

Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 73 „Heukelbach“ in Bergneustadt

Vorabzug

Bericht F 9789-1 vom 25.11.2022

Auftraggeber: Stiftung Missionswerk Werner Heukelbach
Sülemicker Straße 15
51702 Bergneustadt

Vorabzug

Bericht-Nr.: F 9789-1
Datum: 25.11.2022
Ansprechpartner/in: Herr Breckner

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 69 Seiten,
davon 41 Seiten Text, 20 Seiten Anlagen und 8 Seiten Datenanhang.

Vorabzug-Nr. 1 vom 25.11.2022



Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-20140-01-00 festgelegten Umfang der Bereiche 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

Pestalozzistraße 3
10625 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
ir. 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
Eindhoven, NL
Paris, F
Lyon, F
Leuven, B

peutz.de

7.4	Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel.....	34
8	Beurteilung der Verkehrslärmerhöhung im Umfeld.....	37
9	Zusammenfassung.....	39

Vorabzug

Vorabzug

1 Situation und Aufgabenstellung

An der Sülemicker Straße in Bergneustadt-Wiedenest soll mit dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 73 „Heukelbach“ die Errichtung eines Bürogebäudes als Erweiterung des bestehenden Betriebsstandorts des Auftraggebers planungsrechtlich ermöglicht werden. Östlich und westlich des geplanten Gebäudes werden Pkw-Stellplätze vorgesehen.

Lagepläne zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan und zum Bauvorhaben sind in Anlage 1 dargestellt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ist der auf das Plangebiet einwirkende und vom Plangebiet ausgehende Gewerbelärm und Verkehrslärm zu betrachten.

Bezüglich des Gewerbelärms ist eine Immissionsprognose gemäß TA Lärm [3] im Umfeld des Plangebietes mittels einer Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 [5] durchzuführen. Dabei sind die Geräusche des Lieferverkehrs und von den Stellplätzen des bestehenden Betriebsstandorts und der geplanten Erweiterung zu betrachten. Sofern Überschreitungen der zulässigen Immissionsrichtwerte prognostiziert werden, sind geeignete Lärmschutzmaßnahmen zu beschreiben.

Die Verkehrslärmimmissionen der angrenzenden Straße werden nach der RLS-19 [14] ermittelt. Die Beurteilung der rechnerisch ermittelten Verkehrslärmimmissionen erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005-1 [7],[8]. Im Falle einer Überschreitung sind Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Des Weiteren ist die Verkehrslärmerhöhung an der bestehenden Bebauung im Umfeld des Plangebiets, bedingt durch die Nutzung des Plangebietes, zu betrachten und zu bewerten.

Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[11] DIN 45 681	N	Entwurf November 2002, Entwurf Januar 1992
[12] DIN 45 681	N	März 2005
[13] DIN 45 681, Berichtigung 2	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[14] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	RIL	Februar 2020
[15] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Lit.	2007
[16] Empfehlungen zur Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} gemäß DIN 9613-2	Lit.	26.09.2012
[17] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Lit.	1995
[18] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Lit.	2005
[19] Zum Nachweis der Einhaltung von Geräuschimmissionswerten mittels Prognose	Lit.	2001

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

3.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt am südöstlichen Rand des Stadtteils Bergneustadt Wiedenest. An das Plangebiet grenzen im Süden die Sülemicker Straße, im Westen die bestehenden Bürogebäude des Auftraggebers, im Nordwesten und im Nordosten jeweils einige Wohnhäuser an der Straße Am Laubberg sowie im Norden und Osten Flächen mit Baumbestand an.

Im Plangebiet besteht bisher ein Lagergebäude, das durch das geplante Bürogebäude ersetzt wird. Da das geplante Gebäude an einem nach Norden ansteigenden Hang errichtet wird, befindet sich die Nordfassade des Erdgeschosses großenteils unterhalb der Geländeoberkante. Gemäß den Planunterlagen wird das Bürogebäude mit vier Vollgeschossen und einem eingeschossigen Anbau an der östlichen Gebäudeseite geplant. Sowohl der viergeschossige als auch der eingeschossige Gebäudeteil werden mit Flachdach, ohne Staffelgeschoss ausgeführt. In dem Anbau an der östlichen Gebäudeseite sind ausschließlich Technik- und Lagerräume vorgesehen. Die Erschließung erfolgt direkt von der Sülemicker Straße aus, an der auf der Westseite des geplanten Gebäudes eine Anlieferung durch Kleintransporter und an dem östlichen Anbau eine Anlieferung auch durch Lkw vorgesehen ist. Zudem werden 3 Pkw-Stellplätze westlich und ein Parkplatz mit 25 Pkw-Stellplätzen östlich des geplanten Gebäudes angeordnet. Zum Betrieb des Auftraggebers gehören westlich des geplanten Gebäudes zwei Bestandsgebäude mit Büronutzungen sowie auf der gegenüberliegenden Seite der Sülemicker Straße eine Lagerhalle und drei Parkplätze mit insgesamt 36 Pkw-Stellplätzen.

Lagepläne zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan und zum Bauvorhaben sind in Anlage 1 dargestellt. Lagepläne des digitalen Simulationsmodells mit Emissionsquellen und Immissionsorten sind in Anlage 2 und Anlage 4 ersichtlich.

Da Bürogebäude allgemein in Mischgebieten (MI), Kerngebieten (MK) und Gewerbegebieten (GE) zulässig sind, wird für das geplante Gebäude - auf der sicheren Seite liegend - schalltechnisch der Schutzanspruch eines Mischgebiets (MI) zugrunde gelegt.

Bei den nächstgelegenen Immissionsorten außerhalb des Plangebiets handelt es sich um die nordwestlichen und nordöstlichen Wohnhäuser an der Straße Am Laubberg, die schalltechnisch mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets (WA) beurteilt werden.

In der weiteren Umgebung sind nordwestlich des Plangebiets bestehende Gewerbenutzungen wie u.a. Lebensmittel- und Haushaltwarengeschäfte, kleine Gastronomiebetriebe und eine Bäckerei an der Olper Straße vorhanden.

im Zeitraum 17-21 Uhr stattfinden. Gemäß den angegebenen Verkehrsmengen ist bei diesen Mitarbeiterveranstaltungen von 54 zusätzlichen Pkw mit 108 Pkw-Bewegungen auszugehen. Insgesamt werden somit auf den Parkplätzen des beurteilten Betriebsstandorts tags 418 Pkw-Bewegungen und in der lautesten Nachtstunde 12 Pkw-Bewegungen berücksichtigt. Auf allen Parkplätzen wird eine Fahrbahnoberfläche aus Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm berücksichtigt.

Im Nachtzeitraum 22-6 Uhr sind An- und Abfahrten auf den vorgesehenen 3 Pkw-Stellplätze westlich des geplanten Gebäudes durch organisatorische Maßnahmen auszuschließen, da schalltechnische Vorberechnungen ergeben haben, dass ansonsten am Immissionsort IO 02 Am Laubberg 8 eine Überschreitung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen der TA Lärm auftreten würde. Dies wird in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt, indem auf den genannten 3 Pkw-Stellplätzen ausschließlich im Tageszeitraum Parkvorgänge angesetzt werden.

Da zur Planung haustechnischer Anlagen, wie etwa Wärmepumpen, Klima-, Kühl- oder Lüftungsgeräten, auf dem geplanten Bürogebäude bislang keine Angaben vorliegen, werden insgesamt vier haustechnische Anlagen angenommen, von denen drei auf dem Dach des viergeschossigen und eine auf dem Dach des eingeschossigen Gebäudeteils platziert werden. Die vier haustechnischen Anlagen werden im 24-Stunden-Dauerbetrieb, mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$ je Anlage berücksichtigt.

Zudem werden eine Zuluft- und ein Abluftöffnung des Technikraums auf der Ostfassade des Anbaus angenommen, die ebenfalls im 24-Stunden-Dauerbetrieb berücksichtigt werden. Dafür wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 77 \text{ dB(A)}$ je Lüftungsöffnung angesetzt.

An den bestehenden Gebäuden des beurteilten Betriebsstandorts sind immissionsrelevante Schallquellen der Haustechnik nicht vorhanden.

4.1.2 Vorbelastung

Die Anforderungen der TA Lärm beziehen sich auf die Summe aller Immissionen, d.h. dass auch der Gewerbelärm von Nachbarbetrieben zu berücksichtigen ist. Gemäß TA Lärm gilt:

„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“

Die einzige im Umfeld des beurteilten Betriebsstandorts vorhandene mögliche Vorbelastung kann von den in Kapitel 3.1 beschriebenen, an der Olper Straße gelegenen Gewerbenutzungen ausgehen. Näher an diesen Betrieben als die zum beurteilten Betriebsstandort benachbarten Immissionsorte befindet sich jedoch bereits bestehende Wohnbebauung im allgemeinen Wohngebiet (WA) des Bebauungsplans Nr. 41 am Hermicker Weg 29 - 37. Der Abstand von den Betrieben der potenziellen Vorbelastung zum Gebäude Hermicker Weg 33 beträgt ca. 30 m. Die Entfernung von den Betrieben der potenziellen Vorbelastung zu dem nächsten als Immissionsort betrachteten Gebäude im Umfeld des beurteilten Betriebsstandorts beträgt ca. 70 m.

Da seitens der Betriebe der potenziellen Vorbelastung ebenfalls die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einzuhalten sind, ist aufgrund der Abstandsverhältnisse die Vorbelastung an den zum beurteilten Betriebsstandort benachbarten Immissionsorten im Sinne der TA Lärm als nicht relevant anzusehen. Zudem liegen die Betriebe der potenziellen Vorbelastung westlich, der beurteilte Betriebsstandort hingegen südöstlich der Immissionsorte, so dass die Vorbelastung auf andere Fassaden einwirkt als die Zusatzbelastung. Bereits ohne jegliche Abschirmungseffekte nimmt die Schallimmission bei einer Abstandsverdoppelung um 6 dB ab. Bei Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch die Vorbelastung am nächsten Gebäude im allgemeinen Wohngebiet, Hermicker Weg 33, wären die Immissionsrichtwerte an den zum beurteilten Betriebsstandort benachbarten Immissionsorten aufgrund der mehr als doppelt so großen Entfernung um mindestens 6 dB unterschritten. Daher ist davon auszugehen, dass an den zum beurteilten Betriebsstandort benachbarten Immissionsorten keine relevante Gewerbelärmvorbelastung vorliegt und die Immissionsrichtwerte somit ausgeschöpft werden können.

Der von den bestehenden Teilen des Betriebsstandorts ausgehende Gewerbelärm wird rechnerisch berücksichtigt.

In Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 heißt es zu der Problematik der Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte:

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

4.3 Verkehrslärmerhöhung im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus den Zusatzbelastungen im Straßenverkehr im Plangebiet selbst und in der Umgebung. Hierzu existieren keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben in Form von Richtwerten / Grenzwerten. Nachteilige Auswirkungen sind aber zu ermitteln, zu beurteilen und ggf. in die Abwägung einzustellen. Gemäß Rechtsprechung z.B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell in die Abwägung einzubeziehen.

Nach der Rechtsprechung kann bei Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht eine Gesundheitsgefährdung der Betroffenen durch den Verkehrslärm nicht mehr ausgeschlossen werden.

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht geregelt, die Rechtsprechung sieht jedoch für die Bauleitplanung ein Verschlechterungsverbot vor. Wenn es durch eine Planung an Straßen in der Umgebung zu Erhöhungen des Verkehrslärms kommt und dadurch Pegelwerte von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht überschritten werden, ist hier ein Lärmschutzkonzept zu erarbeiten, auch dann, wenn die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB(A) betragen (vgl. insb. OVG Koblenz, Urteil vom 25.03.1999, Az: 1 C 11636/98).

Als Orientierung der Erheblichkeit von Erhöhungen unterhalb dieser Werte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts kann der Auslösewert von 3 dB(A) als Zunahme gemäß 16. BImSchV [2] herangezogen werden. Ebenso können die Grenzwerte der 16. BImSchV als Maßstab, ab welcher Höhe der Immissionen überhaupt Erhöhungen zu erheblichen Beeinträchtigungen führen können, herangezogen werden. Eine Zunahme der Verkehrsmengen auf vorhandenen Straßen, ohne dass bauliche Änderungen an diesen Straßen erfolgen, ist zumindest nicht kritischer zu bewerten als Straßenneubaumaßnahmen.

5 Beurteilung des Gewerbelärms

5.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Ermittlung der Schallimmissionen aus Gewerbelärm erfolgt rechnerisch auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planunterlagen [20] und Nutzungsangaben [21] und der in Kapitel 3.2 beschriebenen Nutzungsansätze sowie von Literaturdaten und Erfahrungswerten mit einem digitalen Simulationsmodell im Rechenprogramm SoundPLAN Version 8.2. Die immissionsrelevanten Geräuschquellen werden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen, deren Lage im Lageplan des digitalen Simulationsmodells in Anlage 2 dargestellt ist, berücksichtigt.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [5] die Bestimmung der im Bereich des Plangebiets und des Umfelds vorliegenden Schallimmissionen an schutzbedürftigen Nutzungen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt gemäß den Empfehlungen des LANUV NRW [16] auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle 5.1 aufgeführten Meteorologiefaktoren C_0 für die Station Lüdenscheid.

Tabelle 5.1: Meteorologiefaktoren C_0 [dB] für die Station Lüdenscheid

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°
Lüdenscheid	2,2	2,8	3,2	3,2	2,6	1,9	1,5	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf Schallausbreitungsberechnungen auf Grundlage des Mittelungspegels L_{AFTeq} für Schallquellen im Freien unter Berücksichtigung eventueller Impulzzuschläge.

5.2 Schallemissionsgrößen

5.2.1 Parkvorgänge

Die Schallemissionen der Parkvorgänge werden gemäß Parkplatzlärmstudie [15] mittels folgender Formel (sogenanntes „getrenntes Verfahren“) ermittelt:

$$L_{WA,r} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \log(B \cdot N)$$

angeordnet sind, wurden hierzu jeweils keine Fahrwege modelliert. Gemäß eines technischen Berichts des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie über Geräuschemissionen von Lkw [18] werden diese Fahrgeräusche mittels folgender Formel berechnet:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h} + 10 \log(n) + 10 \log\left(\frac{l}{1 \text{ m}}\right) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

- $L_{WA,r}$ = Auf die Beurteilungszeit bezogener Schalleistungspegel [dB(A)]
- $L_{WA,1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Fahrzeug/h und 1 m [dB(A)],
hier: $L_{WA,1h} = 48 \text{ dB(A)}$ für Pkw; 56 dB(A) für Kleintransporter;
- n = Anzahl der Fahrten in der Beurteilungszeit T_r
- l = Länge eines Streckenabschnittes [m]
- T = Bezugszeit: 1h
- T_r = Beurteilungszeit [h], hier: 16 Stunden am Tag, lauteste Nachtstunde (1 Stunde)

Für die Pkw-Fahrbewegungen wird gemäß Parkplatzlärmstudie [15] der Zuschlag $K_{Stro}^* = 1,5 \text{ dB}$ gesetzt, für eine Fahrbahnoberfläche aus z.B. Betonsteinpflaster mit Fugen $> 3 \text{ mm}$.

Die aus der in Kapitel 3.2 beschriebenen Frequentierung resultierenden Pkw-Bewegungen werden im Tageszeitraum gleichmäßig verteilt bzw. in der lautesten Nachtstunde angesetzt. Daraus ergeben sich die nachfolgend in Tabelle 5.3 angegebenen Schallemissionsgrößen:

Tabelle 5.3: Schalleistungspegel Fahrbewegungen

Schallquelle	Länge [m]	Zeitbereich	Bewegungen		$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	K_{Stro}^* [dB]	$L_{WA,r}$ [dB(A)]
			gesamt	pro Stunde			
Pkw Fahrten A	40	Tag, 6-22 Uhr	78	4,9	48	1,5	72,4
		Nacht	2	2,0	48	1,5	68,5
Pkw Fahrten B Ost	77	Tag, 6-22 Uhr	164	10,3	48	1,5	78,5
		Nacht	5	5,0	48	1,5	75,4
Pkw Fahrten C West	42	Tag, 6-22 Uhr	64	4,0	48	1,5	71,8
		Nacht	2	2,0	48	1,5	68,8
Pkw Fahrten C Ost	57	Tag, 6-22 Uhr	92	5,8	48	1,5	74,7
		Nacht	3	3,0	48	1,5	71,8

Die Geräusche von den Fahrwegen der Pkw werden als Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über der Fahrbahn modelliert.

Tabelle 5.5: Schalleistungspegel für den Abstellvorgang eines Kleintransporters

Geräuschart	L _{WA} (arith. Mittel) [dB(A)]	Anzahl	Einwirkzeit			L _{WA(T),1h} [dB(A)]
			[min]	[s]	5-s-T.	
Leerlaufgeräusch	94	3		15	3	70,2
Türenschiagen	100	2		10	2	74,4
Motorstart	100	1		5	1	71,4
Summe						77,2

In der Summe ergibt sich somit ein Schalleistungspegel für einen Kleintransporter pro Stunde von $L_{WA(T),1h} = 77,2$ dB(A). Bezogen auf den 16-stündigen Tageszeitraum ergibt sich beim Abstellen von 3 Kleintransportern an jeder der beiden Anlieferungen ein Schalleistungspegel von $L_{WA,r} = 69,9$ dB(A).

Die Geräusche der Rangiervorgänge von Lkw wie auch der Abstellvorgänge von Kleintransportern werden als Flächenschallquellen in 1,0 m Höhe über Gelände modelliert.

5.2.4 Verladevorgänge

Für die Verladegeräusche wird der Emissionsansatz gemäß technischem Bericht [17] verwendet:

$$L_{WA(T),r} = L_{WA(T),1h} + 10 \log(n) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind:

$L_{WA(T),r}$ = Auf die Beurteilungszeit bezogener (Taktmaximal-) Schalleistungspegel [dB(A)]

$L_{WA(T),1h}$ = Zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Vorgang pro Stunde [dB(A)]

n = Anzahl der Vorgänge innerhalb der Beurteilungszeit T_r

T = Bezugszeit: 1h

T_r = Beurteilungszeit [h]

Wie in Kapitel 3.2 beschrieben, wird angesetzt, dass von 3 Lkw insgesamt 10 Rollcontainer und 5 Paletten mit einem Handhubwagen jeweils über eine fahrzeugeigene Ladebordwand verladen werden. Für jede Palette und jeden Rollcontainer werden zwei Impulse berücksichtigt.

In Bezug auf Rollcontainer wird nach technischem Bericht [17] für einen Vorgang ein Schalleistungspegel pro Stunde von $L_{WA(T),1h} = 78$ dB(A) berücksichtigt. In Summe ergibt sich für 10

Fassaden, Dach inklusive Belichtungsflächen etc.: $R'_w = 22$ dB:
Stahlblech, Trapezprofil

Die Schallabstrahlung der Außenbauteile wird über den Innenpegel und die Schalldämmung der Bauteile durch das Berechnungsprogramm SoundPLAN Version 8.2 berechnet.

5.2.6 Anforderungen an haustechnische Anlagen

Da zur Planung haustechnischer Anlagen auf dem geplanten Bürogebäude bislang keine Angaben vorliegen, werden insgesamt vier haustechnische Anlagen angenommen, von denen drei auf dem Dach des viergeschossigen und eine auf dem Dach des eingeschossigen Gebäudeteils platziert werden. Jede dieser haustechnischen Anlagen wird mit einer Flächenschallquelle in 0,7 m Höhe über dem jeweiligen Dach modelliert und im 24-Stunden-Dauerbetrieb, mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 80$ dB(A) je Anlage berücksichtigt.

Zudem werden eine Zuluft- und ein Abluftöffnung des Technikraums angenommen, die auf der Ostfassade des Anbaus mit einer Punktschallquelle in einer Höhe von 3,0 m berücksichtigt werden. Die beiden Lüftungsöffnungen werden ebenfalls im 24-Stunden-Dauerbetrieb, mit einem Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 77$ dB(A) angesetzt.

Bei der Planung haustechnischer Anlagen ist deren Lage auf Dächern oder an Fassaden und die damit verbundenen Abstände zu Immissionsorten von entscheidender Bedeutung. Zur Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm ist an haustechnischen Anlagen objektbezogen zu prüfen, ob ggf. der Einbau von Schalldämpfern, reduzierte Nachtbetriebsweisen, Einhausungen bzw. Abschirmungen oder andere geeignete Lärmschutzmaßnahmen umzusetzen sind. Bei der in der vorliegenden Untersuchung exemplarisch gewählten Lage der haustechnischen Anlagen und der Zuluft- und ein Abluftöffnung des Technikraums ist zu gewährleisten, dass die oben genannten jeweiligen Schalleistungspegel tags und nachts eingehalten werden. Es kann auch im späteren Antragsverfahren ein Detailnachweis zu solchen Anlagen geführt werden, welcher andere Anordnungen oder Emissionen erlauben kann.

Weiterhin müssen die Geräte einzeltonfrei im Sinne der DIN 45681 sein und dürfen nicht zu tieffrequenten Geräusche in den benachbarten Nutzungen im Sinne der DIN 45680 führen. Es sollte bei der Wahl und der Aufstellung der Aggregate darauf geachtet werden, eine ausreichende Körperschallentkopplung vorzunehmen bzw. wenig körperschallerzeugende Aggregate zu wählen. Bei einer nicht ausreichenden Körperschallentkopplung kann es, besonders im Geschoss unterhalb der Aufstellebene, zu wahrnehmbaren und unzulässig hohen Schallimmissionen durch Körperschallanregung kommen.

Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert [dB(A)]		Beurteilungs- pegel L _r [dB(A)]		Überschreitung [dB]	
Nr.	Adresse		tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
09	Neubau *	MI	60	45	47	40	-	-
10	Neubau *	MI	60	45	47	41	-	-

* Immissionsort innerhalb des beurteilten Betriebs, Ergebnisse werden nur informativ mit angegeben

Wie die Ergebnisse zeigen, werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2 angegebenen Emissionsansätze die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag und in der Nacht an allen beurteilten Immissionsorten (IO 01 - 05) eingehalten. In diesen Berechnungen sind die längeren Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sonn- / feiertags in Wohngebieten (vgl. Kapitel 4.1.1) bereits berücksichtigt.

Wie die Ergebnisse darüber hinaus zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Immissionsort IO 07 in der Nacht um 13 dB überschritten und am Tag eingehalten. Für das geplante Bürogebäude erscheint eine Nachnutzung als unwahrscheinlich. Diese Überschreitung entsteht durch die auf dem Dach des eingeschossigen Anbaus angenommene haustechnische Anlage. Da die Immission an Immissionsorten des eigenen Betriebs jedoch nicht zu beurteilen ist, liegt am Immissionsort IO 07 keine Überschreitung im Sinne der TA Lärm vor.

5.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm [3] ebenfalls die Einhaltung der kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen untersucht. Es werden nachfolgend aufgeführte, relevante Geräusche für die Betrachtung der Geräuschspitzen als kurzzeitig einwirkende Schalleistungspegel $L_{WA,max}$ berücksichtigt:

- Zuschlagen des Kofferraumdeckels eines Pkw $L_{WA,max} = 100$ dB(A)
- Türenschnellen eines Kleintransporters $L_{WA,max} = 100$ dB(A)
- Entlüften der Lkw-Betriebsbremse $L_{WA,max} = 108$ dB(A)
- Verladung Rollcontainer über Ladebordwand $L_{WA,max} = 112$ dB(A)
- Verladung Palettenhubwagen über Ladebordwand $L_{WA,max} = 121$ dB(A)

Aufgrund der Geräuschcharakteristik von haustechnischen Anlagen ist im vorliegenden Fall nicht von relevanten, kurzzeitigen Geräuschspitzen auszugehen. Für die einzelnen Schallquellen wurde dennoch jeweils ein Maximalpegel berücksichtigt, der um 5 dB höher liegt als der angesetzte Schalleistungspegel (vgl. Kapitel 5.2.6).

Teile der möglichen Schallemissionen (Motorgeräusche der Lkw etc.) besitzen zwar eine tief-frequente Charakteristik mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz. Bei Massivbauweise der Gebäude ist jedoch von einer ausreichenden Schalldäm-mung im tieffrequenten Bereich auszugehen, sodass nicht von schädlichen Umwelteinwir-kungen im Sinne der TA Lärm ausgegangen wird.

5.6 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm [3] einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB betragen oder aus Messungen nach DIN 45681 [11], [12], [13] bestimmt werden. Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen.

Für mögliche Rückfahrwarner der Lkw wurde innerhalb des Ansatzes für den Lkw-Rangier-vorgang ein Tonhaltigkeitszuschlag von $K_T = 3$ dB berücksichtigt. Aufgrund der vorliegenden Geräuschcharakteristik ist bei den anderen berücksichtigten Schallquellen nicht von einer Ton- bzw. Informationshaltigkeit der Geräuschimmissionen im Sinne der TA Lärm auszuge-hen. Stoß- oder Schlagvorgänge durch Verladevorgänge sind impulshaltig, jedoch nicht ton-haltig.

Die Impulshaltigkeit der angesetzten Schallquellen wurde durch die Verwendung von auf Taktmaximalpegeln beruhenden Ansätzen oder durch die Addition eines Impulszuschlages K_I in den Berechnungen der Emissionen berücksichtigt.

genannter Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.1: Standardabweichung des Prognosemodells

Mittlere Höhe	Abstand	
	0 – 100 m	100 – 1.000 m
0 – 5 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$
5 – 30 m	$\sigma_{\text{Prog}} = 0,5 \text{ dB}$	$\sigma_{\text{Prog}} = 1,5 \text{ dB}$

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung nach oben von:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{1,5^2 + 1,5^2} = 2,12 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mit Hilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Angegeben wird typischerweise die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit alle auftretenden Immissionspegel befinden werden.

Bei Einhaltung der angesetzten Schallquellenarten und den Frequentierungen (Kapitel 5.2) liegen alle Immissionspegel mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% unterhalb:

$$L_0 = L_m + 1,28 \cdot \sigma_{\text{ges}} = L_m + 2,72 \text{ dB}$$

darin sind:

- Vorsatzzug*
- L_0 = Obere Vertrauensgrenze
 - L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)
 - σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

6.2 Verhältnis der Ergebnisse zur oberen Vertrauensbereichsgrenze

Im vorliegenden Fall ist davon auszugehen, dass emissionsseitig eher eine Überschätzung der Geräuschemissionen vorliegt. Die gewählten Ansätze bilden alle eine worst-case-Situation ab. Grundsätzlich wurden Ansätze mit Berücksichtigung der Taktmaximalpegel gewählt, wodurch man bei Überlagerung der entsprechenden Geräuschkomponenten sicherlich die sichere Seite abbildet.

Somit ist insgesamt, aufgrund der sehr konservativen, auf der sicheren Seite liegenden Emissionsansätze, eher von einer Überschätzung der prognostizierten Beurteilungspegel

7 Beurteilung des Verkehrslärms nach DIN 18005

7.1 Allgemeine Vorgehensweise

Ausgehend von schalltechnisch relevanten Parametern wird als Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen die sogenannte

Vorabzug
Emission

in Form von längenbezogenen Schalleistungspegeln als schalltechnische Kenngröße der Lärmquellen ermittelt. Diese Schalleistungspegel der relevanten Lärmquellen werden in ein dreidimensionales Simulationsmodell eingearbeitet. Mithilfe dieses Simulationsmodells wird über eine Ausbreitungsberechnung von der Quelle zu den umliegenden Immissionsorten die

Immission

in Form des sogenannten Beurteilungspegels ermittelt. Die so ermittelten Beurteilungspegel sind mit den jeweiligen Orientierungswerten zu vergleichen. Bei Überschreitung der jeweiligen Orientierungswerte sind ggf. Lärmschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

Die Berechnung der Beurteilungspegel, d.h. der jeweils zu erwartende Schallpegel an den Fassaden aus dem Straßenverkehrslärm, erfolgt als Einzelpunktberechnung gemäß der RLS-19 [14]. Die Geräuschbelastungen des auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärms werden anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [7], [8] für Mischgebiete (MI) beurteilt.

Das Ergebnis ist der sogenannte Beurteilungspegel, d.h. der mit Zu- und Abschlägen versehene physikalische Zahlenwert des energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschallpegels.

7.2 Emissionsberechnung Straßenverkehr

Grundlage für die Berechnung der Emissionspegel der Sülemicker Straße sind die angegebenen Verkehrsmengen [22] für den Istfall (Verkehrsmenge ohne das Planvorhaben) und den Prognosefall (Verkehrsmenge mit Realisierung des Planvorhabens). Der Istfall wird hier zur Untersuchung der Verkehrslärmerhöhung im Umfeld verwendet, in allen anderen Betrachtungen wird ausschließlich der Prognosefall angenommen. Für die Sülemicker Straße werden hier die auf Werktage bezogenen Verkehrsmengen (DTVw) verwendet, was im Vergleich zum Durchschnitt aller Tage des Jahres (DTV) deutlich auf der sicheren Seite liegt. Die Verkehrsmengen liegen als DTVw-Wert mit Anzahlen der Fahrten der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2, getrennt nach Tag und Nacht vor. Auf dieser Basis wurden die Anteile p1

An den Fassaden des geplanten Gebäudes liegen Beurteilungspegel bis zu 56 dB(A) am Tag und bis zu 48 dB(A) in der Nacht vor. Dabei ergeben sich die höchsten Beurteilungspegel an der zur Sülemicker Straße orientierten Südfassade. Somit werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für ein Mischgebiet von 60 dB(A) am Tag und von 50 dB(A) in der Nacht eingehalten.

- Terrassen, Balkone und Loggien

Da für Terrassen, Balkone und Loggien an einem Bürogebäude keine Beurteilungsgrundlage existiert, werden diese hier im Sinne einer oberen Abschätzung ersatzweise nach den Kriterien für Außenwohnbereiche bewertet, obwohl davon auszugehen ist, dass das Schutzbedürfnis in diesem Fall eher geringer zu bewerten ist.

Außenwohnbereiche sind vorzugsweise an den lärmabgewandten Fassaden anzuordnen. Für Außenwohnbereiche anzustreben ist eine Einhaltung des Orientierungswertes der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) im Tageszeitraum.

Die Rechtsprechung geht aber davon aus, dass eine angemessene Nutzung der Freibereiche sogar gewährleistet ist, „[...] wenn sie keinem Dauerschallpegel ausgesetzt sind, der 62 dB (A) überschreitet, denn dieser Wert markiert die Schwelle, bis zu der unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten sind.“ (OVG NRW vom 13.03.2008, Az.: 7 D 34/07.NE).

Wie aus Anlage 6 und Anlage 7 zu entnehmen ist, betragen die Beurteilungspegel aus dem Verkehrslärm am Tag bis zu 56 dB(A). Somit wird im Hinblick auf den Verkehrslärm der Wert von 62 dB(A) und sogar der Wert von 60 dB(A) tags in allen Fassadenbereichen in allen Stockwerken um mindestens 4 dB unterschritten. Auch unter zusätzlicher Berücksichtigung des Gewerbelärms ist davon auszugehen, dass der Wert von 62 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags in allen Fassadenbereichen in allen Stockwerken eingehalten wird, da der höchste Beurteilungspegel aus Gewerbelärm am Tag 58 dB(A) beträgt, wie aus Anlage 3 hervorgeht. Als energetische Summe der jeweils höchsten Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Gewerbelärm ergibt sich $L_r = 60$ dB(A) tags.

Daher ist an dem geplanten Bürogebäude von einer uneingeschränkten Nutzbarkeit von Terrassen, Balkonen und Loggien auszugehen.

Tabelle 7.1: Korrekturwert Außenlärm für unterschiedliche Raumarten

	Bettenräume in Kranken- anstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Woh- nungen; Übernachtungs- räume; Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume und Ähnliches
K_{Raumart} [dB]	25	30	35

So ergibt sich beispielsweise nach der DIN 4109:2018 bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 66 dB(A) ein $R'_{w, \text{res}} = 36$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen bzw. ein $R'_{w, \text{res}} = 31$ dB für Büroräume und bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von 70 dB(A) ein $R'_{w, \text{res}} = 40$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen bzw. ein $R'_{w, \text{res}} = 35$ dB für Büroräume.

Mindestens einzuhalten ist dabei $R'_{w, \text{ges}} = 35$ dB für Bettenräume und $R'_{w, \text{ges}} = 30$ dB für Aufenthaltsräume von Wohnungen und Büros.

Das nach o.a. Gleichung berechnete gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w, \text{ges}}$ bezieht sich auf ein Verhältnis von Gesamtfläche des Außenbauteiles (Fassade) S_F zu Grundfläche des Aufenthaltsraumes S_G von 0,8. Für andere Verhältnisse ist $R'_{w, \text{ges}}$ um den Faktor K_{AL}

$$K_{AL} = 10 \log \left(\frac{S_G}{0,8 S_F} \right)$$

bei der Detailauslegung der zu korrigieren.

- Maßgebliche Außenlärmpegel im Plangebiet

Die Ergebnisse für die betrachteten vier exemplarischen Immissionsorte am geplanten Gebäude, deren Lage in Anlage 4 wiedergegeben ist, sind tabellarisch in Anlage 8 angegeben.

In Anlage 9 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel an den Fassaden des geplanten Gebäudes geschossweise, getrennt nach Tages- und Nachtzeitraum dargestellt.

Abhängig von den Flächenverhältnissen Wand/Fenster und der tatsächlichen Dämmung der Außenwand sowie der Größe und der Nutzung des Raumes kann ausgehend von dem o.a. gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaß $R'_{w, \text{ges}}$ im bauaufsichtlichen Verfahren das erforderliche Schalldämmmaß des Fensters berechnet werden. Durch dieses Verfahren kann eine Überdimensionierung der Fenster etc. vermieden werden, indem den individuellen Gegebenheiten der Gebäudekonstruktion Rechnung getragen wird.

Die höchsten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 betragen an der Ostfassade am Tag 75 dB(A) und in der Nacht 70 dB(A). Daraus ergibt sich exemplarisch für einen bei-

8 Beurteilung der Verkehrslärmerhöhung im Umfeld

Durch die geplante Nutzung des Plangebiets wird eine höhere Verkehrsbelastung auf den umliegenden Straßen erwartet. Diese zusätzliche Verkehrsbelastung führt zu einer Erhöhung der Immissionen an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen.

Zur Beurteilung der Verkehrslärmerhöhung im Umfeld des Plangebiets wurden Einzelpunkt-berechnungen für Immissionsorte an der bestehenden Bebauung für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen sowohl ohne Umsetzung der Planung (Istfall) als auch für die Situation mit Realisierung des Bauvorhabens (Prognosefall) durchgeführt.

Die Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel der untersuchten Straßen ist detailliert in Anlage 5 dargestellt. In der Berechnung für den Istfall bleibt die innerhalb des Plangebiets geplante Bebauung unberücksichtigt. In der Berechnung für den Prognosefall wird die reflektierende und abschirmende Wirkung des geplanten Gebäudes hingegen berücksichtigt.

Es werden neun Immissionsorte an Olper Straße, Sülemicker Straße, Bahnhofstraße und Am Laubberg untersucht. Dabei werden die Straßenabschnitte vom Plangebiet aus bis zu dem nächsten Knotenpunkt betrachtet, an dem eine Vermischung mit dem übrigen Verkehr angenommen werden kann. Auf diesen Straßenabschnitten werden die zum Plangebiet benachbarten und die jeweils am nächsten zum Fahrbahnrand stehenden Gebäude berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass an anderen, weiter vom Plangebiet bzw. vom Fahrbahnrand entfernten Gebäuden keine höheren Beurteilungspegel auftreten werden als an den berücksichtigten Immissionsorten.

In Anlage 10 sind die Beurteilungspegel für die in Anlage 4 orange gekennzeichneten Immissionsorte an der bestehenden Bebauung im Umfeld tabellarisch dargestellt.

Die höchsten Beurteilungspegel liegen mit (aufgerundet) 64 dB(A) im Tageszeitraum und mit (aufgerundet) 56 dB(A) im Nachtzeitraum am Immissionsort IO 15 Olper Straße 46 vor. Somit werden die Schwellenwerte zu einer möglichen Gesundheitsgefahr von 70 dB(A) tags / 60 dB(A) nachts an sämtlichen Immissionsorten unterschritten.

An allen betrachteten Immissionsorten treten aufgrund der vergleichsweise geringen durch die Planung bedingten Zusatzverkehre lediglich Erhöhungen von bis zu 0,3 dB auf, die somit < 1 dB betragen und daher für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind. Am Immissionsort 22 Am Laubberg 8 ergibt sich aufgrund der Abschirmung durch das im Prognosefall berücksichtigte geplante Gebäude sogar eine Pegelminderung.

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der mit dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 73 „Heukelbach“ vorgesehenen Planung eines Bürogebäudes als Erweiterung des bestehenden Betriebsstandorts des Auftraggebers wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Darin war der auf das Plangebiet einwirkende und vom Plangebiet ausgehende Gewerbelärm und Verkehrslärm zu betrachten.

Gewerbelärm

Bezüglich des Gewerbelärms war für die Geräusche des Lieferverkehrs und von den Stellplätzen des bestehenden Betriebsstandorts und der geplanten Erweiterung eine Beurteilung gemäß TA Lärm [3] an Immissionsorten im Umfeld des Plangebietes durchzuführen.

Zur Vermeidung einer Überschreitung des zulässigen Maximalpegels im Umfeld des Plangebiets wurde, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, folgende organisatorische Lärmschutzmaßnahme berücksichtigt:

- Ausschluss von An- und Abfahrten im Nachtzeitraum auf den vorgesehenen 3 Pkw-Stellplätzen westlich des geplanten Gebäudes

Da zur Planung haustechnischer Anlagen auf dem geplanten Bürogebäude bislang keine Angaben vorliegen, wurden hierzu Annahmen getroffen, die in der Immissionsprognose berücksichtigt wurden. Die Anforderungen an haustechnische Anlagen sind in Kapitel 5.2.6 beschrieben.

Die Immissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 [5] ergibt, dass unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.2 angegebenen Emissionsansätze, der vorgenannten Lärmschutzmaßnahme und Anforderungen an haustechnische Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm am Tag und in der Nacht an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden.

Die nach TA Lärm zulässigen Maximalpegel werden unter Berücksichtigung der oben genannten Lärmschutzmaßnahme ebenfalls an allen maßgeblichen Immissionsorten tags und nachts eingehalten.

Verkehrslärm

Bezüglich des Verkehrslärms waren die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen zu ermitteln und gemäß DIN 18005 zu beurteilen.

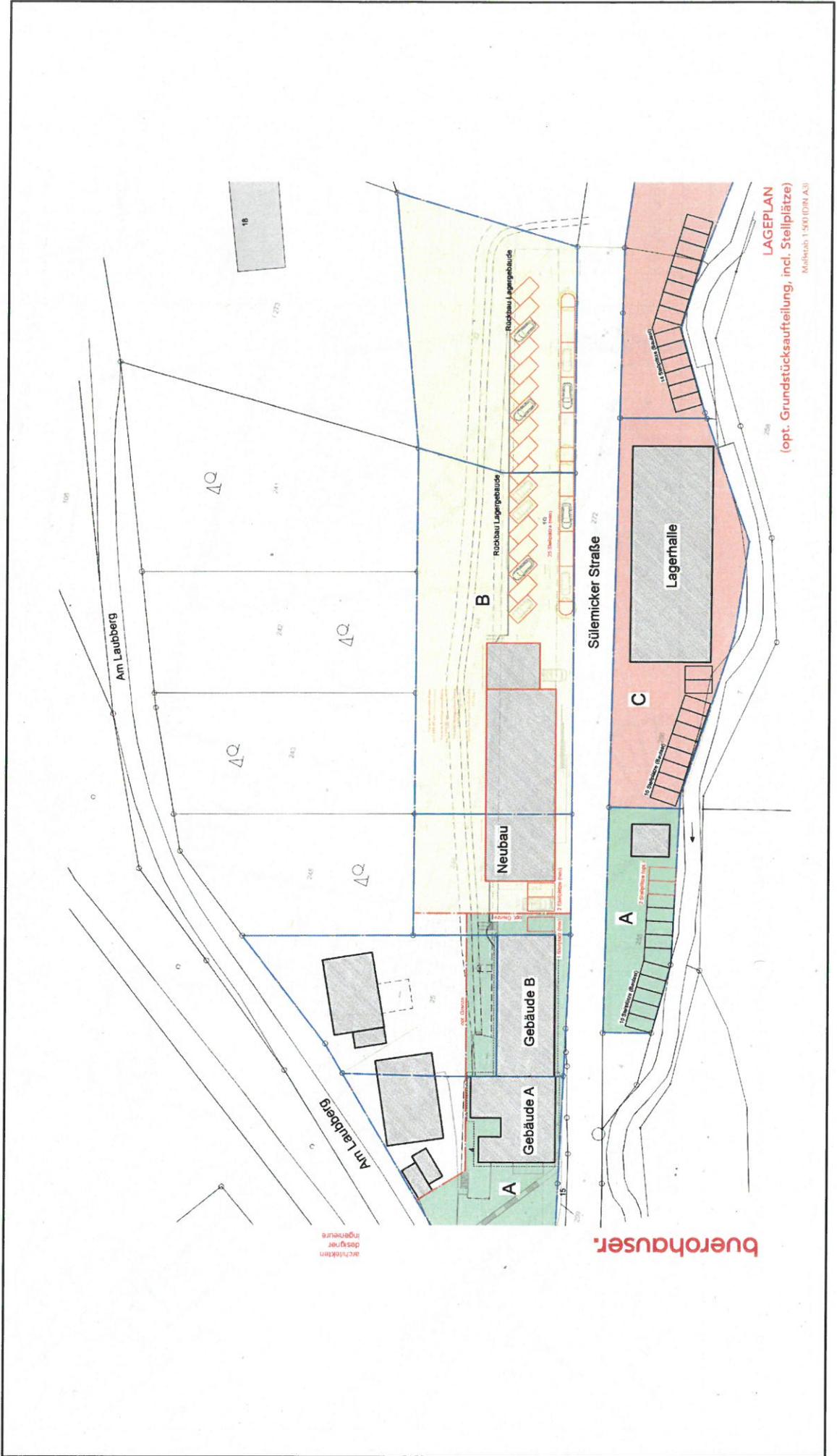
Ergebnis der Immissionsberechnungen nach DIN 18005 ist, dass die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts an den Fassaden des geplanten Gebäudes eingehalten werden.

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Lagepläne zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan und zum Bauvorhaben
- Anlage 2 Übersichtslageplan Gewerbelärm mit Emissionsquellen und Immissionsorten
- Anlage 3 Tabelle: Ergebnisse der Immissionsberechnungen nach TA Lärm
- Anlage 4 Übersichtslageplan Verkehrslärm im Plangebiet mit Emissionsquellen und Immissionsorten
- Anlage 5 Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel L_w' für Straßenverkehr gemäß RLS-19
- Anlage 6 Tabelle: Ergebnisse der Immissionsberechnungen nach DIN 18005
- Anlage 7 Schallimmissionspläne: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm an den Fassaden
- Anlage 8 Tabelle: Beurteilungspegel und maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109
- Anlage 9 Schallimmissionspläne: Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 an den Fassaden
- Anlage 10 Tabelle: Ergebnisse der Immissionsberechnungen zur Verkehrslärmerhöhung im Umfeld

Datenanhang:

Anlage 1: Lagepläne zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan und zum Bauvorhaben



buerhauser.

architekten
despina
ingenieure

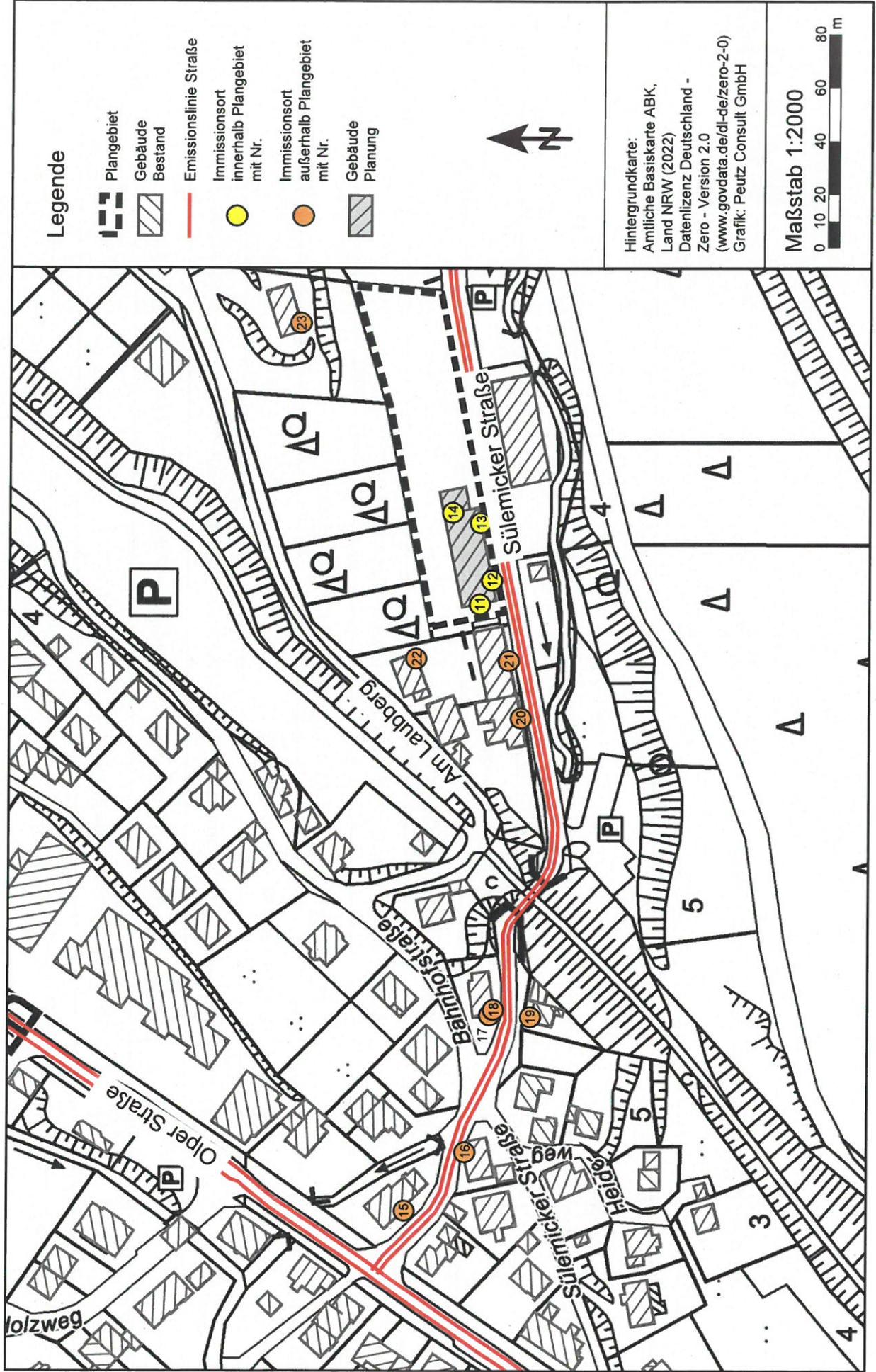
LAGEPLAN
(opt. Grundstücksaufteilung, incl. Stellplätze)
Maßstab 1:500 (DIN A3)

Anlage 3: Ergebnisse der Immissionsberechnungen nach TA-Lärm

Nr.	Beschreibung	Immissionsort		Gebiets- nutzung	Immissions- richtwert IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
		Stock- werk	Richtung		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
01	Am Laubberg 6	EG	O	40	40	41	37	-	-	60	52	-	-			
		1.OG		40	40	43	38	-	-	60	53	-	-			
		2.OG		40	40	43	38	-	-	60	53	-	-			
02	Am Laubberg 8	EG	S	40	40	44	39	-	-	60	56	-	-			
		1.OG		40	40	44	40	-	-	60	55	-	-			
		2.OG		40	40	45	40	-	-	60	55	-	-			
03	Bahnhofstraße 15	EG	SO	40	40	26	22	-	-	60	29	-	-			
		1.OG		40	40	28	24	-	-	60	30	-	-			
		2.OG		40	40	31	27	-	-	60	31	-	-			
04	Am Laubberg 15	EG	SW	40	40	28	23	-	-	60	30	-	-			
		1.OG		40	40	31	26	-	-	60	31	-	-			
05	Am Laubberg 18	EG	W	40	40	45	37	-	-	60	52	-	-			
		1.OG		40	40	46	38	-	-	60	53	-	-			
		2.OG		40	40	46	39	-	-	60	53	-	-			
06	Neubau *	1.OG	N	45	45	38	36	-	-	65	45	-	-			
		2.OG		45	45	41	40	-	-	65	51	-	-			
		3.OG		45	45	45	45	-	-	65	54	-	-			
07	Neubau *	1.OG	O	45	45	58	58	13	13	65	63	-	-			
		2.OG		45	45	58	55	10	10	65	66	1	1			
		3.OG		45	45	57	53	8	8	65	66	1	1			
08	Neubau *	EG	S	45	45	57	40	-	-	65	66	5	1			
		1.OG		45	45	56	41	-	-	65	65	3	-			
		2.OG		45	45	55	41	-	-	65	65	1	-			
09	Neubau *	3.OG		45	45	53	41	-	-	65	64	-	-			
		EG	S	45	45	47	39	-	-	65	66	-	1			
		1.OG		45	45	47	39	-	-	65	65	-	-			
		2.OG		45	45	47	39	-	-	65	64	-	-			
		3.OG		45	45	47	40	-	-	65	81	-	-			

* Immissionsort innerhalb des beurteilten Betriebs, Ergebnisse werden nur informativ mit angegeben

Anlage 4: Übersichtslageplan Verkehrslärm mit Emissionsquellen und Immissionsorten



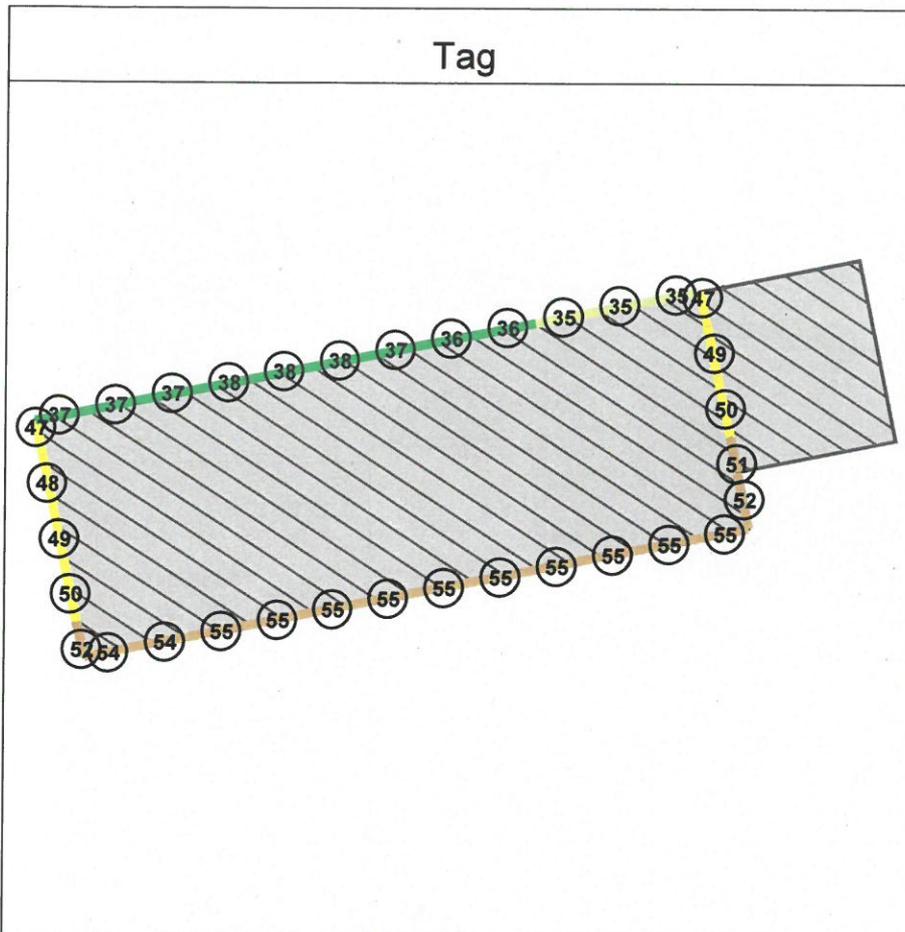
Anlage 5: Längenbezogene Schalleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 - Prognosefall

Straße	DTV Kfz/24h	M		P ₁		P ₂		V		D _{SD,PKW} dB	D _{SD,LKW} dB	L _{w'}	
		Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Sülemicker Straße	341	20	3	1,9	4,2	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	66,6	58,8
Olper Straße - B 55 innerorts	11.200	642	104	1,5	2,4	3,6	4,5	50	50	0,0	0,0	82,4	74,7
Olper Straße - B 55 außerorts	11.200	642	104	1,5	2,4	3,6	4,5	70	70	0,0	0,0	85,4	77,8

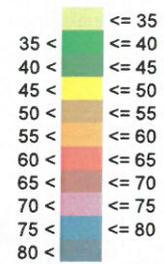
Anlage 6: Ergebnisse der Immissionsberechnungen nach DIN 18005

IP	Immissionspunkt		Gebiets- einstufung	Schalltechnischer Orientierungswert	Beurteilungspegel Lr Straßenverkehr		Überschreitung des Orientierungswertes		
	Name	Fassaden- orientierung			Geschoss	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB
11	Neubau	W	1.OG	60	50	49	41	-	-
			2.OG	60	50	49	41	-	-
			3.OG	60	50	48	41	-	-
12	Neubau	S	EG	60	50	56	48	-	-
			1.OG	60	50	55	47	-	-
			2.OG	60	50	53	46	-	-
13	Neubau	S	3.OG	60	50	52	45	-	-
			EG	60	50	56	48	-	-
			1.OG	60	50	55	47	-	-
14	Neubau	O	2.OG	60	50	54	46	-	-
			3.OG	60	50	53	45	-	-
			1.OG	60	50	49	41	-	-
			2.OG	60	50	49	42	-	-
			3.OG	60	50	49	41	-	-

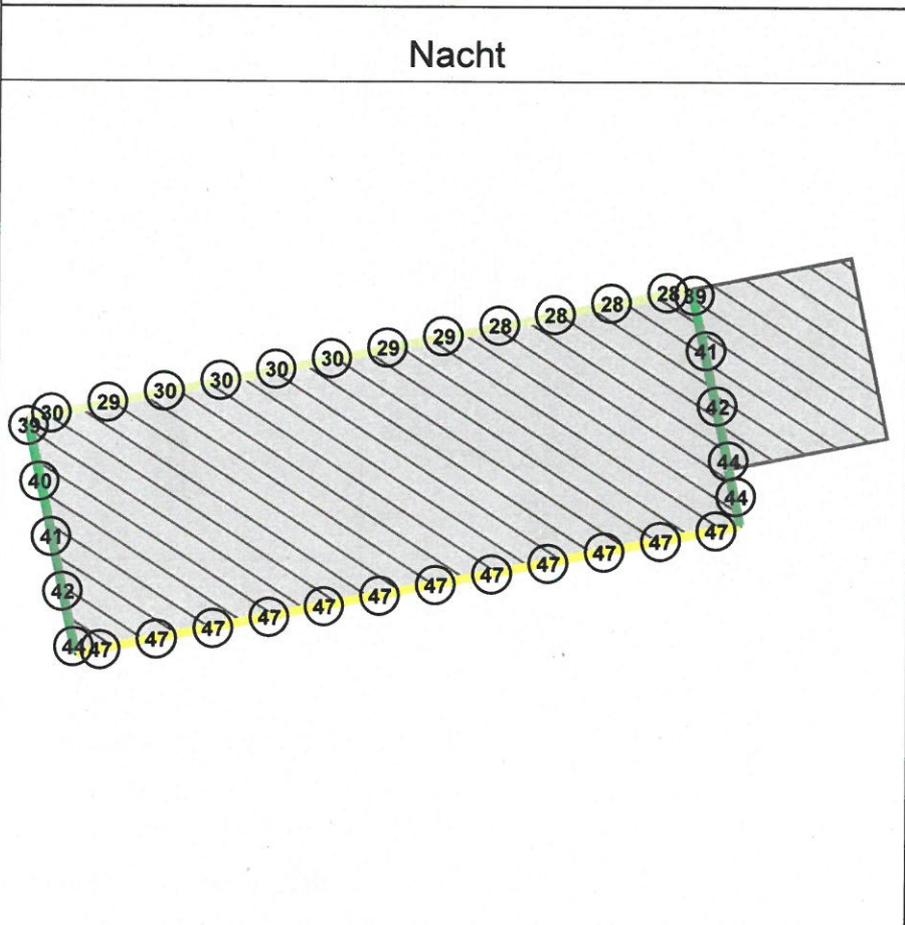
Anlage 7:
 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm an den Fassaden
 1. Obergeschoss



Beurteilungspegel
 in dB(A)



Legende



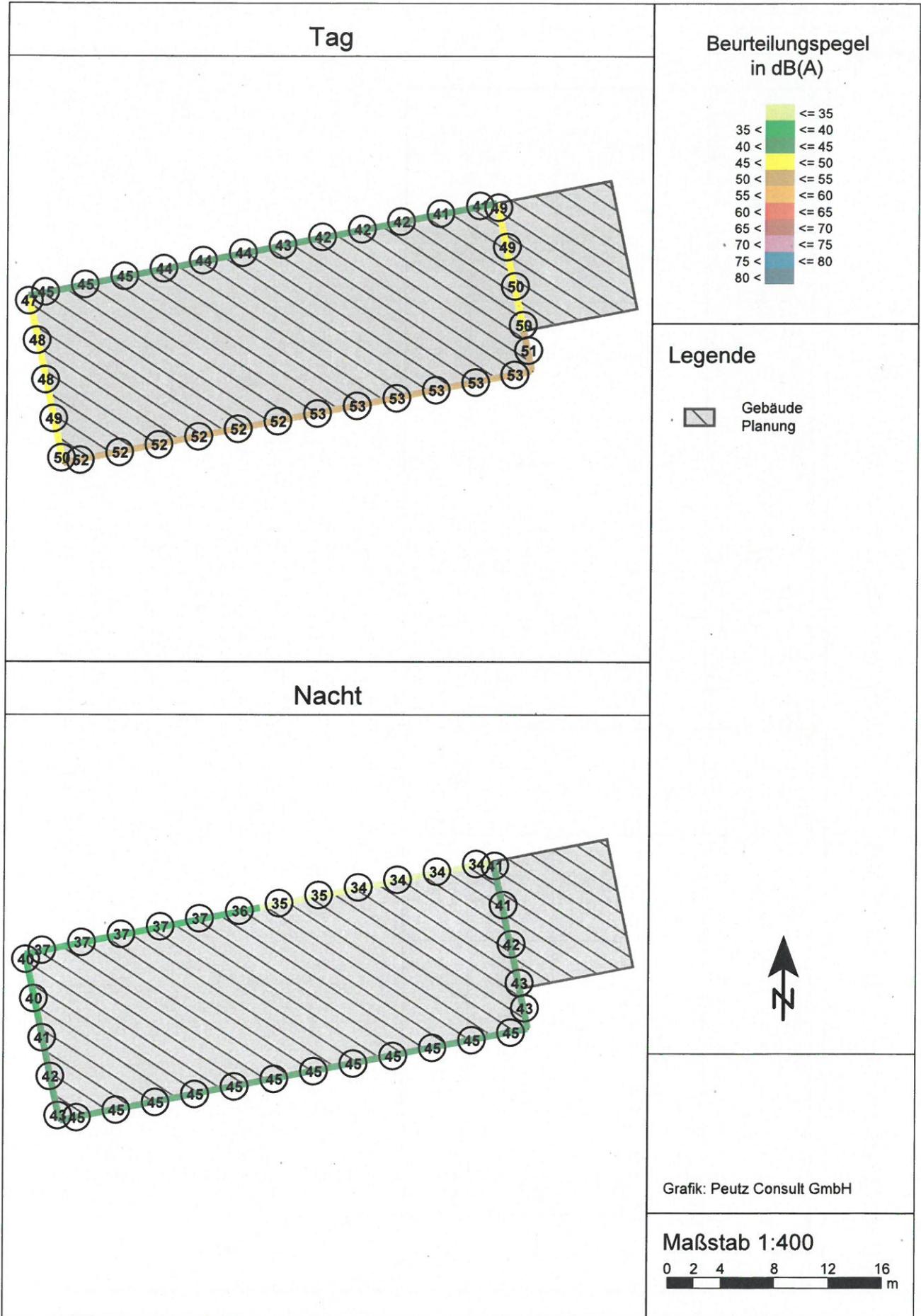
Grafik: Peutz Consult GmbH

Maßstab 1:400



Anlage 7:

Beurteilungspegel aus Verkehrslärm an den Fassaden
3. Obergeschoss



Anlage 8: Ergebnisse der Immissionsberechnungen zur Verkehrslärmerhöhung im Umfeld

IP	Immissionspunkt		Gebiets- einstufung	Immissions- grenzwert 16. BImSchV		Beurteilungspegel		Beurteilungspegel		Pegeldifferenz		Überschreitung		
	Name	Fassaden- orien- tierung		Geschoss	Analysefall		Prognose-Mit-Fall		Tag dB	Nacht dB	Tag dB	Nacht dB	Immissionsgrenzwert Prognose-Mit-Fall	
					Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)					Tag dB	Nacht dB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	Olper Straße 46	SW	EG 1.OG	W	59	49	61,8	54,1	61,9	54,2	0,1	0,1	2,9	5,2
16	Sülemicker Straße 7	O	EG 1.OG	W	59	49	63,0	55,4	63,1	55,4	0,1	0,0	4,1	6,4
17	Bahnhofstraße 2	W	EG 1.OG	W	59	49	58,1	50,5	58,3	50,6	0,2	0,1	-	1,6
18	Bahnhofstraße 2	S	EG 1.OG 2.OG	W	59	49	54,2	46,5	54,4	46,6	0,2	0,1	-	1,1
19	Sülemicker Straße 12	N	EG 1.OG 2.OG	W	59	49	54,3	46,6	54,4	46,7	0,1	0,1	-	-
20	Sülemicker Straße 15	S	EG 1.OG 2.OG	M	59	49	54,6	47,0	54,7	47,0	0,1	0,0	-	-
21	Sülemicker Straße 17	S	EG 1.OG	M	59	49	55,5	47,9	55,8	48,0	0,3	0,1	-	-
22	Am Laubberg 8	S	EG 1.OG 2.OG	W	59	49	54,4	46,8	54,7	46,9	0,3	0,1	-	-
23	Am Laubberg 18	S	EG 1.OG 2.OG	W	59	49	53,6	46,0	53,8	46,1	0,2	0,1	-	-
					59	49	54,7	47,0	54,9	47,2	0,2	0,2	-	-
					59	49	54,6	47,0	54,8	47,1	0,2	0,1	-	-
					64	54	54,2	46,5	54,4	46,7	0,2	0,2	-	-
					64	54	53,1	45,4	53,3	45,6	0,2	0,2	-	-
					64	54	52,2	44,6	52,5	44,7	0,3	0,1	-	-
					64	54	55,0	47,4	55,3	47,6	0,3	0,2	-	-
					64	54	53,9	46,3	54,2	46,5	0,3	0,2	-	-
					59	49	41,8	34,2	39,0	31,3	-2,8	-2,9	-	-
					59	49	43,3	35,7	41,2	33,5	-2,1	-2,2	-	-
					59	49	45,2	37,6	43,9	36,2	-1,3	-1,4	-	-
					59	49	43,4	35,8	43,6	35,9	0,2	0,1	-	-
					59	49	43,9	36,3	44,0	36,3	0,1	0,0	-	-
					59	49	44,6	37,0	44,7	37,0	0,1	0,0	-	-

Datenanhang:
Emissionsdaten der Gewerbelärmquellen



Quell-Nr.	Quell-Name	Quelle-Typ	Länge l, Fläche S m, m ²	Li dB(A)	R'w dB	Lw dB(A)	L'w dB(A)	Lw dB(A)	Lw dB(A)	Lw 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)
1001	Pkw Parken A	Fläche	151			67,0	45,2	100				51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
1002	Pkw Parken B West	Fläche	45			67,0	50,4	100				51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
1003	Pkw Parken B Ost	Fläche	777			67,0	38,1	100				51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
1004	Pkw Parken C West	Fläche	133			67,0	45,7	100				51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
1005	Pkw Parken C Ost	Fläche	180			67,0	44,4	100				51,2	58,2	57,3	59,3	61,2	59,2	57,3	51,2
1101	Pkw Fahrten A	Linie	40			65,5	49,5	93				50,4	54,4	56,4	58,4	60,4	58,4	53,4	45,4
1102	Pkw Fahrten B Ost	Linie	78			68,4	49,5	93				53,3	57,3	59,3	61,3	63,3	61,3	56,3	48,3
1103	Pkw Fahrten C West	Linie	42			65,8	49,5	93				50,6	54,6	56,7	58,7	60,6	58,6	53,7	45,7
1104	Pkw Fahrten C Ost	Linie	57			67,1	49,5	93				52,0	56,0	58,0	60,0	62,0	60,0	55,0	47,0
1201	Lkw Rangieren	Fläche	109			87,0	66,6	108			3	67,3	70,3	76,4	79,4	83,3	80,3	74,4	66,3
1202	Verladung Rollcont.	Fläche	9			78,0	68,5	112				45,0	55,0	62,1	68,1	71,0	72,0	72,1	70,0
1203	Verladung Paletten	Fläche	9			88,0	78,5	121				55,0	65,0	72,1	78,1	81,0	82,0	82,1	80,0
1204	Rollen Wagenboden	Fläche	15			75,0	63,2	108				42,0	52,0	59,1	65,1	68,0	69,0	69,1	67,0
1205	Kleintransporter Abstellen Ost	Fläche	12			77,2	66,3	100				44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2
1206	Kleintransporter Abstellen West	Fläche	16			77,2	65,2	100				44,2	54,2	61,3	67,3	70,2	71,2	71,3	69,2
1301	Lagerhalle-Fassade Nord	Fläche	286	75,0	22	76,5	51,9	99				54,6	62,6	67,6	69,6	67,6	64,6	70,6	68,6
1302	Lagerhalle-Fassade Ost	Fläche	105	75,0	22	72,1	51,9	99				50,2	58,2	63,3	65,3	63,2	60,2	66,3	64,3
1303	Lagerhalle-Fassade Süd	Fläche	285	75,0	22	76,5	51,9	99				54,6	62,6	67,6	69,6	67,6	64,6	70,6	68,6
1304	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	105	75,0	22	72,1	51,9	99				50,2	58,2	63,3	65,3	63,2	60,2	66,3	64,2
1305	Lagerhalle-Dach	Fläche	589	75,0	22	79,6	51,9	99				57,7	65,7	70,8	72,8	70,7	67,7	73,8	71,7
2001	Haustechnik-1	Fläche	15			80,0	68,2	85				47,4	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
2002	Haustechnik-2	Fläche	15			80,0	68,2	85				47,4	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
2003	Haustechnik-3	Fläche	15			80,0	68,2	85				47,4	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
2004	Haustechnik-4	Fläche	15			80,0	68,2	85				47,4	65,1	74,1	73,5	71,7	72,9	70,2	66,6
2005	Lüftung 1 Technikraum	Punkt				77,0	77,0	83				44,4	62,1	71,1	70,5	68,7	69,9	67,2	63,6
2006	Lüftung 2 Technikraum	Punkt				77,0	77,0	83				44,4	62,1	71,1	70,5	68,7	69,9	67,2	63,6

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Legende

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

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell-Nr.	Quell-Name	Quell-Typ	Zeitbereich	Abstand m	l oder S m, m ²	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(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)	
1205	Kleintransporter Abstellen Ost	Fläche	LrN	65	12			77,2	66,3			-47,3	1,8	-20,0	-1,4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	34,4
1206	Kleintransporter Abstellen West	Fläche	LrT	37	16			77,2	65,2			-42,2	1,9	0,0	-1,0		0,0	2,2	-7,3	0,0	0,0	3,6	20,6
1206	Kleintransporter Abstellen West	Fläche	LrN	37	16			77,2	65,2			-42,2	1,9	0,0	-1,0		0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	3,6	7,6
1301	Lagerhalle-Fassade Nord	Fläche	LrT	89	286	75,0	22	76,5	51,9		3	-50,0	1,8	-13,8	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	12,8
1301	Lagerhalle-Fassade Nord	Fläche	LrN	89	286	75,0	22	76,5	51,9		3	-50,0	1,8	-13,8	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,8
1302	Lagerhalle-Fassade Ost	Fläche	LrT	111	105	75,0	22	72,1	51,9			-51,9	1,7	-20,1	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	24,5
1302	Lagerhalle-Fassade Ost	Fläche	LrN	111	105	75,0	22	72,1	51,9			-51,9	1,7	-20,1	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	26,2
1303	Lagerhalle-Fassade Süd	Fläche	LrT	98	285	75,0	22	76,5	51,9		3	-50,8	1,9	-20,7	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	22,6
1303	Lagerhalle-Fassade Süd	Fläche	LrN	98	285	75,0	22	76,5	51,9		3	-50,8	1,9	-20,7	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	35,6
1304	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	LrT	79	105	75,0	22	72,1	51,9		3	-48,9	1,9	-13,5	-0,4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	32,0
1304	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	LrN	79	105	75,0	22	72,1	51,9		3	-48,9	1,9	-13,5	-0,4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	37,8
1305	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	LrT	93	589	75,0	22	79,6	51,9			-50,3	2,1	-10,0	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	34,2
1305	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	LrN	93	589	75,0	22	79,6	51,9			-50,3	2,1	-10,0	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	41,0
2001	Haustechnik-1	Fläche	LrT	62	15			80,0	68,2			-46,9	1,9	-11,7	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	37,4
2001	Haustechnik-1	Fläche	LrN	62	15			80,0	68,2			-46,9	1,9	-11,7	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,6
2002	Haustechnik-2	Fläche	LrT	52	15			80,0	68,2			-45,3	2,1	-4,2	-0,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,9
2002	Haustechnik-2	Fläche	LrN	52	15			80,0	68,2			-45,3	2,1	-4,2	-0,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,1
2003	Haustechnik-3	Fläche	LrT	42	15			80,0	68,2			-43,4	2,1	-3,9	-0,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,9
2003	Haustechnik-3	Fläche	LrN	42	15			80,0	68,2			-43,4	2,1	-3,9	-0,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,1
2004	Haustechnik-4	Fläche	LrT	32	15			80,0	68,2			-41,0	2,1	-3,2	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,9
2004	Haustechnik-4	Fläche	LrN	32	15			80,0	68,2			-41,0	2,1	-3,2	-0,5		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,1
2005	Lüftung 1 Technikraum	Punkt	LrT	66	15			77,0	77,0		3	-47,4	1,9	-16,2	-0,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,9
2005	Lüftung 1 Technikraum	Punkt	LrN	66	15			77,0	77,0		3	-47,4	1,9	-16,2	-0,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,1
2006	Lüftung 2 Technikraum	Punkt	LrT	67	15			77,0	77,0		3	-47,5	1,9	-16,6	-0,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	17,9
2006	Lüftung 2 Technikraum	Punkt	LrN	67	15			77,0	77,0		3	-47,5	1,9	-16,6	-0,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	21,1

Datenanhang:

Berechnungsergebnisse und Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm und DIN ISO 9613-2



Quell-Nr.	Quell-Name	Quell-Typ	Zeitbereich	Abstand m	I oder S m, m ²	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	dLref dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)	
1205	Kleintransporter Abstellen Ost	Fläche	LrN	98	12			77,2	66,3			-50,8	1,8	-3,2	-1,8		0,0	3,6		0,0			
1206	Kleintransporter Abstellen West	Fläche	LrT	132	16			77,2	65,2			-53,4	1,7	-19,8	-2,1		0,0	12,3	-7,3	-0,4	3,6		11,9
1206	Kleintransporter Abstellen West	Fläche	LrN	132	16			77,2	65,2			-53,4	1,7	-19,8	-2,1		0,0	12,3		-0,4			
1301	Lagerhalle-Fassade Nord	Fläche	LrT	90	286	75,0	22	76,5	51,9		3	-50,1	1,8	0,0	-1,7		0,0	0,4	0,0	0,0		3,6	33,4
1301	Lagerhalle-Fassade Nord	Fläche	LrN	90	286	75,0	22	76,5	51,9		3	-50,1	1,8	0,0	-1,7		0,0	0,4	0,0	0,0		3,6	33,4
1302	Lagerhalle-Fassade Ost	Fläche	LrT	87	105	75,0	22	72,1	51,9		3	-49,8	1,7	0,0	-1,7		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	29,0
1302	Lagerhalle-Fassade Ost	Fläche	LrN	87	105	75,0	22	72,1	51,9		3	-49,8	1,7	0,0	-1,7		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	29,0
1303	Lagerhalle-Fassade Süd	Fläche	LrT	102	285	75,0	22	76,5	51,9		3	-51,2	1,9	-15,6	-0,8		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	17,5
1303	Lagerhalle-Fassade Süd	Fläche	LrN	102	285	75,0	22	76,5	51,9		3	-51,2	1,9	-15,6	-0,8		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	17,5
1304	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	LrT	108	105	75,0	22	72,1	51,9		3	-51,7	1,9	-14,3	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	14,0
1304	Lagerhalle-Fassade West	Fläche	LrN	108	105	75,0	22	72,1	51,9		3	-51,7	1,9	-14,3	-0,7		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	14,0
1305	Lagerhalle-Dach	Fläche	LrT	95	589	75,0	22	79,6	51,9			-50,5	2,1	-0,1	-1,7		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	33,1
1305	Lagerhalle-Dach	Fläche	LrN	95	589	75,0	22	79,6	51,9			-50,5	2,1	-0,1	-1,7		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	33,1
2001	Haustechnik-1	Fläche	LrT	91	15			80,0	68,2			-50,2	1,8	-0,6	-0,8		0,0	2,0	0,0	0,0		3,6	35,8
2001	Haustechnik-1	Fläche	LrN	91	15			80,0	68,2			-50,2	1,8	-0,6	-0,8		0,0	2,0	0,0	0,0		3,6	35,8
2002	Haustechnik-2	Fläche	LrT	96	15			80,0	68,2			-50,6	2,1	-1,5	-1,0		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	32,2
2002	Haustechnik-2	Fläche	LrN	96	15			80,0	68,2			-50,6	2,1	-1,5	-1,0		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	32,2
2003	Haustechnik-3	Fläche	LrT	106	15			80,0	68,2			-51,5	2,1	-1,8	-1,1		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	29,0
2003	Haustechnik-3	Fläche	LrN	106	15			80,0	68,2			-51,5	2,1	-1,8	-1,1		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	29,0
2004	Haustechnik-4	Fläche	LrT	118	15			80,0	68,2			-52,4	2,1	-1,8	-1,2		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	31,3
2004	Haustechnik-4	Fläche	LrN	118	15			80,0	68,2			-52,4	2,1	-1,8	-1,2		0,0	0,0	0,0	0,0		3,6	31,3
2005	Lüftung 1 Technikraum	Punkt	LrT	88				77,0	77,0		3	-49,9	1,8	-3,1	-1,3		0,0	2,8	0,0	0,0		3,6	30,2
2005	Lüftung 1 Technikraum	Punkt	LrN	88				77,0	77,0		3	-49,9	1,8	-3,1	-1,3		0,0	2,8	0,0	0,0		3,6	30,2
2006	Lüftung 2 Technikraum	Punkt	LrT	89				77,0	77,0		3	-50,0	1,8	-1,2	-1,0		0,0	3,0	0,0	0,0		3,6	36,3
2006	Lüftung 2 Technikraum	Punkt	LrN	89				77,0	77,0		3	-50,0	1,8	-1,2	-1,0		0,0	3,0	0,0	0,0		3,6	36,3