,8	-2,0	0,0	30,1	0,0	1,9	0,0	32,1
LrT	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	171,90	6	0,0	0,0	-55,7	-3,5	0,0	0,0	28,9	0,0	1,9	0,0	30,9
LrT	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	196,66	6	0,0	0,0	-56,9	-3,6	-17,6	0,0	11,9	0,0	1,9	0,0	13,9
LrT	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	192,83	6	0,0	0,0	-56,7	-3,6	-18,7	0,0	9,1	0,0	1,9	0,0	11,1
LrT	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	166,32	6	0,0	0,0	-55,4	-3,3	-3,4	0,0	27,9	0,0	1,9	0,0	29,8
LrT	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	266,95	0	0,0	0,0	-59,5	-1,6	-3,9	0,0	18,3	1,0	1,9	0,0	21,2
LrT	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	149,83	0	0,0	0,0	-54,5	-1,7	-6,0	1,8	23,0	2,7	1,9	0,0	27,6
LrT	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	262,14	0	0,0	0,0	-59,4	-1,0	-7,0	0,0	33,8	0,0	1,9	0,0	35,7
LrT	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	195,39	3	0,0	0,0	-56,8	-4,0	-20,0	0,0	16,3	0,0	1,9	0,0	18,2
LrT	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	193,43	3	0,0	0,0	-56,7	-4,0	-19,8	0,0	16,6	0,0	1,9	0,0	18,5
LrT	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	191,58	3	0,0	0,0	-56,6	-4,0	-19,4	0,0	17,1	0,0	1,9	0,0	19,0
LrT	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	189,95	3	0,0	0,0	-56,6	-4,1	-18,6	0,0	18,0	0,0	1,9	0,0	19,9
LrT	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	167,56	3	0,0	0,0	-55,5	-3,9	-14,4	0,0	23,4	0,0	1,9	0,0	25,3
LrT	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	170,25	3	0,0	0,0	-55,6	-3,9	-13,1	0,0	24,5	0,0	1,9	0,0	26,5
LrT	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	173,04	3	0,0	0,0	-55,8	-3,9	-11,8	0,0	25,7	0,0	1,9	0,0	27,6
LrT	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	175,95	3	0,0	0,0	-55,9	-4,0	-10,9	0,0	26,5	0,0	1,9	0,0	28,4
LrT	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	100,64	0	0,0	0,0	-51,0	-1,3	-0,3	1,6	40,1	-9,3	5,0	0,0	35,9
LrN	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	128,44	0	0,0	0,0	-53,2	-1,9	0,0	1,7	4,7	7,0	0,0	0,0	11,7
LrN	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	262,14	0	0,0	0,0	-59,4	-0,9	-7,3	0,0	34,3			0,0	
LrN	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	181,01	3	0,0	0,0	-56,1	-2,8	-2,0	0,0	30,1			0,0	
LrN	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	171,90	6	0,0	0,0	-55,7	-3,5	0,0	0,0	28,9			0,0	
LrN	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	196,66	6	0,0	0,0	-56,9	-3,6	-17,6	0,0	11,9			0,0	
LrN	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	192,83	6	0,0	0,0	-56,7	-3,6	-18,7	0,0	9,1			0,0	
LrN	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	166,32	6	0,0	0,0	-55,4	-3,3	-3,4	0,0	27,9			0,0	

Zeit	Quelle	Li	R'w	L'w	Lw	l oder S	S	Ko	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Cmet	Lr
ereic		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
LrN	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	266,95	0	0,0	0,0	-59,5	-1,6	-3,9	0,0	18,3	10,0	0,0	0,0	28,3
LrN	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	149,83	0	0,0	0,0	-54,5	-1,7	-6,0	1,8	23,0			0,0	
LrN	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	262,14	0	0,0	0,0	-59,4	-1,0	-7,0	0,0	33,8			0,0	
LrN	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	195,39	3	0,0	0,0	-56,8	-4,0	-20,0	0,0	16,3			0,0	
LrN	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	193,43	3	0,0	0,0	-56,7	-4,0	-19,8	0,0	16,6			0,0	
LrN	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	191,58	3	0,0	0,0	-56,6	-4,0	-19,4	0,0	17,1			0,0	
LrN	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	189,95	3	0,0	0,0	-56,6	-4,1	-18,6	0,0	18,0			0,0	
LrN	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	167,56	3	0,0	0,0	-55,5	-3,9	-14,4	0,0	23,4			0,0	
LrN	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	170,25	3	0,0	0,0	-55,6	-3,9	-13,1	0,0	24,5			0,0	
LrN	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	173,04	3	0,0	0,0	-55,8	-3,9	-11,8	0,0	25,7			0,0	
LrN	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	175,95	3	0,0	0,0	-55,9	-4,0	-10,9	0,0	26,5			0,0	
LrN	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	100,64	0	0,0	0,0	-51,0	-1,3	-0,3	1,6	40,1	-13,0	0,0	0,0	27,1
Immissionsort IO 2 SW 1.OG Nutzung MI RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 43,0 dB(A) LrN 37,2 dB(A)																			
LrT	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	46,55	0	0,0	0,0	-44,4	-1,2	0,0	1,3	14,4	10,7	0,0	0,0	25,2
LrT	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	204,07	0	0,0	0,0	-57,2	-0,9	-20,5	0,0	24,5	0,0	0,0	0,0	24,5
LrT	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	129,22	3	0,0	0,0	-53,2	-1,9	-10,8	0,0	25,2	0,0	0,0	0,0	25,2
LrT	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	131,79	6	0,0	0,0	-53,4	-3,0	-19,9	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	11,9
LrT	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	145,62	6	0,0	0,0	-54,3	-3,1	-20,1	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	12,6
LrT	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	129,91	6	0,0	0,0	-53,3	-3,0	-20,1	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	11,8
LrT	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	114,32	6	0,0	0,0	-52,2	-2,6	-9,9	0,1	25,6	0,0	0,0	0,0	25,6
LrT	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	218,01	0	0,0	0,0	-57,8	-1,5	-20,2	0,0	5,2	1,0	0,0	0,0	6,2
LrT	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	70,56	0	0,0	0,0	-48,0	-1,3	-4,0	1,3	32,1	2,7	0,0	0,0	34,8
LrT	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	204,07	0	0,0	0,0	-57,2	-1,0	-18,4	0,0	25,9	0,0	0,0	0,0	25,9
LrT	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	144,78	3	0,0	0,0	-54,2	-3,8	-20,9	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
LrT	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	145,17	3	0,0	0,0	-54,2	-3,8	-20,9	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
LrT	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	145,83	3	0,0	0,0	-54,3	-3,8	-20,9	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
LrT	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	146,67	3	0,0	0,0	-54,3	-3,8	-20,8	0,0	18,3	0,0	0,0	0,0	18,3
LrT	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	113,00	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,3	2,5	29,9	0,0	0,0	0,0	29,9
LrT	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	113,04	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,3	1,7	29,1	0,0	0,0	0,0	29,1
LrT	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	113,40	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,3	0,0	27,5	0,0	0,0	0,0	27,5
LrT	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	114,07	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,2	0,0	27,4	0,0	0,0	0,0	27,4
LrT	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	35,34	0	0,0	0,0	-42,0	-0,3	-0,3	1,1	50,1	-9,3	0,0	0,0	40,9
LrN	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	46,55	0	0,0	0,0	-44,4	-1,2	0,0	1,3	14,4	7,0	0,0	0,0	21,4
LrN	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	204,07	0	0,0	0,0	-57,2	-0,9	-20,5	0,0	24,5			0,0	
LrN	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	129,22	3	0,0	0,0	-53,2	-1,9	-10,8	0,0	25,2			0,0	
LrN	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	131,79	6	0,0	0,0	-53,4	-3,0	-19,9	0,0	11,9			0,0	
LrN	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	145,62	6	0,0	0,0	-54,3	-3,1	-20,1	0,0	12,6			0,0	
LrN	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	129,91	6	0,0	0,0	-53,3	-3,0	-20,1	0,0	11,8			0,0	
LrN	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	114,32	6	0,0	0,0	-52,2	-2,6	-9,9	0,1	25,6			0,0	
LrN	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	218,01	0	0,0	0,0	-57,8	-1,5	-20,2	0,0	5,2	10,0	0,0	0,0	15,2
LrN	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	70,56	0	0,0	0,0	-48,0	-1,3	-4,0	1,3	32,1			0,0	
LrN	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	204,07	0	0,0	0,0	-57,2	-1,0	-18,4	0,0	25,9			0,0	
LrN	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	144,78	3	0,0	0,0	-54,2	-3,8	-20,9	0,0	18,3			0,0	
LrN	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	145,17	3	0,0	0,0	-54,2	-3,8	-20,9	0,0	18,3			0,0	
LrN	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	145,83	3	0,0	0,0	-54,3	-3,8	-20,9	0,0	18,3			0,0	
LrN	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	146,67	3	0,0	0,0	-54,3	-3,8	-20,8	0,0	18,3			0,0	
LrN	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	113,00	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,3	2,5	29,9			0,0	
LrN	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	113,04	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,3	1,7	29,1			0,0	
LrN	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	113,40	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,3	0,0	27,5			0,0	
LrN	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	114,07	3	0,0	0,0	-52,1	-3,5	-14,2	0,0	27,4			0,0	
LrN	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	35,34	0	0,0	0,0	-42,0	-0,3	-0,3	1,1	50,1	-13,0	0,0	0,0	37,1
Immissionsort IO 3 SW 1.OG Nutzung GE RW,T 65 dB(A) RW,N 50 dB(A) LrT 49,0 dB(A) LrN 34,2 dB(A)																			
LrT	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	18,81	0	0,0	0,0	-36,5	-0,4	0,0	0,0	22,0	10,7	0,0	0,0	32,8
LrT	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	207,06	0	0,0	0,0	-57,3	-0,9	-1,9	0,5	42,7	0,0	0,0	0,0	42,7
LrT	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	142,22	3	0,0	0,0	-54,1	-2,2	-6,6	0,0	28,2	0,0	0,0	0,0	28,2
LrT	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	156,33	6	0,0	0,0	-54,9	-3,3	-20,1	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	9,9
LrT	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	156,61	6	0,0	0,0	-54,9	-3,3	-18,4	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	13,5
LrT	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	131,47	6	0,0	0,0	-53,4	-3,0	0,0	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0	31,8
LrT	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	129,28	6	0,0	0,0	-53,2	-2,9	-4,7	0,1	29,4	0,0	0,0	0,0	29,4
LrT	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	229,98	0	0,0	0,0	-58,2	-1,5	-7,9	0,0	15,8	1,0	0,0	0,0	16,8
LrT	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	39,33	0	0,0	0,0	-42,9	-0,6	-0,2	0,3	40,9	2,7	0,0	0,0	43,7
LrT	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	207,06	0	0,0	0,0	-57,3	-1,0	-1,9	0,5	41,7	0,0	0,0	0,0	41,7
LrT	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	157,41	3	0,0	0,0	-54,9	-3,9	-20,1	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	18,2
LrT	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	160,01	3	0,0	0,0	-55,1	-3,9	-20,2	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	18,0
LrT	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	162,79	3	0,0	0,0	-55,2	-3,9	-20,3	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	17,7
LrT	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	165,74	3	0,0	0,0	-55,4	-4,0	-20,3	0,0	17,5	0,0	0,0	0,0	17,5

Zeit	Quelle	Li	R'w	L'w	Lw	l oder S	S	Ko	KI	KT	Adiv	Agr	Abar	dLrefl	Ls	dLw	ZR	Cmet	Lr
ereich		dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	m,m²	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)
LrT	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	127,33	3	0,0	0,0	-53,1	-3,7	-10,7	0,0	29,8	0,0	0,0	0,0	29,8
LrT	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	124,53	3	0,0	0,0	-52,9	-3,7	-9,2	0,1	31,7	0,0	0,0	0,0	31,7
LrT	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	121,97	3	0,0	0,0	-52,7	-3,6	-6,6	0,5	34,9	0,0	0,0	0,0	34,9
LrT	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	119,74	3	0,0	0,0	-52,6	-3,6	-2,4	0,2	38,9	0,0	0,0	0,0	38,9
LrT	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	63,12	0	0,0	0,0	-47,0	-0,7	-0,5	1,4	44,6	-9,3	0,0	0,0	35,4
LrN	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	18,81	0	0,0	0,0	-36,5	-0,4	0,0	0,0	22,0	7,0	0,0	0,0	29,0
LrN	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	207,06	0	0,0	0,0	-57,3	-0,9	-1,9	0,5	42,7			0,0	
LrN	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	142,22	3	0,0	0,0	-54,1	-2,2	-6,6	0,0	28,2			0,0	
LrN	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	156,33	6	0,0	0,0	-54,9	-3,3	-20,1	0,0	9,9			0,0	
LrN	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	156,61	6	0,0	0,0	-54,9	-3,3	-18,4	0,0	13,5			0,0	
LrN	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	131,47	6	0,0	0,0	-53,4	-3,0	0,0	0,0	31,8			0,0	
LrN	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	129,28	6	0,0	0,0	-53,2	-2,9	-4,7	0,1	29,4			0,0	
LrN	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	229,98	0	0,0	0,0	-58,2	-1,5	-7,9	0,0	15,8	10,0	0,0	0,0	25,8
LrN	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	39,33	0	0,0	0,0	-42,9	-0,6	-0,2	0,3	40,9			0,0	
LrN	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	207,06	0	0,0	0,0	-57,3	-1,0	-1,9	0,5	41,7			0,0	
LrN	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	157,41	3	0,0	0,0	-54,9	-3,9	-20,1	0,0	18,2			0,0	
LrN	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	160,01	3	0,0	0,0	-55,1	-3,9	-20,2	0,0	18,0			0,0	
LrN	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	162,79	3	0,0	0,0	-55,2	-3,9	-20,3	0,0	17,7			0,0	
LrN	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	165,74	3	0,0	0,0	-55,4	-4,0	-20,3	0,0	17,5			0,0	
LrN	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	127,33	3	0,0	0,0	-53,1	-3,7	-10,7	0,0	29,8			0,0	
LrN	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	124,53	3	0,0	0,0	-52,9	-3,7	-9,2	0,1	31,7			0,0	
LrN	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	121,97	3	0,0	0,0	-52,7	-3,6	-6,6	0,5	34,9			0,0	
LrN	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	119,74	3	0,0	0,0	-52,6	-3,6	-2,4	0,2	38,9			0,0	
LrN	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	63,12	0	0,0	0,0	-47,0	-0,7	-0,5	1,4	44,6	-13,0	0,0	0,0	31,6
Immissionsort IO 4 SW 2.OG Nutzung MI RW,T 60 dB(A) RW,N 45 dB(A) LrT 46,1 dB(A) LrN 36,3 dB(A)																			
LrT	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	117,44	0	0,0	0,0	-52,4	-1,8	-11,0	0,1	-6,2	10,7	0,0	0,0	4,5
LrT	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	177,64	0	0,0	0,0	-56,0	-1,0	-5,5	0,0	39,8	0,0	0,0	0,0	39,8
LrT	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	102,46	3	0,0	0,0	-51,2	-0,6	-4,7	0,0	34,7	0,0	0,0	0,0	34,7
LrT	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	88,27	6	0,0	0,0	-49,9	-1,6	0,0	0,0	36,8	0,0	0,0	0,0	36,8
LrT	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	116,97	6	0,0	0,0	-52,4	-2,2	-18,2	0,0	17,3	0,0	0,0	0,0	17,3
LrT	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	121,98	6	0,0	0,0	-52,7	-2,4	-19,8	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	13,2
LrT	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	89,37	6	0,0	0,0	-50,0	-1,4	-2,4	0,0	36,4	0,0	0,0	0,0	36,4
LrT	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	177,63	0	0,0	0,0	-56,0	-1,7	-2,8	0,0	23,4	1,0	0,0	0,0	24,4
LrT	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	105,56	0	0,0	0,0	-51,5	-1,5	-17,5	2,2	15,9	2,7	0,0	0,0	18,6
LrT	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	177,64	0	0,0	0,0	-56,0	-1,1	-5,4	0,0	39,1	0,0	0,0	0,0	39,1
LrT	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	115,63	3	0,0	0,0	-52,3	-3,1	-20,4	0,0	21,5	0,0	0,0	0,0	21,5
LrT	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	112,56	3	0,0	0,0	-52,0	-3,1	-20,2	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	22,0
LrT	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	109,73	3	0,0	0,0	-51,8	-3,1	-19,8	0,0	22,7	0,0	0,0	0,0	22,7
LrT	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	107,17	3	0,0	0,0	-51,6	-3,1	-18,8	0,0	23,9	0,0	0,0	0,0	23,9
LrT	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	93,17	3	0,0	0,0	-50,4	-2,7	-12,4	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	31,9
LrT	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	97,47	3	0,0	0,0	-50,8	-2,8	-13,1	0,0	30,7	0,0	0,0	0,0	30,7
LrT	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	101,95	3	0,0	0,0	-51,2	-2,8	-13,4	0,0	29,9	0,0	0,0	0,0	29,9
LrT	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	106,41	3	0,0	0,0	-51,5	-2,9	-13,3	0,0	29,5	0,0	0,0	0,0	29,5
LrT	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	51,54	0	0,0	0,0	-45,2	-0,6	-0,9	1,3	46,1	-9,3	0,0	0,0	36,9
LrN	Anfahrt Parken			47,5	59,0	14,2	117,44	0	0,0	0,0	-52,4	-1,8	-11,0	0,1	-6,2	7,0	0,0	0,0	0,8
LrN	Bagger Fahrbewegungen - Ost			62,6	104,0	13676,5	177,64	0	0,0	0,0	-56,0	-1,0	-5,5	0,0	39,8			0,0	
LrN	Dach	85,0	25,0	56,0	88,4	1747,8	102,46	3	0,0	0,0	-51,2	-0,6	-4,7	0,0	34,7			0,0	
LrN	Fassade Nord	85,0	25,0	56,0	82,5	443,4	88,27	6	0,0	0,0	-49,9	-1,6	0,0	0,0	36,8			0,0	
LrN	Fassade Ost	85,0	25,0	56,0	84,3	683,9	116,97	6	0,0	0,0	-52,4	-2,2	-18,2	0,0	17,3			0,0	
LrN	Fassade Süd	85,0	25,0	56,0	82,5	442,9	121,98	6	0,0	0,0	-52,7	-2,4	-19,8	0,0	13,2			0,0	
LrN	Fassade West	85,0	25,0	56,0	84,3	682,0	89,37	6	0,0	0,0	-50,0	-1,4	-2,4	0,0	36,4			0,0	
LrN	Lkw Abfahrt			63,0	85,5	179,2	177,63	0	0,0	0,0	-56,0	-1,7	-2,8	0,0	23,4	10,0	0,0	0,0	33,4
LrN	Lkw Anfahrt			63,0	84,5	141,5	105,56	0	0,0	0,0	-51,5	-1,5	-17,5	2,2	15,9			0,0	
LrN	Stapler Fahrbewegungen			61,6	103,0	13676,5	177,64	0	0,0	0,0	-56,0	-1,1	-5,4	0,0	39,1			0,0	
LrN	Tor Ost 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	115,63	3	0,0	0,0	-52,3	-3,1	-20,4	0,0	21,5			0,0	
LrN	Tor Ost 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	112,56	3	0,0	0,0	-52,0	-3,1	-20,2	0,0	22,0			0,0	
LrN	Tor Ost 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	109,73	3	0,0	0,0	-51,8	-3,1	-19,8	0,0	22,7			0,0	
LrN	Tor Ost 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	107,17	3	0,0	0,0	-51,6	-3,1	-18,8	0,0	23,9			0,0	
LrN	Tor West 1	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	93,17	3	0,0	0,0	-50,4	-2,7	-12,4	0,0	31,9			0,0	
LrN	Tor West 2	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	97,47	3	0,0	0,0	-50,8	-2,8	-13,1	0,0	30,7			0,0	
LrN	Tor West 3	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	101,95	3	0,0	0,0	-51,2	-2,8	-13,4	0,0	29,9			0,0	
LrN	Tor West 4	85,0	0,0	81,0	94,5	22,5	106,41	3	0,0	0,0	-51,5	-2,9	-13,3	0,0	29,5			0,0	
LrN	Parken Mitarbeiter (100 Sp.)			58,3	91,9	2297,8	51,54	0	0,0	0,0	-45,2	-0,6	-0,9	1,3	46,1	-13,0	0,0	0,0	33,1

Zeit bereich	Quelle	L'w dB(A)	Lw dB(A)	l oder S m,m²	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO 1-1 SW EG L(GI),T 55 dB(A) L(GI),N 40 dB(A) LrT 48,8 dB(A) LrN 33,8 dB(A)															
LrT	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	116,93	-52,4	0,0	0,0		0,0	44,2	0,0	0,0	44,2
LrT	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	241,43	-58,6	0,0	0,0		0,0	47,0	0,0	0,0	47,0
LrN	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	116,93	-52,4	0,0	0,0		0,0	44,2	-15,0	0,0	29,2
LrN	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	241,43	-58,6	0,0	0,0		0,0	47,0	-15,0	0,0	32,0
Immissionsort IO 1-2 SW EG L(GI),T 55 dB(A) L(GI),N 40 dB(A) LrT 48,7 dB(A) LrN 33,7 dB(A)															
LrT	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	118,47	-52,5	0,0	0,0		0,0	44,1	0,0	0,0	44,1
LrT	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	245,28	-58,8	0,0	0,0		0,0	46,9	0,0	0,0	46,9
LrN	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	118,47	-52,5	0,0	0,0		0,0	44,1	-15,0	0,0	29,1
LrN	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	245,28	-58,8	0,0	0,0		0,0	46,9	-15,0	0,0	31,9
Immissionsort IO 2 SW EG L(GI),T 60 dB(A) L(GI),N 45 dB(A) LrT 53,9 dB(A) LrN 38,9 dB(A)															
LrT	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	47,34	-44,5	0,0	0,0		0,0	52,1	0,0	0,0	52,1
LrT	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	187,96	-56,5	0,0	0,0		0,0	49,2	0,0	0,0	49,2
LrN	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	47,34	-44,5	0,0	0,0		0,0	52,1	-15,0	0,0	37,1
LrN	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	187,96	-56,5	0,0	0,0		0,0	49,2	-15,0	0,0	34,2
Immissionsort IO 3 SW EG L(GI),T 65 dB(A) L(GI),N 50 dB(A) LrT 52,2 dB(A) LrN 37,2 dB(A)															
LrT	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	63,75	-47,1	0,0	0,0		0,0	49,5	0,0	0,0	49,5
LrT	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	195,60	-56,8	0,0	0,0		0,0	48,8	0,0	0,0	48,8
LrN	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	63,75	-47,1	0,0	0,0		0,0	49,5	-15,0	0,0	34,5
LrN	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	195,60	-56,8	0,0	0,0		0,0	48,8	-15,0	0,0	33,8
Immissionsort IO 4 SW 1.OG L(GI),T 60 dB(A) L(GI),N 45 dB(A) LrT 53,2 dB(A) LrN 38,2 dB(A)															
LrT	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	63,73	-47,1	0,0	0,0		0,0	49,5	0,0	0,0	49,5
LrT	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	156,71	-54,9	0,0	0,0		0,0	50,7	0,0	0,0	50,7
LrN	GE 1 - West	57,0	96,6	9108,0	0	63,73	-47,1	0,0	0,0		0,0	49,5	-15,0	0,0	34,5
LrN	GE 2 - Ost	63,0	105,6	18375,2	0	156,71	-54,9	0,0	0,0		0,0	50,7	-15,0	0,0	35,7