

ACCON-Bericht-Nr.: **ACB 0520 - 408772 - 1530_1**

Titel: Gutachterliche Stellungnahme zur Geräuschsituation im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 58N „Eischeid-Ost“ der Gemeinde Neunkirchen-Seelscheid

Verfasser: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Berichtsumfang: 48 Seiten

Datum: 25.05.2020

Entwurf

ACCON Köln GmbH

Rolshover Straße 45
51105 Köln

Tel.: +49 (0)221 80 19 17 - 0
Fax.: +49 (0)221 80 19 17 - 17

Geschäftsführer

Dipl.-Ing.
Gregor Schmitz-Herkenrath

Dipl.-Ing.
Manfred Weigand

Handelsregister

Amtsgericht Köln
HRB 29247
UID DE190157608

Bankverbindung

Sparkasse KölnBonn
BLZ 370 50 198
Konto-Nr. 130 21 99

SWIFT(BIC): COLSDE33
IBAN: DE73370501980001302199

Messstelle nach § 29b BImSchG • Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 gemäß Urkundenanlage Nr. D-PL-19965-01-00

Halter der Urkunde: ACCON GmbH • Gewerbering 5 • 86926 Greifenberg • Tel. 0 8192 / 99 60-0 • Fax 0 8192 / 99 60-29 • info@accon.de • www.accon.de

Titel: Gutachterliche Stellungnahme zur Geräuschsituation im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 58N „Eischeid-Ost“ der Gemeinde Neunkirchen-Seelscheid

Auftraggeber: Stommel-Haus GmbH
Sternstraße 28
53819 Neunkirchen-Seelscheid

Auftrag vom: 04.09.2019

Berichtsnummer: ACB 0520 - 408772 - 1530_1

Datum: 25.05.2020

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Die Vervielfältigung, Konvertierung, Weitergabe oder Veröffentlichung dieses Berichts - insbesondere die Publikation im Internet - bedarf der ausdrücklichen Genehmigung durch die ACCON Köln GmbH.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen der Beurteilung	6
2.1	Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur	6
2.2	Berechnungsgrundlagen	7
2.3	Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005	7
2.4	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	9
3	Geräuschsituation	13
3.1	Örtliche Gegebenheiten	13
3.2	Gewerbelärmsituation	13
3.3	Straßenverkehr	18
4	Berechnung der Geräuschemissionen	19
5	Anforderungen an den passiven Lärmschutz	28
6	Zusammenfassung	30

1 Aufgabenstellung

Im Ortsteil Eischeid der Gemeinde Neunkirchen-Seelscheid soll der Bebauungsplan Nr. 58 N „Eischeid-Ost“ aufgestellt werden.

Das Plangebiet umfasst Flächen westlich und östlich der Sternstraße. Derzeit wird ein Teil der Fläche westlich der Sternstraße durch die Stommel-Haus GmbH mit einer Fertigungsstätte für Holzfertighäuser genutzt. Nördlich anschließend liegt eine derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche, die als Erweiterungsfläche für die Fertighausproduktion genutzt werden soll. Planerisch ist für diese Fläche die Ausweisung als Gewerbegebietsfläche vorgesehen.

Östlich der Sternstraße liegen derzeit vier Musterhäuser, von denen das südlichste (Flurstück 183) durch eine Kindertagesstätte genutzt wird. Dieser Bereich soll im Bebauungsplan als Mischgebiet ausgewiesen werden. Die nördlich der Musterhäuser gelegene Fläche (Flurstücke 235, 236 und 103) wird derzeit auch landwirtschaftlich genutzt. In der Zukunft ist vorgesehen, auf dem Flurstück 103 eine Kindertagesstätte zu errichten. Insgesamt sollen die Flächen östlich der Sternstraße als Mischgebiet (MI) ausgewiesen werden. In einer weiteren Mischgebietsfläche westlich der Sternstraße am südlichen Rand des Plangebietes liegt das Bürogebäude der Stommel-Haus GmbH.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes soll ermittelt werden, ob die gewerbliche Nutzung, die nach Erweiterung des Betriebes zu erwarten ist, zu erheblichen Geräuscheinwirkungen innerhalb und außerhalb des Plangebietes führen. Weiterhin ist zu prüfen, ob die geplante Nutzung des Kindergartens zu einer Einschränkung des zukünftig zu erwartenden Betriebes führt.

Zu diesem Zweck werden die Geräuschemissionen der Stommel-Haus GmbH im Rahmen einer Betriebsbegehung durch Messungen ermittelt und durch Befragung der Betriebsinhaber bzw. deren Bevollmächtigten die sonstigen geräuschverursachenden Tätigkeiten bestimmt. Durch Ausbreitungsberechnungen gemäß der TA Lärm werden die Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes sowie an den Immissionspunkten außerhalb des Plangebietes ermittelt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse einer Verkehrszählung, die im Zeitraum zwischen dem 04.03.2020 und dem 06.03.2020 durchgeführt wurde, werden die innerhalb des Plangebietes zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden als Basis für die Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz herangezogen.

Die folgende Abbildung 1.1 zeigt die aktuelle Version des Bebauungsplanentwurfes.

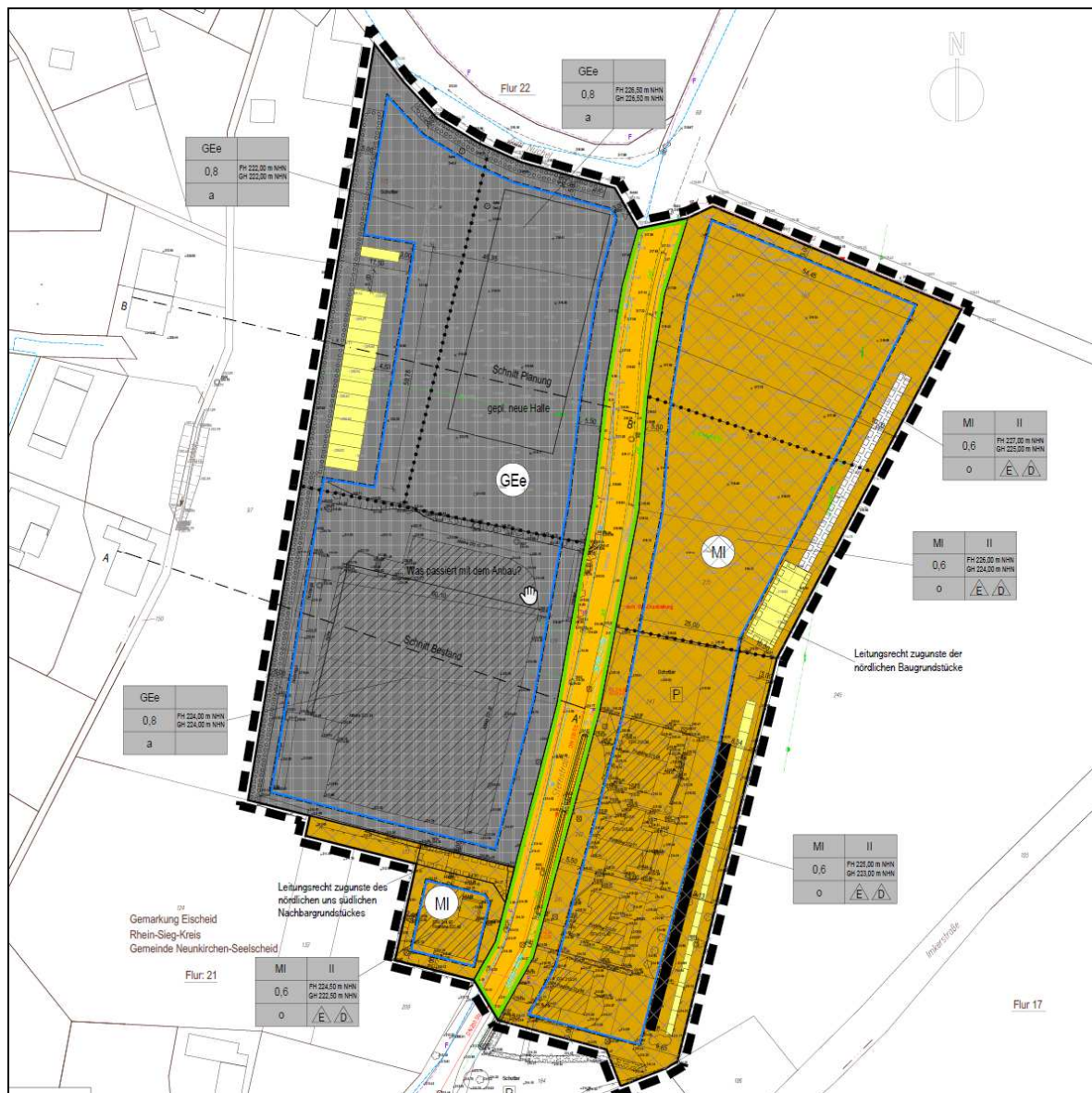


Abb. 1.1 Vorentwurf des Bebauungsplanes BP58 N Eischeid-Ost

Die vorliegende Gutachterliche Stellungnahme dokumentiert die durchgeführten Berechnungen und Beurteilungen.

2 Grundlagen der Beurteilung

2.1 Vorschriften, Normen, Richtlinien, Literatur

Für die Berechnungen und Beurteilungen wurden benutzt:

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 GMBI. 1998 S. 503
- /3/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /4/ DIN 4109-1, "Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018
- /5/ DIN 4109-2, "Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018
- /6/ DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- /7/ Beiblatt 1 zur DIN 18005, Mai 1987
- /8/ Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - DIN 18005 Teil I- Ausgabe Mai 1987 - RdErl. d. Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr v. 21.7.1988 - I A 3 - 16.21-2 (am 01.01.2003: MSWKS)
- /9/ VDI 2714 „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988
- /10/ VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, August 1987
- /11/ VDI 2720 E, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, Februar 1991
- /12/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, Der Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990
- /13/ Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6., überarb. Aufl. 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- /14/ Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, 1995

2.2 Berechnungsgrundlagen

Vom Auftraggeber wurden uns folgende Unterlagen überlassen:

- /15/ Bebauungskonzept für eine mögliche Betriebserweiterung
- /16/ Vorentwurf des Bebauungsplanes BP58 N Eischeid-Ost, Stand 20.02.2020
- /17/ Ergebnisse einer Verkehrszählung auf der Eischer Straße und der Sternstraße, Gemeinde Neunkirchen-Seelscheid, per E-Mail am

Weiterhin wurden die folgenden Daten und Unterlagen genutzt:

- /18/ Deutsche Grundkarte (DGK5)
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DENWDGK5>
- /19/ Digitales Geländemodell (DGM1)
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DGM1>
- /20/ Digitales Gebäudemodell (LOD1)
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/3D-GM-LoD1>
- /21/ Digitale Orthophotos (DOP)
Land NRW (2020) Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
Datensatz (URI): <https://registry.gdi-de.org/id/de.nw/DOP>

Die Emissionsansätze wurden auf der Grundlage der Ergebnisse einer Ortsbesichtigung und Begehung am 18.08.2019 ermittelt.

2.3 Orientierungswerte des Beiblattes 1 zur DIN 18005

Die DIN 18005 /6/ selbst enthält eine Sammlung vereinfachter Berechnungsverfahren, die dem Planer auch ohne vertiefende Kenntnisse die Möglichkeit geben soll, die Geräusch-situation rechnerisch abzuschätzen. In dem sogenannten Beiblatt 1, das jedoch nicht Teil der Norm ist, werden „wünschenswerte“ Zielwerte zum Lärmschutz je nach Eigenarten

der jeweiligen Baugebiete aufgeführt. Diese Orientierungswerte haben nicht den Charakter normativ festgelegter Grenzwerte, sie sollen daher als "Orientierungshilfe" bzw. als "grober Anhalt" herangezogen werden².

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird ausgeführt:

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

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

Weiterhin heißt es:

„Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch und der Baunutzungsverordnung (BauNVO) sind in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebieten, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.“

Für die einzelnen Gebietskategorien werden die folgenden Orientierungswerte genannt:

Gewerbegebiet:	tags	65 dB(A)	und
	nachts	50 / 55 dB(A)	
Mischgebiet:	tags	60 dB(A)	und
	nachts	45 / 50 dB(A)	

Dabei soll der niedrigere Nachtwert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Die Lärmvorbelastung wird im vorliegenden Fall durch die Geräusche der umliegenden gewerblichen Nutzungen hervorgerufen. Die Sternstraße weist nur eine geringe Verkehrsbelastung auf. Die Geräuschimmissionen aus dem Straßenverkehr können daher vernachlässigt werden

² vergl. hierzu Oberverwaltungsgericht NRW, 7 D 48/04.NE, vom 16.12.2005

Nach dem Runderlass des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr zur DIN 18005 /8/ sollen die im Beiblatt 1 zur DIN 18005 /7/ angegebenen Orientierungswerte für die maximal zulässigen Lärmimmissionspegel angestrebt werden.

Die Orientierungswerte sind aus der Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte. Sie sind ein Beiblatt aufgenommen worden und deshalb nicht Bestandteil der Norm.

Die Orientierungswerte gelten für die städtebauliche Planung, nicht jedoch für die Beurteilung der Zulässigkeit von Einzelvorhaben. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange gemäß § 1 Abs 8 BauGB als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung vorhandener Ortsteile - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

2.4 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die Geräuschemissionen gewerblicher Nutzungen sind gemäß der TA Lärm zu beurteilen. Innerhalb des Plangebietes werden Gewerbegebiets- und Mischgebietsflächen ausgewiesen. Für die Nutzungen außerhalb des Plangebietes liegen keine Bebauungspläne vor. Der Schutzanspruch lässt sich daher aus dem Flächennutzungsplan ableiten. Dieser stellt für die Bebauung an der Vogelsangstraße und der Straße Rehfeld Wohnbauflächen dar. Die Gebäude südlich des Plangebietes, nördlich der Imkerstraße und die Gebäude am Beginn der Straße „Am Nüchel“ (Haus-Nr. 13 und 15) sind im FNP als gemischte Bauflächen bzw. Dorfgebietsflächen dargestellt. Das Bauamt der Gemeinde Neunkirchen-Seelscheid hat im Zuge der Arbeiten im Jahr 2016, als bereits vorbereitende Arbeiten zur Aufstellung eines Bebauungsplanes durchgeführt wurden, angegeben, dass der Schutzanspruch entsprechend der Darstellung des FNP zu berücksichtigen ist.

In den einzelnen Gebietskategorien sind die folgenden Richtwerte durch die Summe aller gewerblichen Geräuscheinwirkungen einzuhalten:

Allgemeine Wohngebiete	tags	55 dB(A)	und
	nachts	40 dB(A)	

Dorf- und Mischgebiete	tags	60 dB(A)	und
	nachts	45 dB(A)	
Gewerbegebiete	tags	65 dB(A)	und
	nachts	55 dB(A)	

Der Beurteilungszeitraum „tags“ dauert von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr und beträgt 16 Stunden. In der Nachtzeit ist die ungünstigste volle Stunde zu beurteilen.

Nach der Nummer 6.5 der TA Lärm sind für Allgemeine Wohngebiete (WA) Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen. Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den nachfolgend aufgeführten Zeiten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen:

an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr und
20.00 - 22.00 Uhr

Außerdem gilt gemäß TA Lärm der Richtwert als überschritten, wenn während der Tageszeit ein einzelnes Geräuschereignis den Richtwert um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreitet. Somit liegt in einem WA-Gebiet z.B. eine Richtwertüberschreitung aufgrund der Spitzenpegel dann vor, wenn einzelne Vorgänge kurzzeitige Immissionspegel tags von mehr als 85 dB(A) und nachts von mehr als 60 dB(A) verursachen.

Für die Beurteilung ergeben sich die folgenden Immissionspunkte als maßgebliche Immissionspunkte gemäß der TA Lärm.

Tabelle 2.5.1 Immissionspunkte mit den Richtwerten gemäß TA Lärm

Immissionspunkt		Immissionsrichtwert	
Bezeichnung	Lage	tags	nachts
IP 1	gepl. KITA	60	45
IP 2	Sternstraße 41 (Musterhaus)	60	45
IP 3	Sternstraße 37 (Musterhaus/KITA)	60	45
IP 4	Rehfeld 41	60	45
IP 5	Rehfeld 36a	55	40
IP 6	Sternstraße 22	55	40
IP 7	Vogelsangstraße 16	55	40
IP 8	Vogelsangstraße 14	55	40
IP 9	Vogelsangstraße 8b	55	40
IP 10	Vogelsangstraße 12	55	40
IP 11	Vogelsangstraße 10	55	40
IP 12	Vogelsangstraße 8a	55	40
IP 13	Zum Nüchel 15	60	45

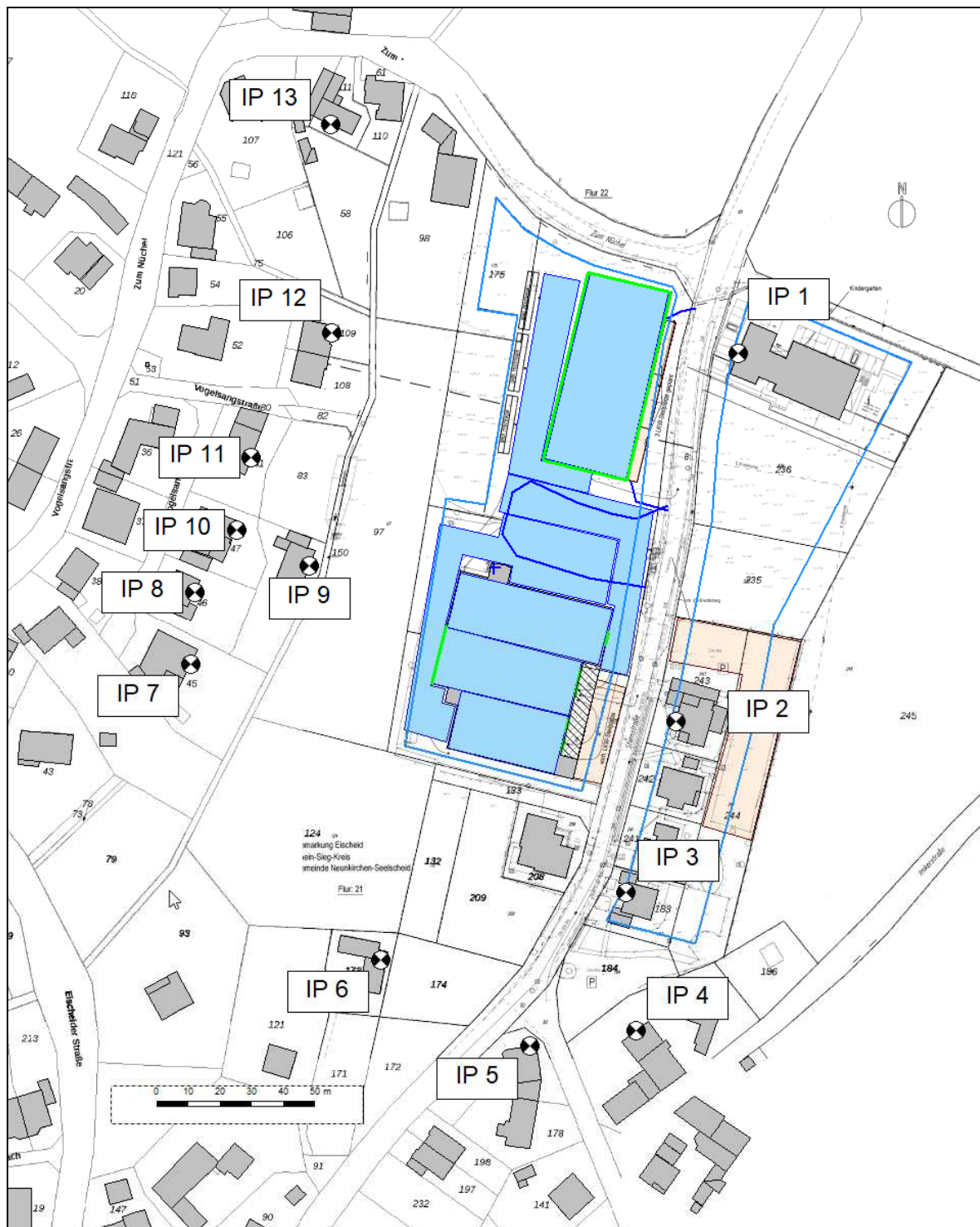


Abb. 2.5.1 Lage der Immissionspunkte

3 Geräuschsituation

3.1 Örtliche Gegebenheiten

In Abb. 2.5.1 ist die Lage der Immissionspunkte dokumentiert. Die Abbildung zeigt weiterhin die Lage der berücksichtigten Quellen, die sich aus der Betriebsbegehung, den durchgeführten Messungen und den Angaben der Betreiber ergeben haben. Die südlich gelegenen Gebäude westlich der Sternstraße stellen die bestehenden Produktionshallen dar. Nördlich dieser Hallen ist eine potentielle betriebliche Erweiterung bereits in das Modell eingefügt. In dieser Halle werden gleichartige Tätigkeiten ausgeübt werden, wie in den bestehenden Hallen, so dass die ermittelten Innenpegel übertragen werden können.

Ein möglicher Baukörper für die KITA (IP 1) wurde eingefügt, um auch in diesem Bereich die Geräuschauswirkungen der Fertighausproduktion darstellen zu können.

3.2 Gewerbelärmsituation

Am 18.08.2019 erfolgte eine Begehung des Betriebes sowie eine Datenaufnahme der geräuschrelevanten Tätigkeiten. Im Wesentlichen resultiert die Geräuschsituation im Umfeld des Betriebes aus der Gebäudeabstrahlung über die Fassadenbauteile (Fassaden, Fenster, Tore und Dächer). Zur Darstellung einer Worst-Case-Situation wurden alle Tore der Hallen (Bestand und Planung) in geöffnetem Zustand über den gesamten Beurteilungszeitraum tags angenommen. Hinsichtlich der Geräuschemissionen auf den Freiflächen durch Lkw-Anfahrten, Abladevorgänge und innerbetrieblichen Transportverkehr wurden ebenfalls die vom Betreiber genannten oberen Belastungszahlen berücksichtigt.

Nach Angaben der Stommel-Haus GmbH ist als Betriebszeit ausschließlich der Zeitraum zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr zu betrachten. In der Nachtzeit gemäß TA Lärm (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) finden keine Tätigkeiten auf dem Gelände oder An- und Abfahrten von Fahrzeugen statt.

In den Hallen der Stommel-Haus werden Elemente für Holz-Fertighäuser hergestellt. Hierfür werden angelieferte Materialien (Holzbalken, Holzplatten, Gipskartonplatten) zugeschnitten und mit verschiedenen Verbindungsarten (z.B. Schrauben, Nageln, Kleben) die Wand- und Dachelemente hergestellt. Weiterhin werden angelieferte Bauteile (z.B. Fenster) montiert. Die fertigen Elemente werden in der Halle auf Lkw-Auflieger verladen. Zum

Teil findet die Beladung, wie auch die Entgegennahme der Rohstoffe auf dem Freigelände östlich der Halle statt.

Westlich der bestehenden Halle befindet sich ein Regallager, in dem Elemente und Holzbalken gelagert werden. Dieser Bereich wird am Tag bis zu fünfzig Mal mit einem Staplerfahrzeug für die Einlagerung bzw. Entnahme von Material angefahren. Der im Betrieb eingesetzte Stapler ist gemäß der Kennzeichnung mit einem Schallleistungspegel von $L_w = 105 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

Zur Beurteilung der Entladung von anliefernden Lkw und von Fahrten im Bereich östlich der Halle wird der Einsatz dieses Staplers für insgesamt 3 Stunden am Tag im Fahrbetrieb berücksichtigt. Vor den beiden Hallentrakten, in denen die Montage und die Endmontage durchgeführt wird, sind Lkw-Stellplätze für die Anhänger angeordnet, die mit Bauteilen beladen sind. Je nach Größe eines gefertigten Hauses erfolgt die Auslieferung mit 3 bis 5 Lkw. Zur Maximalbetrachtung der zu erwartenden Geräusche wird von bis zu 10 Lkw-Bewegungen auf dieser Stellfläche ausgegangen.

In den Hallen wurden im Rahmen einer Betriebsbegehung am 18.09.2019 Messungen zur Ermittlung der Innenpegel bei Einsatz der Maschinen und Anlagen bei einer betriebsnormalen Maximalauslastung durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Geräusche wurden in den einzelnen Hallenbereichen die folgenden Innenpegel ermittelt:

Zuschnitt $L_i = 77 \text{ dB(A)}$

Montage $L_i = 82 \text{ dB(A)}$

Endfertigung $L_i = 75 \text{ dB(A)}$

An den Zuschnittanlagen ist eine Späneabsaugung installiert. Für diese Anlage wird ein Schallleistungspegel von $L_w = 80 \text{ dB(A)}$ zum Ansatz gebracht und ein durchgängiger, 16-stündiger Betrieb berücksichtigt.

Für die neu zu projektierende Halle werden vergleichbare Ansätze getroffen. Da hier noch keine Angaben zu der Gliederung der Halle vorliegen, wird insgesamt ein mittlerer Innenpegel von $L_i = 80 \text{ dB(A)}$ zum Ansatz gebracht. Weiterhin werden in der Südfassade zwei Rolltore berücksichtigt, über die sämtliche Transporte abgewickelt werden.

Alle Rolltore, sowohl im bestehenden Hallenteil als auch in der neuen Halle, werden zur Maximalbetrachtung im geöffneten Zustand betrachtet. Bezüglich des Freiflächengeschehens wird eine gleiche Anzahl an Staplerbewegungen wie im derzeitigen Betrieb westlich der neuen Halle ohne eine zusätzliche Abschirmmaßnahme zum Ansatz gebracht. In ei-

ner späteren Bauausführung könnten die Hochregallager durch eine geschlossene Rückwand so ausgeführt werden, dass eine weitere Geräuschreduktion in westlicher Richtung erreicht wird bzw. ggf. höhere Geräuschemissionen kompensiert werden können.

Östlich der möglichen neuen Halle wird eine Fläche mit drei Lkw-Stellplätzen betrachtet, auf der täglich neun Lkw-Bewegungen mit den entsprechenden An- und Abfahrten erfolgen. Da die Entladetätigkeiten im Falle des Neubaus der nördlichen Halle zwischen den beiden Hallen stattfinden werden, wird der dreistündige Fahrbetrieb eines Staplers auf einer Fläche zwischen den Hallen und vor dem östlichen Teil der bestehenden Produktion berücksichtigt.

Östlich der bestehenden Musterhäuser sowie nördlich des Gebäudes Sternstraße 41 (derzeit ebenfalls als Musterhaus genutzt) befindet sich der Mitarbeiter- und Besucherparkplatz mit ca. 50 Stellplätzen. Nach Angaben der Stommel-Haus GmbH sind täglich bis zu 130 Pkw-Bewegungen auf dem Parkplatz zu berücksichtigen.

In den folgenden Tabellen ist die Berechnung der Emissionsparameter für die Stellflächen und Fahrtstrecken dokumentiert.

Tabelle 3.2.1 Emissionsparameter der Staplerfahrtstrecken

Vorgang	Anz. / T _B	N / h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Stapler-Fahrtstrecke	v	10	km/h	L _{w0}	105,0		L _{w0',1h}	65,0
gesamter Tag (T _B =16h)	50	3,13	4,9	100,0 %	0,0	0,0	69,9	72,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	40	2,50	4,0	80,0 %	-1,0	0,0	69,0	69,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	10	0,63	-2,0	20,0 %	-1,0	6,0	63,0	69,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0}: mittlerer Schalleistungspegel des Fahrzeugs

L_{w0',1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel

Tabelle 3.2.2 Emissionsparameter der anliefernden Lkw

Vorgang	Anz. / T _B	N / h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrtstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	5	0,31	-5,1	100,0 %	0,0	0,0	57,9	60,0
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	80,0 %	-1,0	0,0	57,0	57,0
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	1	0,06	-12,0	20,0 %	-1,0	6,0	51,0	57,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0}: mittlerer Schalleistungspegel des Fahrzeugs

L_{w0',1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel

Tabelle 3.2.3 Emissionsparameter der Lkw-Fahrtstrecke zum nördlichen Lkw-Stellplatz (Erweiterung)

Vorgang	Anz. / T _B	N / h	10 lg(N) dB	Anteil p	10 lg(p) + d _{Rz} dB	d _{Rzges} dB	L _w ' o. Rz. m. Rz. dB(A)/m	
Lkw-Fahrtstrecke ≥ 7,5 t	v	10	km/h	L _{w0}	103,0		L _{w0',1h}	63,0
gesamter Tag (T _B =16h)	9	0,56	-2,5	100,0 %	0,0	0,0	60,5	64,2
außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	5	0,31	-5,1	55,6 %	-2,6	0,0	57,9	57,9
innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	4	0,25	-6,0	44,4 %	2,5	6,0	57,0	63,0
lauteste Nachtstunde	0	0,00						

L_{w0}: mittlerer Schalleistungspegel des Fahrzeugs

L_{w0',1h}: Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde

N: Anzahl der Vorgänge

p: Anteil der Vorgänge innerhalb bzw. außerhalb Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

d_{Rz}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB(A)

d_{Rzges}: Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit bezogen auf den gesamten Tag

L_w': längenbezogener Schalleistungspegel

Tabelle 3.2.4 Emissionsparameter des Mitarbeiterparkplatzes

ID / Bezeichnung:		Mitarbeiter-Parkplatz			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		P&R, Besucher, Mitarbeiter			
Art der Fahrbahnoberfläche		wassergebundene Decke (Kies)			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatztart		K _{PA}	0,0 dB(A)
50	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	4,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{Stro}	2,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezugsgröße): 1		K _D	4,0 dB(A)
Bewegungen		N	L _{wi}		L _w
tags gesamt	130 /d	0,16 /h	82,6 dB(A)		84,9 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	100 /d	0,13 /h	81,5 dB(A)		
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.	30 /d	0,04 /h	82,3 dB(A)		
ung. Nachtstunde					

Tabelle 3.2.5 Emissionsparameter der Lkw-Stellplätze

ID / Bezeichnung:		Lkw-Parkplatz Bestand			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		Autohof für Lkw			
Art der Fahrbahnoberfläche		wassergebundene Decke (Kies)			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	14,0 dB(A)
4	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	3,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	2,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K _D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _w
tags gesamt		10 /d	0,16 /h	80,5 dB(A)	82,5 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.		8 /d	0,13 /h	79,5 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.		2 /d	0,03 /h	79,5 dB(A)	
ung. Nachtstunde					

ID / Bezeichnung:		Lkw-Parkplatz Erweiterung			
Berechnungsverfahren		zusammengefasstes Verfahren Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage			
Art des Parkplatzes		Autohof für Lkw			
Art der Fahrbahnoberfläche		wassergebundene Decke (Kies)			
Bezugsgröße B		Zuschlag für die Parkplatzart		K _{PA}	14,0 dB(A)
3	Stellplätze	Zuschlag für Impulshaltigkeit		K _I	3,0 dB(A)
		Zuschlag für Fahrbahnoberfl.		K _{StrO}	2,5 dB(A)
		f (Stpl. pro Bezgröße): 1		K _D	0,0 dB(A)
Bewegungen		N	L _{Wi}		L _w
tags gesamt		9 /d	0,19 /h	80,0 dB(A)	82,2 dB(A)
tags außerh. d. Tagesz. m.e. Empf.		7 /d	0,15 /h	78,9 dB(A)	
tags innerh. d. Tagesz. m.e. Empf.		2 /d	0,04 /h	79,5 dB(A)	
ung. Nachtstunde					

3.3 Straßenverkehr

Zur Beurteilung der Verkehrslärmbelastung innerhalb des Plangebietes sowie in der näheren Umgebung des Plangebietes stehen die Ergebnisse einer zweitägigen Verkehrszählung aus März 2020 zur Verfügung, die durch den Rhein-Sieg-Kreis durchgeführt wurde.

Straßenverkehrslärmimmissionen werden allgemein nach den RLS-90 (Richtlinien für Lärmschutz an Straßen) /12/ berechnet. In diesem Regelwerk ist das Verfahren detailliert beschrieben, so dass hier nur eine kurze Erläuterung erfolgt.

Nach diesem Verfahren werden zunächst Emissionspegel in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens und des Straßenzustandes berechnet, aus denen unter Berücksichtigung des Geländes die Immissionspegel an bestimmten Immissionspunkten bzw. flächenhaft für ein Immissionsraster ermittelt werden.

Aus dem maßgeblichen stündlichen Verkehrsaufkommen M und dem prozentualen Lkw-Anteil p werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ berechnet, die unter standardisierten Bedingungen die Geräuschsituation in 25 m Abstand zu einem Fahrstreifen beschreiben. Dabei erfolgen die Berechnungen getrennt nach Tageszeit (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nachtzeit (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr).

Die in der Tabelle 3.3.1 in den Zeilen 1 ges und 2 ges angegebenen Verkehrsmengen und -zusammensetzungen werden auf den entsprechenden Straßenabschnitten gemäß den RLS-90 zum Ansatz gebracht. Die in diesen Zeilen dargestellten Werte ergeben sich aus der Mittelung der über zwei Messtage erhobenen Summen, die in den jeweils mit a und b bezeichneten Abschnitten ermittelt wurden.

Tabelle 3.3.1 Emissionsparameter der Straßenabschnitte

Abschnitt	Bezeichnung Straße	tags		nachts		beide Richtungen			
		Pkw	Lkw	Pkw	Lkw	Mt	Mn	pt	pn
1a	Sternstraße Ri. Eischeider Str.	473	33	10	1	31,6	1,4	6,5	9,1
1b	Sternstraße Ri. Rehfeld	460	30	41	4	30,6	5,6	6,1	8,9
1 ges	Sternstraße, beide Richtungen	467	32	26	3	31,1	3,5	6,3	8,9
2a	Eischeider Str. Ri. Am Dreisbach	970	39	35	1	63,1	4,5	3,9	2,8
2b	Eischeider Str. Ri. Vogelsangstr.	842	34	39	-	54,8	4,9	3,9	0,0
2 ges	Eischeider Str., beide Richtungen	906	37	37	1	58,9	4,7	3,9	1,3

Die Ergebnisse werden zunächst in Form von Isophonendarstellungen für die Tag- und Nachtzeit unter Berücksichtigung einer freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes dargestellt. Als Berechnungshöhen wurden die Geschosshöhen EG bis 2.OG berücksichtigt.

4 Berechnung der Geräuschemissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen wurde das EDV-Programm „CADNA/A, Version 2020 MR 1 der Firma DataKustik eingesetzt. Die Digitalisierung des Untersuchungsgebietes (digitales Geländemodell) und der angrenzenden Bebauung erfolgte weitgehend auf Basis der vorliegenden Pläne. Die Ausbreitungsberechnungen wurden streng richtlinienkonform nach der TA Lärm /2/ durchgeführt.

Die Ergebnisse der Gewerbe Geräuschberechnungen werden für die einzelnen Immissionspunkte für die Tagzeit dargestellt. Nach den Angaben des Betreibers finden in der Nacht keine Tätigkeiten statt.

Die Berechnungsergebnisse für die Straßenverkehrsgeräusche werden in Form von Lärmkarten dargestellt. Diese Karten sind die Grundlage für die Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

Tabelle 4.1 Beurteilungspegel an den Immissionspunkten, tags

	Immissionspunkt												
	IP 1	IP 2	IP 3	IP 4	IP 5	IP 6	IP 7	IP 8	IP 9	IP 10	IP 11	IP 12	IP 13
Beurteilungspegel	47	57	50	42	41	37	44	45	48	46	46	46	40
Immissionsrichtwert	60	60	60	60	55	55	55	55	55	55	55	55	60

Markierung grün: Beurteilungspegel unterschreitet den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A)

Markierung orange: Beurteilungspegel unterschreitet den Immissionsrichtwert um weniger als 6 dB(A)

Markierung rot: Beurteilungspegel überschreitet den Immissionsrichtwert

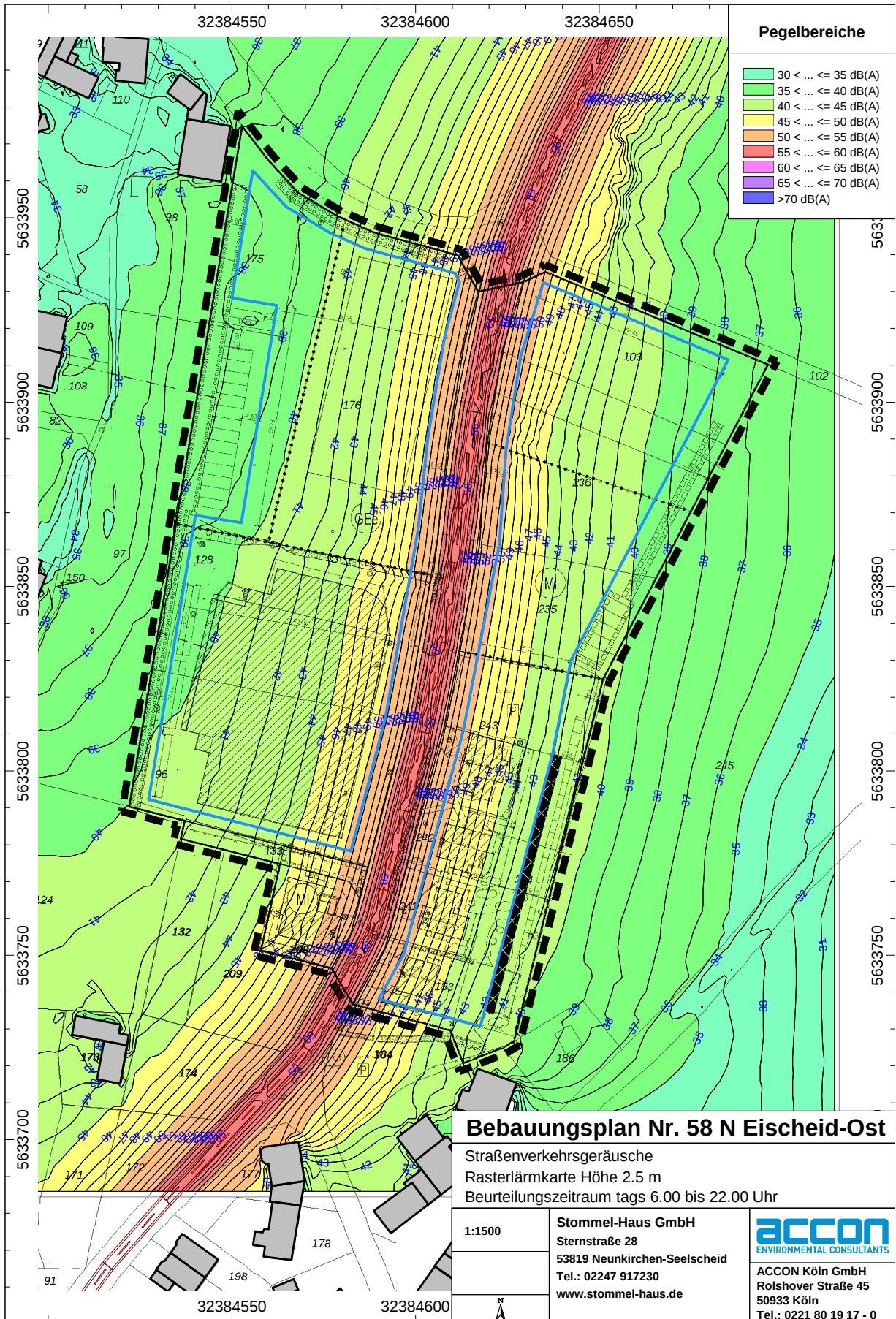
Wie die Tabelle 4.1 zeigt, unterschreitet der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert an allen Immissionspunkten mit Ausnahme des Immissionspunktes IP 2 um mindestens 6 dB(A). Auf eine Untersuchung der Vorbelastung kann verzichtet werden, da am Immissionspunkt IP 2 keine weiteren Betriebe zu einer relevanten Vorbelastung führen können.

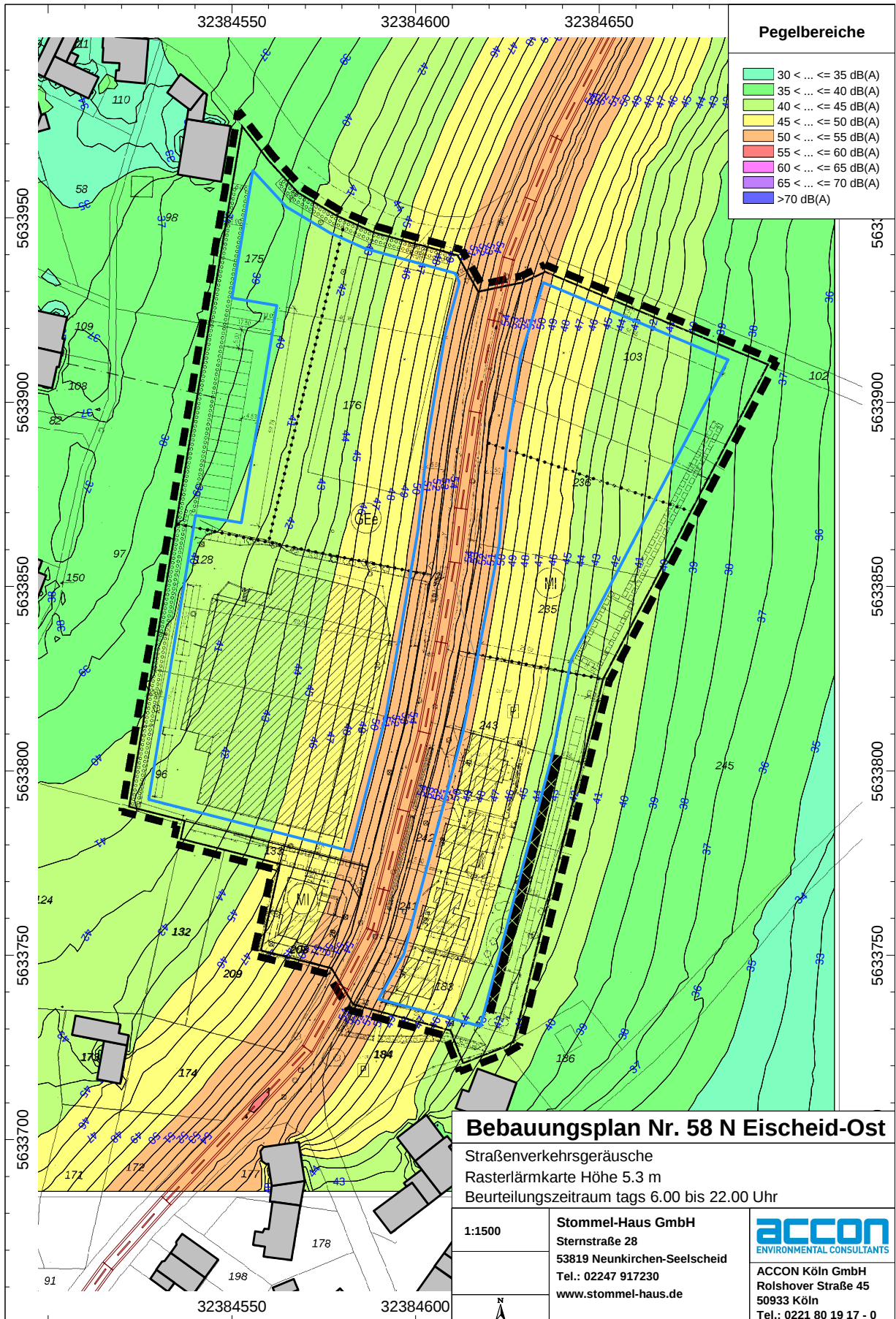
Die Ergebnisse für den Immissionspunkt IP 1 (geplanter KITA-Standort) zeigen außerdem, dass diese Einrichtung nicht zu einer Beschränkung der betrieblichen Tätigkeiten der Stommel-Haus GmbH führt. Aufgrund der Entfernungsverhältnisse werden auch keine weiteren gewerblichen Nutzungen im Umfeld (Garten- und Landschaftsbau Oliver Neumann, Im Höfchen 2 bzw. Steinmetzwerkstatt Bruno Johannes Harich GmbH, Zum Nüchel 15) eingeschränkt, da diese bereits an deutlich näher gelegenen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (z.T. in einer Gebietskategorie mit höherem Schutzanspruch) einhalten müssen. Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel treten aufgrund der Entfernungen zu den Immissionspunkten nicht auf.

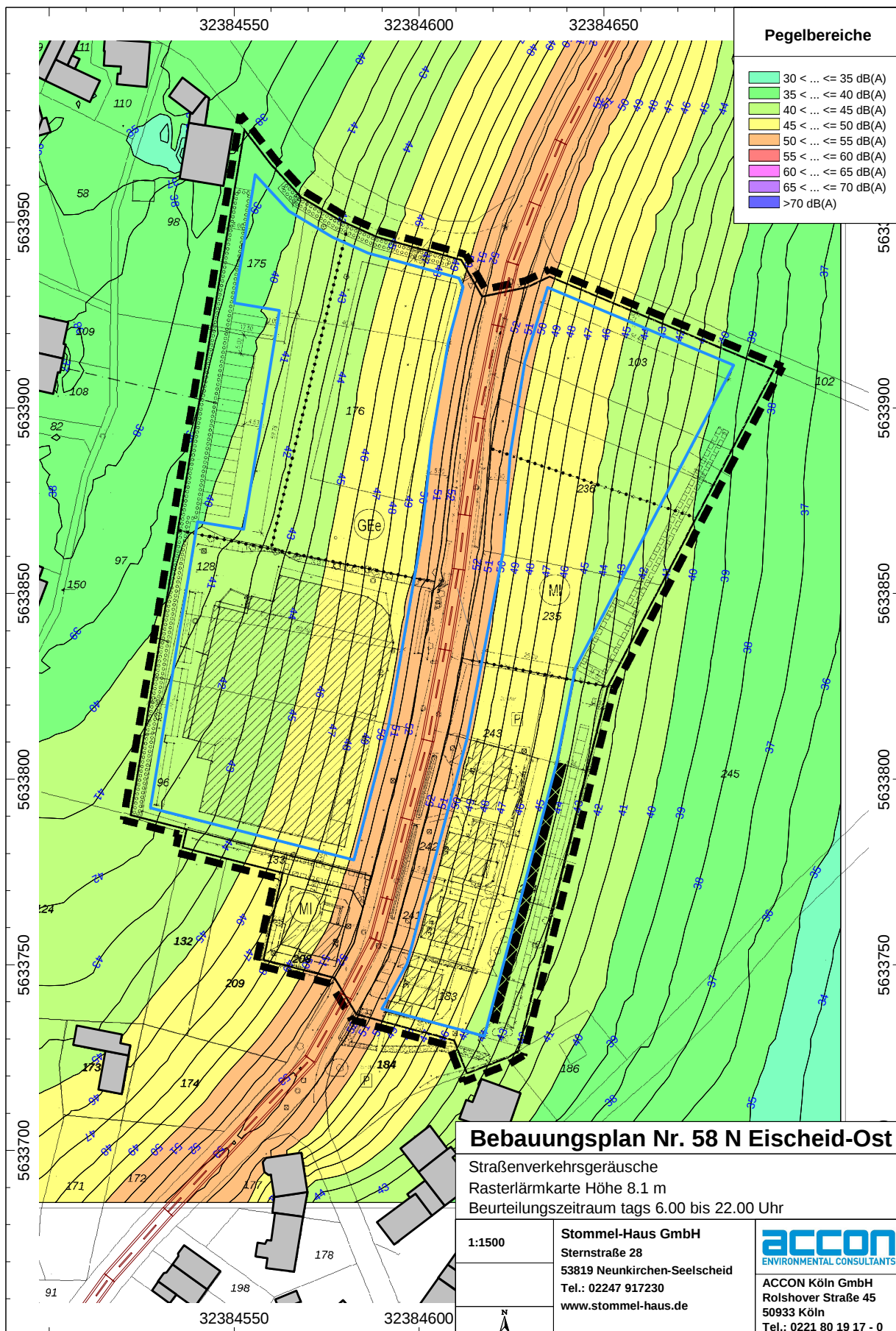
Mit diesen Berechnungsergebnissen wird aufgezeigt, dass eine Erweiterung des Betriebsstandortes in der vorhandenen und geplanten Nachbarschaft umsetzbar ist. Im Rahmen eines Bauantragsverfahrens sind die zu erwartenden Geräuschimmissionen auf der Grundlage der konkreten Planung zu ermitteln, u den Nachweis zu führen, dass in der Nachbarschaft keine unzulässigen Geräuschimmissionen auftreten werden.

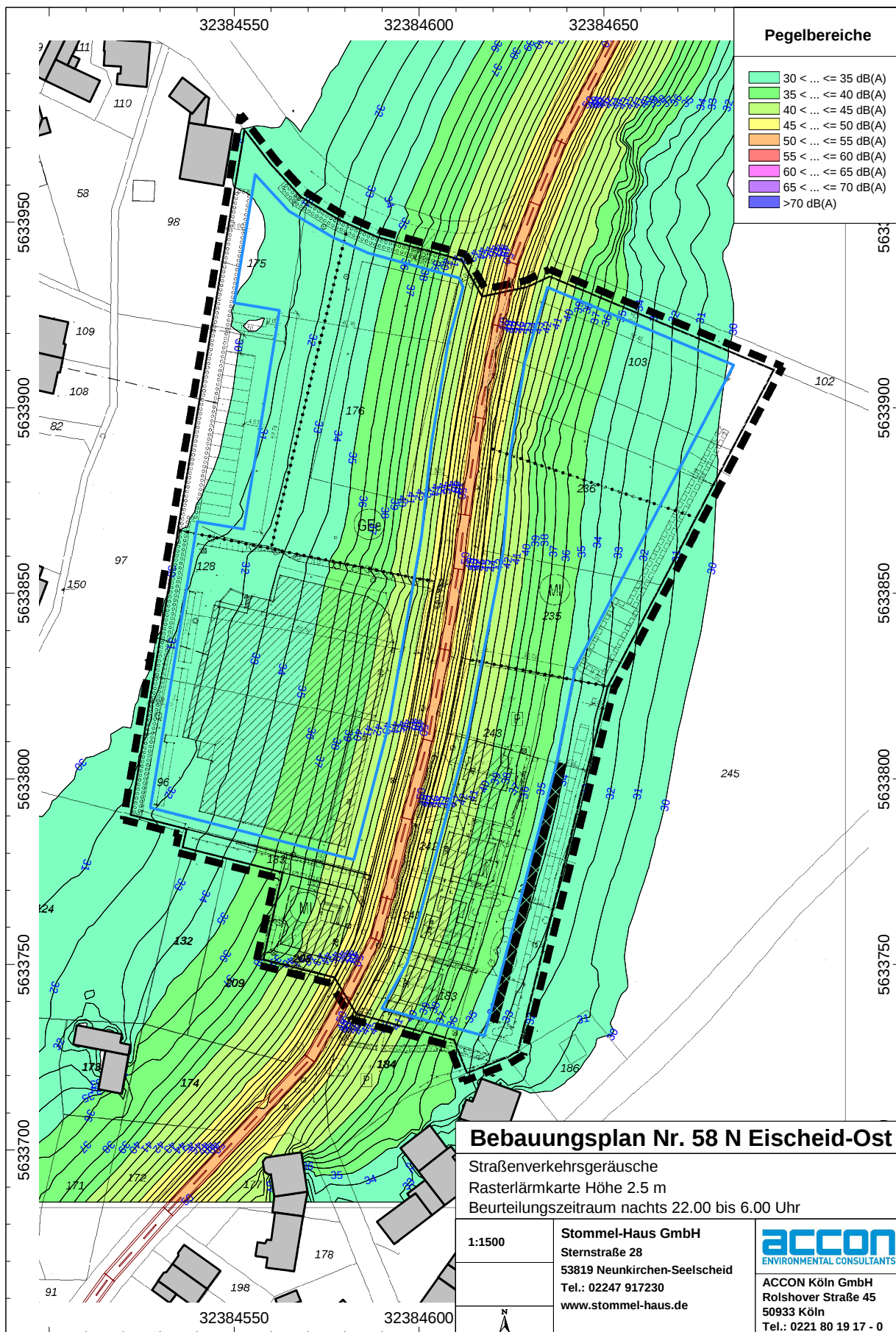
In den folgenden Lärmkarten sind die Ergebnisse der Verkehrsgeräuschberechnungen dargestellt. Tendenziell ergibt sich für eine Höhe von 5,3 m (1. OG) die höchste Belastung an Fassaden entlang der Sternstraße. Am Tage werden hier an den Baugrenzen Beurteilungspegel von bis zu 54 dB(A) erreicht. In der Nacht erreichen die Beurteilungspegel Werte von bis zu 47 dB(A).

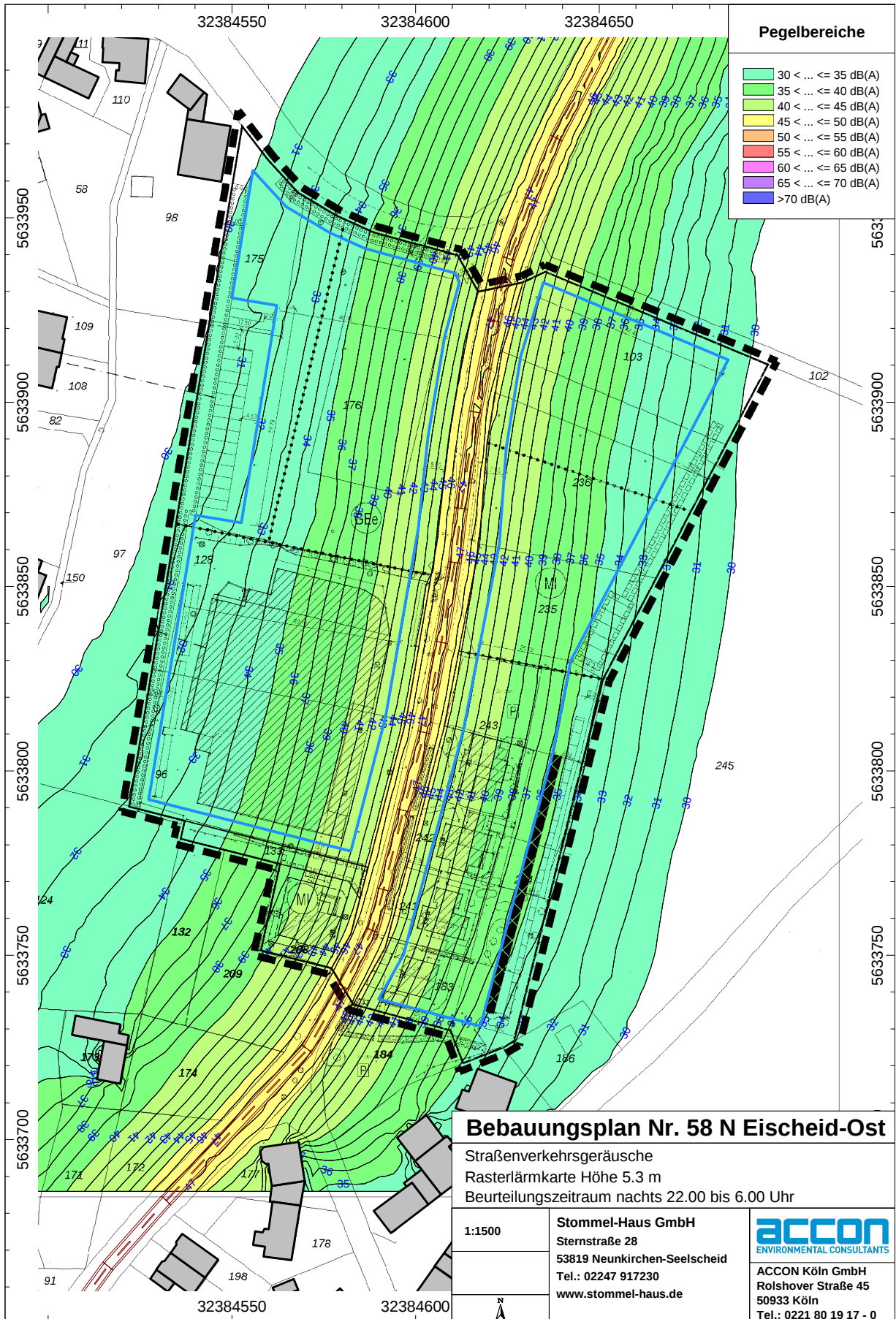
Es wird daher empfohlen, Fenster von Schlafräumen, die in Fassaden an der Sternstraße liegen, mit schallgedämpften Lüftungssystemen auszustatten, damit auch bei geschlossenen Fenstern ein ausreichender Luftwechsel sichergestellt ist.

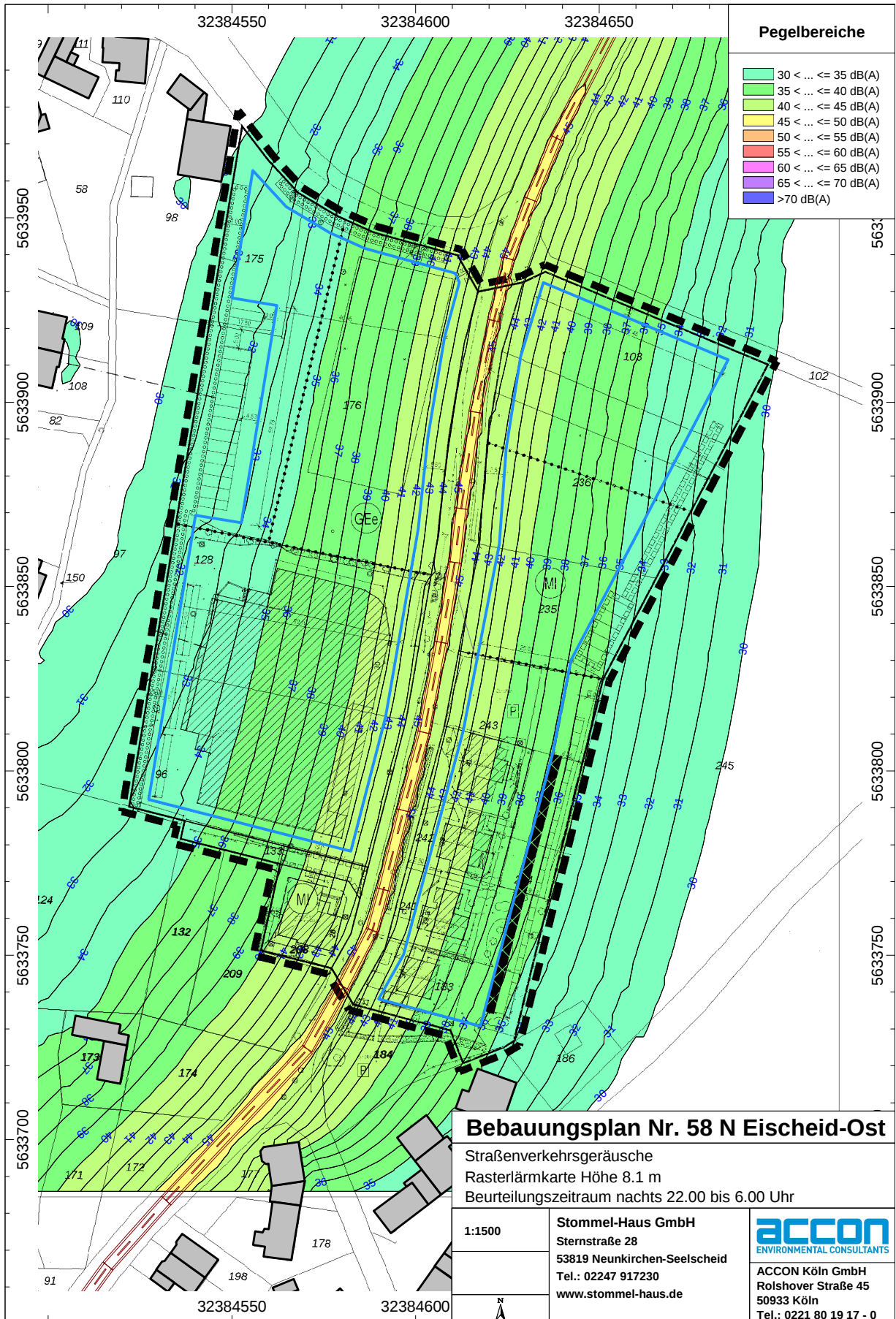












5 Anforderungen an den passiven Lärmschutz

Wie die Lärmkarten für die freie Schallausbreitung innerhalb des Plangebietes zeigen, ist im Bereich der Baugrenzen an der Sternstraße mit Beurteilungspegeln von bis zu 51 dB(A) am Tag und 44 dB(A) in der Nacht zu rechnen. Damit werden die Orientierungswerte des Beiblatt 1 zur DIN 18005 für Baugebiete mit einem Schutzanspruch entsprechend einem Mischgebiet tags und nachts eingehalten.

Je nach Belastung muss für passiven Schallschutz an Neubauten gesorgt werden. Basis hierfür ist eine Kennzeichnung der lärmbelasteten Bereiche nach der Tabelle 7 der DIN 4109-1 (Lärmpegelbereiche). Die in Tabelle 7 aufgeführten maßgeblichen Außenlärmpegel werden dabei als obere Grenze des jeweiligen Lärmpegelbereiches berücksichtigt. Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ wird gemäß DIN 4109-2 aus dem um +3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Tageszeit nach der Richtlinie RLS-90 gebildet. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Es ergeben sich maßgebliche Außenlärmpegel von maximal $L_a = 57$ dB(A), so dass die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereich II zu erfüllen sind.

Die Gesetzgebung fordert zur Energieeinsparung bereits unabhängig von der akustischen Situation den Einbau doppelschaliger Fenster. Die Anforderungen nach DIN 4109 für den Lärmpegelbereich II (auch eingeschränkt im LPB III) werden in der Regel, sachgerechte Bauausführung vorausgesetzt, bereits durch die nach der Gesetzgebung zur Energieeinsparung erforderlichen doppelschaligen Fenster erfüllt. Dies gilt jedoch nur für den *geschlossenen* Zustand der Fenster. Ist ein Fenster geöffnet, so verliert es die Dämmwirkung. Sollen nachts Innenpegel von 30 bis 35 dB(A) angestrebt werden, wie es die VDI 2719 vorgibt, so dürften bei nächtlichen Außenpegeln über 45 dB(A) keine Fenster in Schlafräumen geöffnet werden, da gekippte Fenster nur eine Pegelminderung um 10 dB(A) bewirken.

Im vorliegenden Fall liegt nur eine geringe Geräuschvorbelastung vor, so dass Fenster auch über Nacht zu Lüftungszwecken in Kippstellung geöffnet werden können, ohne dass unverträgliche Rauminnenpegel auftreten werden.

Die genaue Festlegung der Anforderungen an die einzelnen Bauteile setzt die Kenntnis der Bauausführung voraus, da Raummaße und Fensteranteile mit in die Berechnung eingehen.

6 Zusammenfassung

Im Ortsteil Eischeid der Gemeinde Neunkirchen-Seelscheid soll der Bebauungsplan Nr. 58N „Eischeid-Ost“ aufgestellt werden.

Das Plangebiet umfasst Flächen westlich und östlich der Sternstraße. Derzeit wird ein Teil der Fläche westlich der Sternstraße durch die Stommel-Haus GmbH mit einer Fertigungsstätte für Holzfertighäuser genutzt. Nördlich anschließend liegt eine derzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche, die als Erweiterungsfläche für die Fertighausproduktion genutzt werden soll. Planerisch ist für diese Fläche die Ausweisung als Gewerbegebietsfläche vorgesehen.

Östlich der Sternstraße liegen derzeit vier Musterhäuser, von denen das südlichste (Flurstück 183) durch eine Kindertagesstätte genutzt wird. Dieser Bereich soll im Bebauungsplan als Mischgebiet ausgewiesen werden. Die nördlich der Musterhäuser gelegene Fläche (Flurstücke 235, 236 und 103) wird derzeit auch landwirtschaftlich genutzt. In der Zukunft ist vorgesehen, auf dem Flurstück 103 eine Kindertagesstätte zu errichten. Insgesamt sollen die Flächen östlich der Sternstraße als Mischgebiet (MI) ausgewiesen werden. In einer weiteren Mischgebietsfläche westlich der Sternstraße am südlichen Rand des Plangebietes liegt das Bürogebäude der Stommel-Haus GmbH.

Auf der Grundlage einer Geräuschquellen-Gesamtaufnahme wurden die Geräuschquellen des Bestandsbetriebes der Stommel-Haus GmbH ermittelt und unter Berücksichtigung einer Studie zur möglichen Betriebserweiterung die nach der Betriebserweiterung zu erwartenden Geräuschimmissionen an den umliegenden Immissionspunkten rechnerisch ermittelt.

Es konnte gezeigt werden, dass die Geräuschimmissionen des Betriebes an den maßgeblichen Immissionsorten zur Tagzeit den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Lediglich an den beiden nördlichen Musterhäusern wird der Richtwert tags um weniger als 6 dB(A) unterschritten. Da an diesen Punkten jedoch keine weitere Vorbelastung durch andere Gewerbebetriebe vorliegt, wird der Immissionsrichtwert durch die Gesamtbelastung eingehalten. Überschreitungen der zulässigen Spitzenpegel treten aufgrund der Entfernungen zu den Immissionspunkten nicht auf.

Die Ergebnisse für den Immissionspunkt IP 1 (geplanter KITA-Standort) zeigen außerdem, dass diese Einrichtung nicht zu einer Beschränkung der betrieblichen Tätigkeiten der Stommel-Haus GmbH führt. Aufgrund der Entfernungsverhältnisse werden auch keine weiteren gewerblichen Nutzungen im Umfeld (Garten- und Landschaftsbau Oliver Neumann, Im Höfchen 2 bzw. Steinmetzwerkstatt Bruno Johannes Harich GmbH, Zum

Nüchel 15) eingeschränkt, da diese bereits an deutlich näher gelegenen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte (z.T. in einer Gebietskategorie mit höherem Schutzanspruch) einhalten müssen.

Die Verkehrsgeräuschbelastung ist als eher gering einzustufen. Auf der Grundlage der Ergebnisse einer aktuellen Verkehrszählung wurde ermittelt, dass die Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß dem Lärmpegelbereich II der DIN 4109 zu erfüllen sind. Damit ist sicherzustellen, dass das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile mindestens $R'_{w,ges} = 30$ dB beträgt.

Köln, den 25.05.2020

ACCON Köln GmbH

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. Norbert Sökeland

Anhang

A 1 Bestimmung des Schallleistungspegels von außenliegenden Quellen

Die Schallleistung außenliegender Quellen wird nach DIN ISO 3477 „Geräuschmessung an Maschinen – Hüllflächenverfahren“ nach der Beziehung

$$L_w = L_m + 10 \cdot \lg (S/S_0)$$

mit

L_w = Schallleistungspegel der Quelle

L_m = Messflächenschalldruckpegel

S = Hüllfläche (Messfläche) in m^2

S_0 = Bezugsfläche = $1 m^2$

bestimmt. Alle Pegel sind A-bewertet.

Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Messflächenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät auf einer Hüllfläche um die Quelle.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden zur Laufzeit des Rechenprogrammes.

Der Schallleistungspegel kann entweder als Gesamtschallleistungspegel einer Schallquelle angegeben werden oder bei Linienschallquellen als längenbezogener Schallleistungspegel L_w' in dB(A)/m bzw. bei Flächenschallquellen als flächenbezogener Schallleistungspegel L_w'' in dB(A)/ m^2 . Der Zusammenhang zwischen Gesamtschallleistungspegel und längenbezogenem Schallleistungspegel bzw. flächenbezogenem Schallleistungspegel lautet:

$$L_w = L_w' + 10 \cdot \lg (l/1m)$$

$$L_w = L_w'' + 10 \cdot \lg (S/1m^2)$$

A 2 Bestimmung des Schalleistungspegels von Bauteilen

Der Schalleistungspegel L_w von Bauteilen wird ausgehend von dem mittleren Pegel L_i , der sich innen vor dem jeweiligen Bauteil einstellt bestimmt. Hierbei erfolgt die Messung des mittleren Innenschalldruckpegels durch ein automatisch integrierendes Messgerät entlang den Raumbegrenzungsflächen. Der für die Berechnungen zugrunde gelegte Innenpegel ist in der Spalte „ L_i “ der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Schalleistungspegel L_w der Bauteile werden nach VDI 2571 nach der Beziehung

$$L_w = L_a + 10 \cdot \lg (S/S_0) \text{ [dB(A)]}$$

berechnet. Dabei wird der Außenpegel L_a bei der Rechnung in einzelnen Oktavbändern aus dem Innenpegel L_i nach

$$L_a = L_i - R' - 6 \text{ [dB]}$$

bzw. bei der Rechnung mit „A“-bewerteten Mittelwerten wie im vorliegenden Fall nach

$$L_a = L_i - R'_w - 4 \text{ [dB(A)]}$$

bestimmt. Dabei sind

L_i = der mittlere Innenpegel

L_a = der Außenpegel

S = Fläche des Bauteils in m^2

S_0 = Bezugsfläche = $1 m^2$

R' = Bauschalldämm-Maß des Bauteils

R'_w = bewertetes Bauschalldämm-Maß des Bauteils

wobei die Schallpegelabnahme vom Übergang eines diffusen Schallfeldes in ein freies Schallfeld durch die Faktoren -6 dB bzw. -4 dB(A) berücksichtigt wird.

Schallquellen werden allgemein als Punktquellen betrachtet. Quellen mit einer größeren Ausdehnung werden entweder als Linienquellen oder als Flächenquellen nachgebildet. Entsprechend dem Abstandskriterium der VDI 2714 erfolgt die Zerlegung zur Laufzeit des Rechenprogrammes in ausreichend kleine Teilschallquellen, die wiederum als Punktschallquellen betrachtet werden.

Die Ergebnisse der Berechnungen für die Schalleistungspegel der einzelnen Bauteile sind aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

A 3 Quellen

Tabelle A 3.1 Schallleistungspegel der Punktquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Ko	Lw	
		Typ	Wert	Tag	Nacht		Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)		dB(A)	dB(A)
Späneabsaugung	!00!GQ_01	Lw	80	0,0	0,0	0,0	80,0	80,0

Tabelle A 3.2 Schallleistungspegel der Linienquellen

		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Länge		Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	!00!GQ_02	Lw'	57,9	0,0	0,0		164,1	0,0	80,1	80,1	57,9	57,9
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	!00!GQ_03	Lw'	57,9	0,0	0,0		23,3	0,0	71,6	71,6	57,9	57,9

Tabelle A 3.3 Schallleistungspegel der horizontalen Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw''	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche		Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²		dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Fahrten Stapler Lager West Bestand	!00!GQ_04	Lw	93	0,0	0,0			0,0	93,0	93,0	62,6	62,6
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	!00!GQ_05	Lw	93	0,0	0,0			0,0	93,0	93,0	62,7	62,7
Entladung von anliefernden Lkw	!00!GQ_06	Lw	105	0,0	0,0			0,0	105,0	105,0	80,4	80,4
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	!00!GQ_07	Li	77	0,0	0,0	36	844,5	0,0	66,3	66,3	37,0	37,0
Dach Halle 2 (Montage)	!00!GQ_08	Li	82	0,0	0,0	25	760,4	0,0	81,8	81,8	53,0	53,0
Dach Halle 3 (Endfertigung)	!00!GQ_09	Li	75	0,0	0,0	36	622,6	0,0	62,9	62,9	35,0	35,0
Dach Halle Neubau	!00!GQ_10	Li	80	0,0	0,0	36	1514,6	0,0	71,8	71,8	40,0	40,0

Tabelle A 3.4 Schallleistungspegel der vertikalen Flächenquellen

Bezeichnung	ID	Lw / Li		Korrektur		Schalldämmung		Ko	Lw		Lw''	
		Typ	Wert	Tag	Nacht	R	Fläche		Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	m²		dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Rolltor 2 Endfertigung	!00!GQ_11	Li	75	0,0	0,0	0	0,0	3,0	83,0	83,0	71,0	71,0
Rolltor 1 Endfertigung	!00!GQ_12	Li	75	0,0	0,0	0	0,0	3,0	83,0	83,0	71,0	71,0
Rolltor 1 Montage	!00!GQ_13	Li	82	0,0	0,0	0	0,0	3,0	90,0	90,0	78,0	78,0
Rolltor 2 Montage	!00!GQ_14	Li	82	0,0	0,0	0	0,0	3,0	90,0	90,0	78,0	78,0
Rolltor Zuschnitt	!00!GQ_15	Li	77	0,0	0,0	0	0,0	3,0	85,0	85,0	73,0	73,0
Rolltor Erweiterung Südseite	!00!GQ_16	Li	80	0,0	0,0	0	0,0	3,0	88,0	88,0	76,0	76,0
Rolltor Erweiterung Südseite	!00!GQ_17	Li	80	0,0	0,0	0	0,0	3,0	88,0	88,0	76,0	76,0
Rolltor Erweiterung Nordseite	!00!GQ_18	Li	80	0,0	0,0	0	0,0	3,0	88,0	88,0	76,0	76,0
Rolltor Erweiterung Nordseite	!00!GQ_19	Li	80	0,0	0,0	0	0,0	3,0	88,0	88,0	76,0	76,0
Rolltor Erweiterung Nordseite	!00!GQ_20	Li	80	0,0	0,0	0	0,0	3,0	88,0	88,0	76,0	76,0
Westfassade Halle 2 (Montage)	!00!GQ_21	Li	82	0,0	0,0	25	0,0	3,0	72,6	72,6	53,0	53,0
Westfassade Halle Neubau	!00!GQ_22	Li	80	0,0	0,0	36	0,0	3,0	66,5	66,5	40,0	40,0
Nordfassade Halle Neubau	!00!GQ_23	Li	80	0,0	0,0	36	0,0	3,0	62,9	62,9	40,0	40,0
Ostfassade Halle Neubau	!00!GQ_24	Li	80	0,0	0,0	36	0,0	3,0	66,5	66,5	40,0	40,0
Ostfassade Halle Neubau	!00!GQ_25	Li	80	0,0	0,0	36	0,0	3,0	62,9	62,9	40,0	40,0

A 4 Ausbreitungsberechnungen

Die Berechnungen der vorliegenden Gutachterlichen Stellungnahme erfolgten mit dem Programmsystem Cadna/A der Firma DataKustik. Mit diesem Rechenprogramm werden die Berechnungen streng richtlinienkonform anhand eines dreidimensionalen Computermodells durchgeführt. Die erforderliche Zerlegung in einzelne punktförmige Teilschallquellen in Abhängigkeit der Abstandsverhältnisse erfolgt zur Laufzeit automatisch. Aus diesem Grund entstehen sehr große Datenmengen, deren vollständige Dokumentation den Umfang dieses Berichtes so erhöhen würde, so dass auf eine vollständige Wiedergabe verzichtet wird. Das vollständige Protokoll der Ausbreitungsberechnung mit der Teilquellenzerlegung gemäß DIN ISO 9613-2 kann bei Erfordernis in digitaler Form zur Verfügung gestellt werden.

Stattdessen werde die Berechnungen zusammengefasst dokumentiert, wobei mit dem Kompaktprotokoll pro Zeile für je eine Quelle - auch ausgedehnte Quellen wie Flächen- und Linienquellen - ein auf die ganze Quelle bezogener Wert für das effektiv wirksame Abschirmmaß ausgegeben wird. Jede Quelle wird mit und ohne Schirm(e) gerechnet und das effektiv wirksame Abschirmmaß als Differenz $A_{bar,eff}$ angegeben. Ist als Frequenz (Freq) 500 angegeben, erfolgten die Berechnungen mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz, bei Angabe spektr. erfolgten die Berechnungen spektral.

In den folgenden Tabellen sind die anteiligen Beurteilungspegel für alle Quellen an den Immissionspunkten dargestellt.

LwT	Schalleistungspegel tags
LrT	anteiliger Immissionspegel tags
LwN	Schalleistungspegel nachts
LrN	anteiliger Immissionspegel nachts
Refl.	Immissionspegelanteil durch Reflexionen
$A_{bar,eff}$	effektiv wirksames Abschirmmaß

Immissionspunkt: IP 1

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	37,8	-	2,8	0,0
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	17,5	-	0,0	12,2
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	23,3	-	0,0	3,5
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	28,7	-	0,0	0,6
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	23,8	-	2,3	3,9
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	27,9	-	1,3	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	21,7	-	3,3	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	34,8	-	2,1	3,9
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	30,5	-	2,9	18,8
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	41,4	-	1,3	3,5
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	9,9	-	0,0	5,1
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	24,0	-	0,0	5,5
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	4,1	-	0,0	5,6
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	24,2	-	0,1	5,5
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	30,2	-	4,4	4,1
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	29,6	-	5,1	6,2
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	34,8	-	10,7	16,1
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	35,3	-	8,6	12,5
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	34,6	-	0,0	0,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	34,4	-	8,3	19,2
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	34,7	-	7,7	18,6
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	0,4	-	0,0	22,4
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	5,8	-	0,4	19,8
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	10,5	-	0,0	13,2
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	28,5	-	0,0	0,0
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	9,7	-	6,9	17,7

Immissionspunkt: IP 2

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	25,4	-	3,0	0,3
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	28,7	-	1,6	16,1
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	40,0	-	1,0	0,0
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	25,4	-	0,0	7,7
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	23,6	-	0,7	3,4
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	9,5	-	2,5	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	15,5	-	0,0	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	33,4	-	1,2	11,1
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	31,8	-	1,9	6,9
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	48,1	-	1,2	0,2
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	14,7	-	0,0	7,3
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	30,5	-	0,0	7,5
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	11,9	-	0,0	7,4
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	15,2	-	0,0	5,6
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	45,0	-	1,5	0,2
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	44,4	-	0,0	0,0
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	51,5	-	0,0	0,0
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	51,7	-	0,0	0,0
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	44,8	-	0,0	0,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	38,9	-	0,0	0,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	39,2	-	0,0	0,0
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	3,7	-	0,0	25,1
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	-1,3	-	0,0	19,3
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-8,1	-	0,0	21,7
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	13,9	-	0,0	4,5
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	14,4	-	0,0	0,0

Immissionspunkt: IP 3

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	24,0	-	2,8	0,4
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	18,1	-	0,5	17,9
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	33,5	-	1,3	1,9
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	22,3	-	0,0	7,6
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	14,9	-	1,2	8,6
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	8,6	-	5,0	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	9,0	-	0,0	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	23,7	-	1,7	18,3
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	20,1	-	1,0	13,0
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	39,6	-	1,6	1,2
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	10,7	-	0,1	7,0
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	26,9	-	0,3	7,7
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	10,7	-	0,1	6,1
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	10,6	-	0,0	6,5
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	28,1	-	0,0	12,0
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	38,8	-	0,0	0,2
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	46,0	-	2,1	0,6
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	46,2	-	1,7	0,5
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	37,4	-	0,0	0,4
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	24,4	-	0,0	11,6
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	26,4	-	0,0	9,6
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	2,7	-	0,0	23,7
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	-9,0	-	0,0	24,2
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-11,3	-	0,0	22,1
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	13,6	-	0,0	0,8
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	4,4	-	0,0	6,7

Immissionspunkt: IP 4

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	14,2	-	2,0	6,1
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	30,9	-	0,0	0,5
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	23,8	-	0,7	5,0
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	20,3	-	0,0	5,9
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	8,5	-	1,5	11,8
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-0,6	-	1,4	3,5
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	2,9	-	0,0	3,1
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	21,3	-	0,7	15,9
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	17,4	-	0,9	13,5
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	30,6	-	1,9	6,7
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	7,5	-	0,1	6,3
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	24,3	-	0,2	6,0
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	6,9	-	0,0	5,5
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	6,5	-	0,0	8,4
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	17,2	-	0,0	16,8
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	24,4	-	0,0	8,9
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	37,4	-	2,2	4,4
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	36,8	-	0,8	3,8
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	27,3	-	0,1	6,5
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	18,5	-	0,0	14,8
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	18,8	-	0,0	14,5
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	1,4	-	0,0	21,7
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	-11,1	-	0,0	24,0
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-15,4	-	0,0	24,2
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	3,6	-	0,0	8,6
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	-2,5	-	0,0	10,8

Immissionspunkt: IP 5

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	17,7	-	0,0	5,3
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	18,9	-	0,0	10,1
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	27,3	-	0,0	1,8
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	20,4	-	0,0	5,9
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	9,4	-	0,8	10,9
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	3,3	-	0,0	2,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	4,8	-	0,0	1,1
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	25,4	-	0,4	11,3
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	18,2	-	0,8	11,2
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	34,4	-	0,1	2,9
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	7,1	-	0,0	6,7
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	24,0	-	0,0	6,2
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	7,1	-	0,0	5,4
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	5,0	-	0,0	10,1
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	18,5	-	4,1	20,3
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	19,6	-	2,8	17,1
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	28,2	-	2,2	12,8
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	28,0	-	2,5	13,6
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	30,0	-	0,0	4,2
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	18,7	-	0,0	14,8
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	19,4	-	0,0	14,2
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	5,1	-	0,3	18,2
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	-10,3	-	0,3	23,8
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-15,1	-	0,0	24,2
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	4,7	-	0,0	7,6
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	-4,8	-	0,1	13,6

Immissionspunkt: IP 6

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	3,2	-	0,0	19,2
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	11,2	-	0,0	16,0
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	16,0	-	4,2	15,7
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	21,6	-	0,0	6,2
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	4,7	-	2,0	18,8
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-7,5	-	0,0	16,5
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	-3,5	-	0,0	9,9
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	31,9	-	0,7	6,0
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	18,8	-	0,4	9,9
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	23,2	-	1,4	16,2
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	6,1	-	0,0	8,9
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	24,1	-	0,0	7,6
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	8,0	-	0,0	6,0
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	1,8	-	0,0	14,2
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	11,7	-	0,0	23,5
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	11,5	-	0,0	24,4
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	17,3	-	0,0	24,9
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	17,6	-	0,0	24,8
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	11,4	-	0,0	24,1
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	17,8	-	0,0	16,5
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	18,1	-	0,0	16,2
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	20,5	-	0,0	4,6
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	-2,6	-	0,0	14,2
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-14,9	-	0,0	24,6
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-10,6	-	0,0	24,6
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	-6,5	-	0,0	15,9

Immissionspunkt: IP 7

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	6,5	-	0,0	18,7
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	7,6	-	0,0	18,2
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	5,9	-	0,0	19,8
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	24,0	-	0,0	5,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	16,0	-	0,9	4,5
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-7,2	-	0,6	18,7
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	7,2	-	1,5	1,1
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	35,5	-	1,5	2,3
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	31,4	-	0,8	0,0
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	33,8	-	1,3	6,3
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	5,6	-	0,0	9,6
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	21,9	-	0,0	9,5
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	3,4	-	0,0	8,7
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	11,1	-	0,0	5,8
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	9,5	-	0,0	24,9
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	9,4	-	0,0	25,0
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	16,2	-	0,0	25,6
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	16,2	-	0,0	25,6
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	11,0	-	0,0	25,2
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	34,8	-	0,0	0,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	34,5	-	0,0	0,0
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	26,6	-	0,0	0,0
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	13,1	-	0,0	0,1
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-9,2	-	0,6	20,1
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-6,3	-	0,2	21,6
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	9,8	-	0,0	0,0

Immissionspunkt: IP 8

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	6,7	-	0,4	19,6
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	7,6	-	0,7	19,0
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	3,6	-	0,0	21,3
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	29,4	-	0,0	0,3
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	17,5	-	0,6	2,1
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-6,9	-	0,1	18,5
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	9,4	-	2,0	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	36,0	-	1,4	1,4
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	32,9	-	1,2	0,0
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	35,2	-	0,9	4,7
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	7,0	-	0,0	8,4
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	22,7	-	0,0	8,5
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	4,4	-	0,0	7,3
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	12,2	-	0,0	5,5
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	9,1	-	0,0	25,1
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	9,1	-	0,0	25,4
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	16,0	-	0,0	25,5
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	16,1	-	0,0	25,5
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	11,3	-	0,0	24,9
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	35,6	-	0,0	0,1
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	35,3	-	0,0	0,1
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	26,5	-	0,0	0,0
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	14,0	-	0,0	0,1
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-8,4	-	0,0	19,0
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-5,3	-	0,5	21,5
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	10,5	-	0,0	0,2

Immissionspunkt: IP 9

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	8,9	-	0,1	19,4
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	8,0	-	0,6	20,4
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	5,2	-	0,5	22,1
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	33,3	-	0,0	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	21,8	-	0,3	1,3
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-6,2	-	0,4	20,1
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	12,2	-	1,7	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	41,3	-	1,0	0,7
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	36,0	-	0,7	0,0
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	39,0	-	0,5	3,8
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	5,5	-	0,2	13,8
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	21,5	-	0,1	13,3
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	0,0	-	0,2	14,6
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	12,2	-	0,0	8,1
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	12,2	-	0,9	25,6
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	11,6	-	0,2	25,7
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	19,7	-	1,0	25,8
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	19,6	-	1,0	25,8
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	15,0	-	0,8	25,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	37,3	-	0,0	1,3
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	35,7	-	0,0	2,6
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	30,4	-	0,0	0,0
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	16,7	-	0,0	0,0
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-6,7	-	0,6	20,3
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-4,2	-	0,4	22,7
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	11,7	-	0,0	1,7

Immissionspunkt: IP 10

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	6,6	-	0,0	20,3
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	9,4	-	0,1	17,1
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	3,8	-	0,6	21,6
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	30,5	-	0,0	0,3
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	19,7	-	0,5	0,4
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-6,4	-	0,0	18,8
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	10,8	-	2,3	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	37,3	-	1,2	0,5
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	34,1	-	0,7	0,0
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	36,6	-	0,5	3,7
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	7,1	-	0,0	9,5
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	22,9	-	0,0	9,1
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	3,4	-	0,0	8,8
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	13,1	-	0,0	5,8
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	10,3	-	1,0	25,5
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	10,4	-	1,0	25,6
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	16,6	-	0,0	25,7
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	16,5	-	0,0	25,7
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	12,4	-	0,0	24,8
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	36,9	-	0,0	0,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	36,5	-	0,0	0,0
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	27,0	-	0,0	0,3
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	15,4	-	0,0	0,0
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-7,1	-	0,0	19,2
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-6,0	-	0,0	22,9
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	11,7	-	0,0	0,0

Immissionspunkt: IP 11

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	6,9	-	0,0	20,9
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	17,5	-	0,0	8,2
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	3,0	-	0,0	20,3
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	30,4	-	0,0	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	19,8	-	0,0	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-5,9	-	0,0	19,3
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	11,3	-	2,4	0,0
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	36,3	-	0,8	0,2
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	35,2	-	0,6	0,0
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	36,9	-	0,1	2,4
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	7,4	-	0,0	8,4
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	22,1	-	0,0	8,8
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	2,3	-	0,0	8,8
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	13,7	-	0,0	6,1
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	8,6	-	0,0	25,4
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	8,7	-	0,0	25,4
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	16,2	-	0,0	25,5
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	16,1	-	0,0	25,5
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	14,6	-	0,0	21,7
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	37,5	-	0,0	0,0
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	37,1	-	0,0	0,0
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	25,8	-	0,0	0,0
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	16,4	-	0,0	0,0
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	-5,4	-	0,0	18,2
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-5,7	-	0,0	23,2
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	12,3	-	0,0	0,0

Immissionspunkt: IP 12

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	5,9	-	0,1	24,2
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	18,5	-	0,1	6,8
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	4,1	-	1,2	18,4
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	29,7	-	0,0	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	21,4	-	1,2	0,2
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-4,1	-	0,0	20,3
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	5,6	-	1,2	9,9
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	35,9	-	1,3	0,1
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	38,7	-	0,7	0,1
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	38,7	-	1,0	1,1
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	8,1	-	0,5	7,3
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	20,7	-	0,0	9,2
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	0,5	-	0,0	9,4
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	15,2	-	0,2	7,2
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	7,9	-	0,0	25,4
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	8,1	-	0,0	25,3
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	15,8	-	0,0	24,9
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	15,6	-	0,0	25,1
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	15,9	-	0,8	19,7
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	29,3	-	0,1	10,8
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	28,5	-	0,1	12,1
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	23,9	-	0,0	0,0
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	19,5	-	0,4	0,0
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	0,5	-	0,0	15,0
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-4,3	-	0,3	24,1
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	3,5	-	0,1	12,2

Immissionspunkt: IP 13

Quelle	ID	Freq	LwT	LwN	LrT	LrN	Refl	Abar,eff
Lkw-Stellplatz	GQ_26	500	80,0	-	4,0	-	1,0	24,6
Mitarbeiter-PP	GQ_27	500	82,6	-	11,0	-	0,1	12,0
Lkw-Stellplatz Bestand	GQ_28	500	80,5	-	3,2	-	1,3	16,6
Späneabsaugung	GQ_01	500	80,0	-	25,4	-	0,0	0,0
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_02	500	78,5	-	16,5	-	2,2	2,7
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	67,6	-	-5,7	-	0,0	18,5
An- und Abfahrt Lkw (Anlieferung)	GQ_03	500	70,1	-	3,8	-	7,0	17,3
Fahrten Stapler Lager West Bestand	GQ_04	500	93,0	-	31,0	-	1,7	0,2
Fahrten Stapler Lager West Erweiterung	GQ_05	500	93,0	-	33,8	-	0,5	0,8
Entladung von anliefernden Lkw	GQ_06	500	105,0	-	33,0	-	1,7	3,8
Dach Halle 1 (Zuschnitt)	GQ_07	500	66,3	-	6,0	-	0,3	5,0
Dach Halle 2 (Montage)	GQ_08	500	81,8	-	19,8	-	0,0	5,9
Dach Halle 3 (Endfertigung)	GQ_09	500	62,9	-	-0,1	-	0,0	6,2
Dach Halle Neubau	GQ_10	500	71,8	-	13,1	-	0,6	7,2
Rolltor 2 Endfertigung	GQ_11	500	83,0	-	6,1	-	1,0	24,7
Rolltor 1 Endfertigung	GQ_12	500	83,0	-	6,3	-	1,0	24,6
Rolltor 1 Montage	GQ_13	500	90,0	-	13,7	-	1,0	23,9
Rolltor 2 Montage	GQ_14	500	90,0	-	13,7	-	1,1	24,1
Rolltor Zuschnitt	GQ_15	500	85,0	-	12,9	-	0,0	17,8
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_16	500	88,0	-	30,8	-	11,5	17,2
Rolltor Erweiterung Südseite	GQ_17	500	88,0	-	30,6	-	12,0	18,7
Westfassade Halle 2 (Montage)	GQ_21	500	72,6	-	19,8	-	0,0	0,0
Westfassade Halle Neubau	GQ_22	500	66,5	-	15,6	-	0,2	0,8
Nordfassade Halle Neubau	GQ_23	500	62,9	-	5,6	-	0,0	7,3
Ostfassade Halle Neubau	GQ_24	500	66,5	-	-5,6	-	1,4	24,4
Ostfassade Halle Neubau	GQ_25	500	62,9	-	3,0	-	9,1	18,3