

**Markt Kreuzwertheim,
2. Änderung des Bebauungsplans „Am Wasserhaus“
Bauvorhaben „Medi-Center“**

Schallimmissionsprognose Verkehrs- und Gewerbelärm

Auftraggeber: S & B Kreuzwertheim Immobilien GmbH (i.G.)
Lindenstraße 38a
97892 Kreuzwertheim

Berichtsnummer: X1360.001.02.001

Dieser Bericht umfasst 12 Seiten Text und 18 Seiten Anhang.



Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Prüfarten Geräusche,
Erschütterungen und
Bauakustik

Bekanntgegebene
Messstelle nach
§ 29b BImSchG
für Geräusche und
Erschütterungen

VMPA-anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109,
VMPA-SPG-210-04-BY

Höchberg, 28.01.2020


M.Sc. N. Suárez Araque
Bearbeitung


Dipl.-Ing. (FH) G. Bergold-Nitaj
Prüfung und Freigabe
fachliche Verantwortung

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten	Hinzugefügte Seiten	Erläuterungen
001	28.01.2020	-	-	Erstellung

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Unterlagen	3
3.	Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes	5
4.	Verkehrslärm	6
4.1.	Angaben zum Verkehr, Schallemissionen	6
4.2.	Schallimmissionen im Plangebiet	6
4.3.	Schallimmissionen am Bauvorhaben.....	7
5.	Gewerbelärm	7
5.1.	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	7
5.2.	Schallimmissionen am Bauvorhaben.....	11
6.	Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz	11

Anhang

Vorentwurf der 2. Änderung des Bebauungsplans „Am Wasserhaus“ (Auszug)	A1
Lageplan mit Geometrie der Berechnung.....	A2
Eingabedaten der Berechnung	A3
Verkehrslärm	
Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen im Plangebiet	A12
Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen am Bauvorhaben	A14
Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel	A15
Gewerbelärm	
Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen am Bauvorhaben	A16
Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel	A17
Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2016	A18

1. Aufgabenstellung

Der Markt Kreuzwertheim plant die 2. Änderung des Bebauungsplans „Am Wasserhaus“ zur Ausweisung eines Sondergebiets für die Gesundheitsversorgung (Sondergebiet „Medi-Center“) im nordöstlichen Bereich des Plangebiets. Auf der neuen SO-Fläche ist der Neubau eines Medi-Centers vorgesehen. Die weiteren bestehenden GE- und SO-Flächen im Plangebiet sind mit einem Lebensmittel- und Getränkemarkt bebaut und erfahren keine schalltechnisch relevante Änderung.

Die Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenverkehr auf der nördlich des Plangebietes verlaufenden Staatsstraße St 2315 sind sowohl im Geltungsbereich des o.g. Bebauungsplans als auch am geplanten Gebäude auf der neuen SO-Fläche nach RLS 90 /10/ zu berechnen und gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 /4/ zu beurteilen.

Daneben sind die auf die zu schützenden Nutzungen im geplanten Medi-Center einwirkenden Schallimmissionen infolge der benachbarten gewerblichen Betriebe (insbesondere des Lebensmittel- und Getränkemarkts im Plangebiet) zu ermitteln und auf Basis der maßgebenden Richtlinien zu bewerten.

Bei Überschreitung der zulässigen Orientierungswerte bzw. Immissionsgrenzwerte sind Hinweise zu Schallschutzmaßnahmen zu geben.

2. Unterlagen

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung / Beschreibung
1	Rüger + Tröger Architekten PartG mbB, Wertheim a. Main	Bebauungsplan Gewerbegebiet „Am Wasserhaus“, 12.12.2000 Vorentwurf der 2. Änderung des Bebauungsplans „Am Wasserhaus“, Stand Juli 2019 Vorentwurf der Gebäudepläne für Medi-Center, November 2018 Fotos und Lageplan des Gewerbebetriebs (Rewe-Märkte), Stand Januar 2020
2	Dietz und Partner GbR / Landschaftsarchitekten Elfershausen	Lageplan als dxf-Datei, Stand August 2019 Planzeichnung mit Höhendaten der Straße und des Plangebiets, 21.10.2019
3	Peter Wolf Immobilien, Dietramszell	Angaben zum Betrieb der Rewe-Märkte in Kreuzwertheim, Stand Januar 2020
4	DIN 18005-1, 2002-07 Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, 1987-05	Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
5	16. BImSchV, 1990-06 zuletzt geändert 2014-12	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
6	RLS-90, 1990	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen
7	Bayerische Straßenbau- verwaltung - BAYSIS	Internetportal www.baysis.bayern.de , Straßenverkehrszählung 2015, eigene Datenabfrage

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung / Beschreibung
8	TA Lärm 1998-08 geändert 2017-06	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
9	DIN ISO 9613-2, 1999-10 und Entwurf 1997-09	Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
10	Bayerisches Landesamt für Umwelt	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage August 2007
11	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie	Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche von Verbrauchermärkten Heft 3, 2005
12	Hessische Landesanstalt für Umwelt	Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Heft 192, 1995
13	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz	Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), Januar 1993
14	DIN 4109-1, 2016-07 DIN 4109-2, 2016-07	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen
15	Wölfel Engineering, Höchberg	Kreuzwertheim, Vorhabenbezogener Bebauungsplan Geschäftshaus mit Büro- und Wohneinheiten, Schallimmissionsprognose Anlagenlärm im Plangebiet, Bericht X0794/001-01 vom 14.11.2016 „IMMI“ Release 20191014, Programm zur Schallimmissionsprognose, geprüft auf Konformität gemäß den QSI-Formblättern zu VDI 2714:1988-01, VDI 2720 Blatt1:1997-03, DIN ISO 9613-2:1999-10, Schall 03:1990/2015, RLS 90:1990

3. Örtliche Situation, Anforderungen des Schallimmissionsschutzes

Der Bebauungsplan „Am Wasserhaus“ liegt am nördlichen Ortsrand der Marktgemeinde Kreuzwertheim und hat eine Größe von ca. 15 ha.

Der Vorentwurf der 2. Änderung des o.g. Bebauungsplans sieht neben einer Fläche für Ver- und Entsorgung (Wasserpumpstation), dem bestehenden Sondergebiet „Einkaufsmarkt“ (SO E) und der Gewerbefläche (GE) ein weiteres Sondergebiet „Medi-Center“ (SO MED) im Nordosten vor. Im SO „Medi-Center“ sollen freie Berufe des medizinisch-pharmazeutischen Spektrums zugelassen werden. Geplant ist die Errichtung eines Gebäudes mit Apotheke und Arztpraxis; Wohnungen sind nicht vorgesehen.

In Abstimmung mit dem Umweltschutzamt wird für das SO „Medi-Center“ der Schutzanspruch eines Mischgebiets (MI) zu Grunde gelegt.

Unmittelbar nördlich des Plangebiets verläuft die Staatsstraße St 2315. Auf den südwestlich benachbarten SO E- und GE-Flächen befinden sich Einzelhandelsmärkte (Rewe Einkaufs- und Getränkemarkt).

Auf den Seiten A1 und A2 ist die oben beschriebene örtliche Situation aufgezeigt.

Zur Bewertung der auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen wird die DIN 18005 /4/ in Verbindung mit konkretisierenden Richtlinien herangezogen. Die Bewertung wird nur für das neu geplante SO MED durchgeführt, die weiteren Flächen sind ohne zu schützenden Nutzungen.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 sind für die Bauleitplanung die folgenden Orientierungswerte (OW) für Verkehrs- und Gewerbelärmimmissionen in MI-Gebieten festgelegt:

Beurteilungszeiträume		OW MI
Tag	(06:00 - 22:00 Uhr)	60 dB(A)
Nacht	(22:00 - 06:00 Uhr)	
	Verkehr	50 dB(A)
	Gewerbe	45 dB(A)

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen dabei jeweils für sich mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addieren werden.

Zur Bewertung der Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet werden zusätzlich zu den Orientierungswerten der DIN 18005 die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) /5/ aufgezeigt, welche im Rahmen der Abwägung herangezogen werden können. Gemäß Rechtsprechung sind regelmäßig gesunde Wohnverhältnisse gewahrt, wenn die IGW für Misch- bzw. Dorfgebiete (MI/MD) eingehalten werden.

Die folgenden IGW sind für MI-Gebiete festgelegt:

Beurteilungszeiträume		IGW MI
Tag	(06:00 - 22:00 Uhr)	64 dB(A)
Nacht	(22:00 - 06:00 Uhr)	54 dB(A)

Die genannte Orientierungswerte für die gewerbliche Nutzung sind identisch mit den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm /8/, welche gemäß Rechtsprechung für Gewerbelärm auch im Rahmen der Bauleitplanung bindend sind. Sie gelten für die Summe aller einwirkenden Gewerbelärmimmissionen.

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tagsüber um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

4. Verkehrslärm

4.1. Angaben zum Verkehr, Schallemissionen

Auf die zu schützenden Nutzungen im Plangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Staatsstraße St 2315 ein.

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ des Straßenverkehrs wird gemäß DIN 18005-1 nach der RLS-90 durchgeführt. Der $L_{m,E}$ berechnet sich aus der Verkehrsmenge, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Steigung des jeweiligen Straßenabschnitts.

Zum Verkehr auf der o.g. Straßen liegen Angaben aus der Straßenverkehrszählung, Stand 2015 /11/ vor. Zur Berücksichtigung des allgemeinen Verkehrszuwachses werden in der Berechnung die Werte der maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärke M mit einem Prognosezuschlag von 20 % angesetzt. Der Lkw-Anteil p wird auf ganzzahlige Werte aufgerundet.

Für die Berechnung werden die folgenden Werte zu Grunde gelegt:

		Zählung 2015	Prognose
DTV	Kfz/24h	8242	9891
M Tag/Nacht	Kfz/h	481 / 69	578 / 83
p Tag/Nacht	%	5,6 / 6,6	6 / 7

Die zulässige Geschwindigkeit auf der St 2315 beträgt entlang des Plangebiets 80 km/h. Die Steigungen liegen im Bereich des Plangebiets unter 5 %. Die Straßenoberfläche wird als nicht geriffelter Gussasphalt (ohne Zu- bzw. Abschlüge) angesetzt. Da gemäß der vorliegenden Höhendaten /2/ die Straßenhöhe mit der Plangebietshöhe vergleichbar ist, wird das Gelände als eben betrachtet.

4.2. Schallimmissionen im Plangebiet

Die vom Gesamtverkehr auf der St 2315 zu erwartenden Beurteilungspegel werden mit dem PC-Programm IMMI /15/ gemäß RLS 90 ermittelt und dargestellt.

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen im Plangebiet in der Berechnungsebene 6,0 m über GOK sind auf den Seiten A12 bis A13 für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht dokumentiert. Die Einzelpunktberechnung zeigt die Verkehrslärmimmissionen an den maßgeblichen Immissionsorten. Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung sind auf der Seite A15 dargestellt.

Die durch den Verkehr bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet innerhalb der Baugrenzen zu erwartenden Beurteilungspegel in der Berechnungsebene 6,0 m ü. GOK betragen (aufgerundet):

	Beurteilungspegel dB(A)	OW MI dB(A)	IGW MI dB(A)
Tag	55 bis 67	60	64
Nacht	47 bis 59	50	54

Die Orientierungswerte (OW) der DIN 18005 für Verkehrslärmimmissionen in MI-Gebieten werden innerhalb der Baugrenzen des Sondergebiets „Medi-center“ sowohl tagsüber als auch nachts überschritten. Die Überschreitungen betragen tagsüber bis zu 7 dB und nachts bis zu 9 dB.

In weiten Bereichen werden auch die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV für MI-Gebieten tagsüber um bis zu 3 dB, nachts um bis zu 5 dB überschritten.

4.3. Schallimmissionen am Bauvorhaben

Die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen in der Berechnungsebene 6,0 m über GOK sowie der Einzelpunktberechnung an den maßgeblichen Immissionsorten am Bauvorhaben sind auf den Seiten A14 und A15 für die Beurteilungszeitraum Tag dokumentiert. Ein erhöhter Schutzanspruch während des Nachtzeitraums ist nicht gegeben, da keine Wohnnutzungen zugelassen sind.

Vor den Fassaden des geplanten Bauvorhabens sind unter Berücksichtigung der Abschirmung und Reflexion der benachbarten Gebäude im Beurteilungszeitraum Tag die folgenden maximalen Beurteilungspegel zu erwarten (Pegel aufgerundet):

Fassade	Beurteilungspegel Tag dB(A)			OW MI dB(A)	IGW MI dB(A)
	EG	1.OG	2.OG		
Nordwest	67	68	67	60	64
Nordost	67	67	67		
Südwest	62	64	60		
Südost	60	62	62		

Der OW für MI-Gebiete im Beurteilungszeitraum Tag wird vor den NW- und NO-Fassaden sowie vor Teilbereichen der SO- und SW-Fassaden des Medi-Centers überschritten. Die Überschreitungen betragen bis zu 7 dB. Auf den der St 2315 zugewandten Fassaden (Nordwest und Nordost) des Medi-Centers wird auch der IGW für MI-Gebiete im Beurteilungszeitraum Tag um bis zu 4 dB überschritten. Auf den südwestlichen und südöstlichen Fassaden wird der o.g. IGW eingehalten.

Mit der Berechnung der Verkehrslärmimmissionen gemäß der RLS 90 entspricht die Qualität der Ergebnisse dem Standard der Prognose für Verkehrslärberechnungen.

5. Gewerbelärm

Auf den südwestlich angrenzenden SO E- und GE-Flächen befindet sich ein Einkaufs- und Getränkemarkt. Die Ladebereiche der Märkte befinden sich an der Rückseite der Gebäude, die Kleintransporter liefern am Haupteingang an. Auf der Freifläche befinden sich 147 Pkw-Stellplätze mit Ein- und Ausfahrt an der östlichen Grundstücksgrenze sowie zwei Sammelplätze für Einkaufswägen.

Die Eingangsdaten und Emissionsansätze für die Berechnungen basieren auf der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung für ein weiteres Nachbargebäude /15/ und auf der Angabe des Grundstückseigentümers zum Gewerbebetrieb /1/, /3/.

5.1. Ermittlung der Geräuschemissionen

Zu den Einkaufsmärkten liegen folgende Nutzungsdaten vor:

Öffnungszeiten:	Supermarkt 07:00 - 20:00 Uhr Getränkemarkt 07:00 - 20:00 Uhr
Stellplätze:	147 insgesamt, 132 auf dem südöstlichen Bereich
Lieferverkehr:	tagsüber
Supermarkt:	4 Lkw/Klein-Lkw mit zus. 23 Rollcontainern (Rolli), 1 Palette (Tschibo) Annahme: 1 Lkw mit Kühlaggregat 2 Kleintransporter (Trapo), Waren in Kisten (Bäcker, Metzger) mit Transport von Hand
Getränkemarkt:	2 Lkw mit 10 Paletten
Sonstiges:	Papiercontainer mit -presse Containerwechsel 1 mal pro Tag

- **Parkverkehr Pkw und Einkaufswagen**

Die Schallemissionen des Pkw-Parkverkehrs werden nach der zusammengefassten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /10/ Kap. 8.2.1 ermittelt. Bei einer Nettoverkaufsfläche von ca. 1800 m² ergibt sich für einen „kleinen Einkaufsmarkt bis zu 5000 m² Verkaufsfläche“ ein Umfang von 1440 Pkw pro Tag, dieser liegt über den Betreiberangaben von ca. 1200 Kunden pro Tag. Die Fahrwege sind asphaltiert.

Die Sammelplätze für die Einkaufswagen befinden sich vor dem Eingangsbereich. Die Schallemissionen beim Ein- und Ausstapeln werden nach Studie Heft 3 /11/ Tab. 8 ermittelt. Je Fahrzeug wird die Nutzung eines Einkaufswagens angenommen.

Parkverkehr Pkw

$L_{w,r}$	=	$L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N)$	
L_{w0}	=	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung je Stunde auf einem P+R Parkplatz	= 63,0 dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart Einkaufszentrum, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	= 3,0 dB
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren Einkaufszentrum, lärmarme Einkaufswagen auf Asphalt	= 4,0 dB
K_D	=	Pegelerhöhung, Durchfahr- und Parksuchverkehr $2,5 \lg (f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ $f = 0,07, B \approx 1800 \text{ m}^2$	$2,5 \lg (0,07 \cdot 1800 - 9) = 5,2 \text{ dB}$
K_{StrO}	=	Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche Asphalt	= 0,0 dB
$B \cdot N$	=	Parkbewegungen je Stunde im Beurteilungszeitraum Tag Verbrauchermärkte bis 5000 m ² Verkaufsfläche	
Tag		Ansatz P-Lärmstudie	$10 \lg (1800 \cdot 0,10) = 22,6 \text{ dB}$
Pkw-Parken	Tag	$L_{w,r} = 63,0 + 3,0 + 4,0 + 5,2 + 0 + 22,6$	= 97,8 dB(A)

Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen

$L_{w,r}$	=	$L_{WA,1h} + 10 \lg (n) + 10 \lg (1h / T_r)$	
$L_{WA,1h}$	=	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für ein Ereignis je Stunde (Ein- oder Ausstapeln) Standard Einkaufswagen mit Metallkorb	= 72,0 dB(A)
n	=	Anzahl Vorgänge, 1 Wagen je Pkw <u>EKW 1 westlich / EKW 2 östlich</u> Je 50% Wagen ein- und ausstapeln	$10 \lg (1440 \cdot 0,5 \cdot 2) = 31,6 \text{ dB}$
T_r	=	Tag 16 Stunden	$10 \lg (1 / 16) = -12,0 \text{ dB}$
EKW 1 / EKW 2	Tag	$L_{w,r} = 72,0 + 31,6 - 12,0$	= 91,6 dB(A)

- **Lieferverkehr, Verladungen**

Der Lieferverkehr und die zugehörigen Verladungen werden auf Basis der Nutzungsbeschreibung angesetzt. Die Klein-Lkw werden wie Lkw angesetzt.

Die Schallemissionen des Lkw- und Trapo-Parkverkehrs werden nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie, Kap. 8.2.2 ermittelt. Für Abstellen und Inbetriebnahme der Fahrzeuge wird jeweils eine Parkbewegung angenommen.

Für die Lkw und Trapo wird je eine Umfahrt um die Gebäude angesetzt. Die Emissionen werden nach Heft 3, Kap. 8.1.1 und 9 ermittelt. Der Fahrverkehr erfolgt auf ebener Strecke ohne Zuschläge für besondere Fahrzustände.

Der Betrieb der Lkw-Kühlaggregate an der Verladestelle des Supermarkts wird auf Basis der Parkplatzlärmstudie, Kap. 6.1.2 mit einer Betriebsdauer von 15 Minuten ermittelt.

Für die Ladetätigkeiten am Getränkemarkt werden die Emissionen für Innenrampen, am Supermarkt für Außenrampen gemäß Heft 192 /12/, Kap. 5.3 zu Grunde gelegt.

Parkverkehr Trapo / Lkw

$L_{w,r}$	=	$L_{w0} + K_{PA} + K_I + 10 \lg (B \cdot N)$	
L_{w0}	=	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung je Stunde auf einem P+R Parkplatz	= 63,0 dB(A)
K_{PA}	=	Zuschlag für die Parkplatzart	
		Lkw: Abstellplätze für Lastkraftwagen	= 14,0 dB
		Kleintransporter: gewählt	= 6,0 dB
K_I	=	Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren	
		Lkw: Abstellplätze für Lastkraftwagen	= 3,0 dB
		Kleintransporter: gewählt	= 4,0 dB
$B \cdot N$	=	Parkbewegungen je Stunde im Beurteilungszeitraum	
Tag		2 Lkw Getränkemarkt	$10 \lg (2 \cdot 2 / 16) = -6,0 \text{ dB}$
		4 Lkw Supermarkt	$10 \lg (4 \cdot 2 / 16) = -3,0 \text{ dB}$
		2 Trapo Eingang	$10 \lg (2 \cdot 2 / 16) = -6,0 \text{ dB}$
Lkw-Parken G.	Tag	$L_{w,r} = 63,0 + 14,0 + 3,0 - 6,0$	= 74,0 dB(A)
Lkw-Parken S.	Tag	$L_{w,r} = 63,0 + 14,0 + 3,0 - 3,0$	= 77,0 dB(A)
Trapo-Parken	Tag	$L_{w,r} = 63,0 + 6,0 + 4,0 - 6,0$	= 67,0 dB(A)

Fahrverkehr Trapo / Lkw

$L'_{w,r}$	=	$L'_{wA,1h} + K_R + 10 \lg (n) + 10 \lg (1h / T_r)$	
$L'_{wA,1h}$	=	Lkw: zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 Lkw > 105 kW pro Stunde auf einer Strecke von 1 m	= 63,0 dB(A)
		Trapo: $v=30 \text{ km/h}$, $18,6 + 12,5 \lg (30) + 10 \lg (1) + 19$	$\approx 57,0 \text{ dB(A)}$
K_R	=	Kein Zuschlag für besondere Fahrzustände (Rangieren)	= 0,0 dB
n	=	Anzahl der Fahrzeuge einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r	
Tag		2 Lkw Getränkemarkt	$10 \lg (2) = 3,0 \text{ dB}$
		4 Lkw Supermarkt	$10 \lg (4) = 6,0 \text{ dB}$
		1 Lkw Containerwechsel	$10 \lg (1) = 0,0 \text{ dB}$
		2 Trapo Supermarkt	$10 \lg (2) = 3,0 \text{ dB}$
T_r	=	Beurteilungszeitraum Tag 16 Stunden	$10 \lg (1 / 16) = -12,0 \text{ dB}$
Lkw-Fahren G.	Tag	$L'_{w,r} = 63,0 + 0 + 3,0 - 12,0$	= 54,0 dB(A)
Lkw-Fahren S.	Tag	$L'_{w,r} = 63,0 + 0 + 6,0 - 12,0$	= 57,0 dB(A)
Lkw-Fahren C.	Tag	$L'_{w,r} = 63,0 + 0 + 0 - 12,0$	= 51,0 dB(A)
Trapo-Fahren	Tag	$L'_{w,r} = 57,0 + 0 + 3,0 - 12,0$	= 48,0 dB(A)

Lkw-Kühlaggregate

$$\text{Tag} \quad L_{W,r} = 97 + 10 \lg (15 / 60) + 10 \lg (1 / 16) = 78,9 \text{ dB(A)}$$

Verladungen an den Verladestellen

$L_{W,r}$	$=$	$L_{WAT,1h} + 10 \lg (n) + 10 \lg (1h / T_r)$	
$L_{WAT,1h}$	$=$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel für ein Ereignis je Stunde, Getränkemarkt: Palettenhubwagen über Überladebrücke an Innenrampe Supermarkt: Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	$= 80,0 \text{ dB(A)}$ $= 78,0 \text{ dB(A)}$
n	$=$	Vorgangszahl, je Verladung 2 Überfahrten	
Tag		Getränkemarkt: 10 Paletten Supermarkt: 24 Rolli (1 Palette als Rolli)	$10 \lg (10 \cdot 2) = 13,0 \text{ dB}$ $10 \lg (24 \cdot 2) = 16,8 \text{ dB}$
T_r	$=$	Beurteilungszeitraum Tag 16 Stunden	$10 \lg (1 / 16) = -12,0 \text{ dB}$
Verladung G.	Tag	$L_{W,r} = 80,0 + 13,0 - 12,0$	$= 81,0 \text{ dB(A)}$
Verladung S.	Tag	$L_{W,r} = 78,0 + 16,8 - 12,0$	$= 82,8 \text{ dB(A)}$

- Papierpresse / Containeraustausch

Der Betrieb der Papierpresse in Ladebereich des Getränkemarkts wird mit einem Schalldruckpegel von $L_p = 59 \text{ dB(A)}$ in 1 m, 1 Stunde pro Tag, unter Berücksichtigung einer möglichen Tonhaltigkeit angesetzt.

Der Containeraustausch wird nach dem Bericht /13/ für einen Stahl-Abrollcontainer angesetzt.

Papierpresse

$$\text{Tag} \quad L_{W,r} = 80,0 + 3,0 + 10 \lg (1 / 16) = 71,0 \text{ dB(A)}$$

Containeraustausch

$$\text{Tag} \quad 114,0 + 10 \lg ((175 / 3600) / 16) = 88,8 \text{ dB(A)}$$

- Technische Aggregate, Haustechnik

Die technischen Aggregate im Außenbereich (Lüftungs- und Kältemaschine) befinden sich im Bereich der Anlieferung des Supermarkts. Für den Betrieb dieser Aggregate liegen keine konkreten Daten vor. Hierzu werden pauschal die folgenden Schallleistungspegel auf Basis der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung angesetzt.

$$\text{Tag / Nacht} \quad L_{W,r} = 83,0 / 80,0 \text{ dB(A)}$$

- Spitzenpegel

Spitzenpegelereignisse beim Parkverkehr der Pkw und Lkw sind tagsüber in der Regel unkritisch.

5.2. Schallimmissionen am Bauvorhaben

Für die Geräuscheinwirkungen aus dem regulären Betrieb der benachbarten Einkaufsmärkte werden die zu erwartenden Beurteilungspegel am Bauvorhaben für die Beurteilungszeitraum Tag mit dem PC-Programm IMMI /15/ auf der Basis der TA Lärm mit nachgeordneten Regelwerken ermittelt und dokumentiert.

Die Schallabschirmung bzw. mögliche Schallreflexionen durch Gebäude werden berücksichtigt. Die Geländetopografie ist als eben berücksichtigt. Die Beurteilungspegel sind auf der Seite A16 in Höhe 6,0 m über Gelände flächenhaft farbgrafisch dargestellt. Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen sind mit den Anteilen aller Geräuschquellen auf der Seite A17 tabellarisch zusammengefasst.

Die relevanten Beurteilungspegel aus dem Anlagenbetrieb im Tageszeitraum betragen vor den Fassaden des geplanten Bauvorhabens:

Fassade	Beurteilungspegel Tag dB(A)			OW bzw. IRW MI dB(A)
	EG	1.OG	2.OG	
Nordwest	47	48	41	60
Nordost	35	37	41	
Südwest	54	55	58	
Südost	52	54	54	

Der OW bzw. IRW für MI-Gebiete im Beurteilungszeitraum Tag wird vor allen Fassaden des Medi-Centers eingehalten. Auf den der Anlage zugewandten Fassaden (Südwest und Südost) des Medi-Centers wird der IRW um mindestens 2 dB unterschritten.

Gewerbelärmimmissionen aus weiteren gewerblichen Nutzungen sind auf Grund der Entfernung nicht relevant.

Die Qualität der Ergebnisse entspricht dem Standard der detaillierten Prognose der TA Lärm mit A-bewerteten Schallpegeln (Nr. A.2.3.1, Abs. 3). Bei den angegebenen Beurteilungspegeln handelt es sich um Mitwind-Mittelungspegel L_{AT} (DW).

6. Bewertung, Hinweise zum Schallimmissionsschutz

Verkehrslärm

Auf das Plangebiet wirken die Verkehrslärmimmissionen der Staatstraße St 2315 ein. Am geplanten Bauvorhaben innerhalb des Sondergebiets „Medi-Center“ (SO-MED) wird der Orientierungswert (OW) der DIN 18005 für MI-Gebiete tagsüber auf den schallzugewandten Fassaden überschritten. Der Immissionsgrenzwert (IGW) der 16. BImSchV wird auf den nordwestlichen und nordöstlichen Fassaden ebenso überschritten. Auf den südwestlichen und südöstlichen Fassaden wird der o.g. IGW eingehalten.

Gewerbelärm

Die aus dem Anlagenbetrieb des Lebensmittel- und Getränkemarkts zu erwartenden Geräuschimmissionen halten am geplanten Bauvorhaben den OW bzw. IRW für MI-Gebiete tagsüber auf allen Fassaden ein.

Maßgeblicher Außenlärm

Auf Grund der ermittelten Verkehrslärmimmissionen sind für die zu schützenden Aufenthaltsräume (Büros, Behandlungsräume u.a.) Schallschutzmaßnahmen vorzusehen. Nutzungen mit erhöhtem Schutzanspruch nachts (z.B. Wohnungen) sind nicht geplant.

Grundsätzlich stehen aktive Maßnahmen (z. B. Lärmschutzwand oder -wall) und/oder passive Maßnahmen (z.B. Schalldämmung der Außenbauteile, Grundrissorientierung) zur Verfügung, wobei prinzipiell aktiven Maßnahmen der Vorzug zu geben ist. Die Realisierung einer aktiven Schallschutzmaßnahme ist aufgrund der räumlichen Situation mit städtebaulich vertretbarem Aufwand nicht zielführend. Der Schallimmissionsschutz der Arbeits- und Aufenthaltsräume ist durch passive Maßnahmen am Gebäude herzustellen.

Der erforderliche bauliche Schallschutz gegen Außenlärm in zu schützenden Räumen wird gemäß der aktuellen Fassung der DIN 4109 gewährleistet, wenn die dort genannten Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen in Abhängigkeit der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ eingehalten werden.

Die an den Fassaden des geplanten Bauvorhabens vorliegenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ werden gemäß DIN 4109:2016 /14/ aus den rechnerisch ermittelten Beurteilungspegeln der Verkehrslärmimmissionen und dem zulässigen Immissionsrichtwert der Gewerbelärmimmissionen (60 dB(A) bei Schutzanspruch MI) mit einem Zuschlag von 3 dB ermittelt und auf der Seite A18 dokumentiert.

An den Fassaden des geplanten Bauvorhabens ergeben sich gemäß /14/ in der ungünstigsten Berechnungsebene 1.OG folgende Werte der Außenlärmpegel und Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß der Außenbauteile:

maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Fassade	Resultierendes Schalldämm-Maß für Büroräume u.Ä. in dB
≤ 65	SO, Teilbereich SW	30
> 65 ... ≤ 70	Teilbereiche SW, NW u. NO	35
> 70	Teilbereiche NW u. NO	40

Die detaillierten Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile, ggf. unter Berücksichtigung der jeweiligen Spektrum-Anpassungswerte, sind gemäß DIN 4109 in der zum Zeitpunkt der Abnahme des Gebäudes baurechtlich eingeführten Fassung zu ermitteln.

Für die Festsetzungen zum Schallimmissionsschutz im Bebauungsplan schlagen wir folgende Formulierung vor:

Zum Schutz vor Verkehrs- und Anlagenlärm sind im SO-Gebiet „Medi-Center“ für schutzbedürftige Räume bauliche Schallschutzmaßnahmen am Gebäude vorzusehen.

Die Anforderungen an die Schalldämmmaße der Außenbauteile, ggf. unter Berücksichtigung der jeweiligen Spektrum-Anpassungswerte, sind gemäß DIN 4109 in der zum Zeitpunkt der Abnahme des Gebäudes baurechtlich eingeführten Fassung zu ermitteln. Die vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2016 sind der Schallimmissionsprognose X1360.001.02.001 vom 28.01.2020 zu entnehmen.

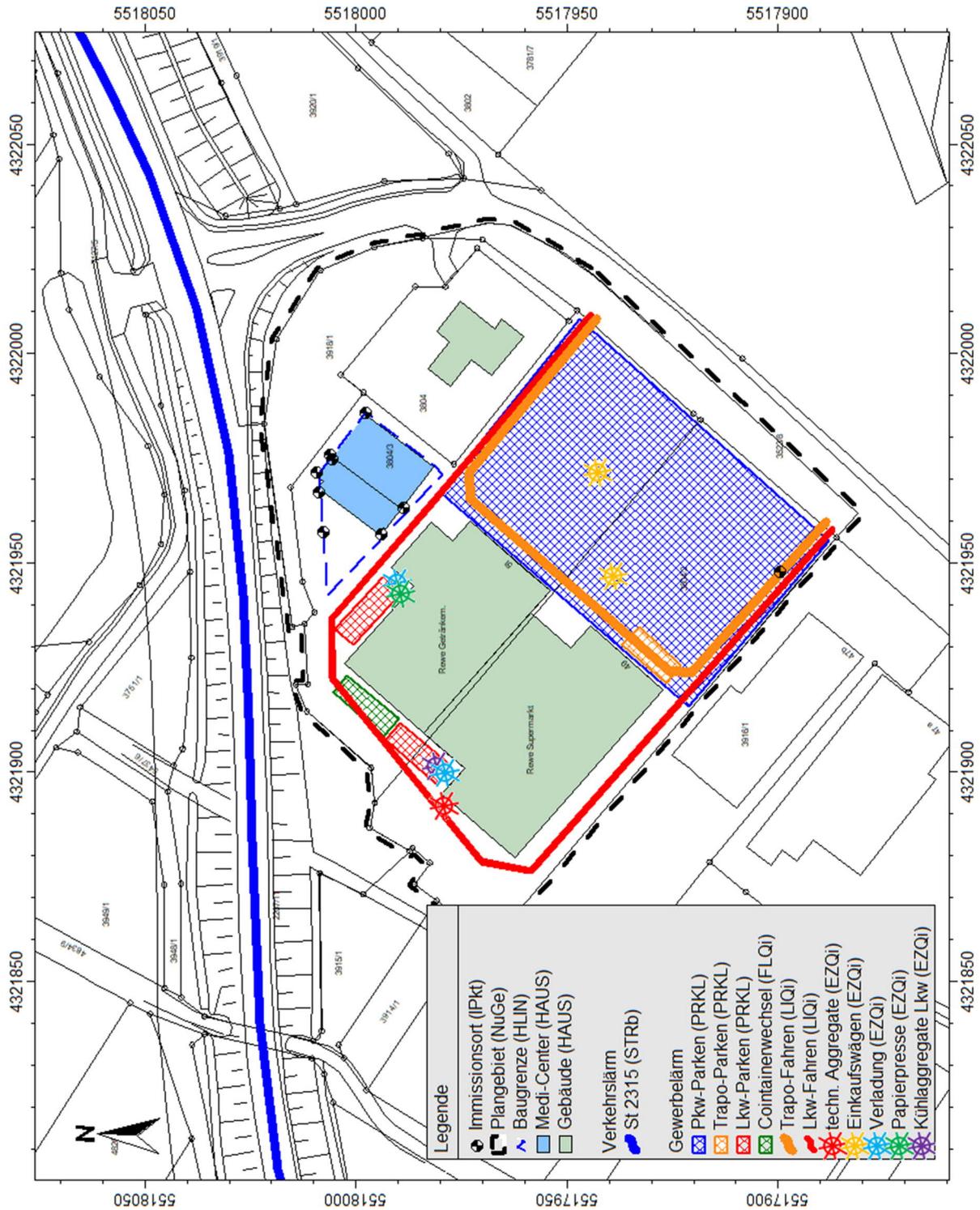
Anhang

Vorentwurf der 2. Änderung des Bebauungsplans „Am Wasserhaus“ (Auszug)



Quelle: Rüger+Tröger Architekten PartG mbB

Lageplan mit Geometrie der Berechnung
Verkehrs- und Gewerbelärm



Eingabedaten der Berechnung

Projekt Eigenschaften			
Prognosetyp:	Lärm		
Prognoseart:	Lärm (nationale Normen)		
Beurteilung nach:	Keine Beurteilung	Nr.	Zeitraum
		1	Tag
		2	Nacht
			Dauer /h
			16.00
			8.00
Projekt-Notizen			

Arbeitsbereich				
Koordinatensystem:	Gauß-Krüger (Streifenbreite 3°)			
Koordinatendatum:	Potsdam (Bessel)			
	von ...	bis ...	Ausdehnung	Fläche
x /m	4321347.00	4322341.00	994.00	1.15 km ²
y /m	5517626.00	5518784.00	1158.00	
z /m	-1.00	12.00	13.00	
Geländehöhen in den Eckpunkten				
xmin / ymax (z4)	0.00	xmax / ymax (z3)	0.00	
xmin / ymin (z1)	0.00	xmax / ymin (z2)	0.00	

Verfügbare Raster											
Name	x min /m	x max /m	y min /m	y max /m	dx /m	dy /m	nx	ny	Bezug	Höhe /m	Bereich
Plangebiet 1.OG	4321858.22	4322032.35	5517879.68	5518022.79	1.00	1.00	175	144	relativ	6.00	gemäß NuGe

Berechnungseinstellung	Kopie von "Referenzeinstellung"	
Rechenmodell	Punktberechnung	Rasterberechnung
Gleitende Anpassung des Erhebungsgebietes an die Lage des IPKT		
L /m		
Geländekanten als Hindernisse	Ja	Ja
Verbesserte Interpolation in den Randbereichen	Ja	Ja
Freifeld vor Reflexionsflächen /m		
für Quellen	1.0	1.0
für Immissionspunkte	1.0	1.0
Haus: weißer Rand bei Raster	Nein	Nein
Zwischenausgaben	Keine	Keine
Art der Einstellung	Referenzeinstellung	Referenzeinstellung
Reichweite von Quellen begrenzen:		
* Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein
Projektion von Linienquellen	Ja	Ja
Projektion von Flächenquellen	Ja	Ja
Beschränkung der Projektion	Nein	Nein
* Radius /m um Quelle herum:		
* Radius /m um IP herum:		
Mindestlänge für Teilstücke /m	1.0	1.0
Variable Min.-Länge für Teilstücke:		
* in Prozent des Abstandes IP-Quelle	Nein	Nein
Zus. Faktor für Abstandskriterium	1.0	1.0
Einfügungsdämpfung abweichend von Regelwerk:	Nein	Nein
* Einfügungsdämpfung begrenzen:		
* Grenzwert /dB für Einfachbeugung:		
* Grenzwert /dB für Mehrfachbeugung:		
Berechnung der Abschirmung bei VDI 2720, ISO9613		
* Seitlicher Umweg	Ja	Ja
* Seitlicher Umweg bei Spiegelquellen	Nein	Nein

Eingabedaten der Berechnung

Reflexion				
Reflexion (max. Ordnung)	1	1		
Suchradius /m (Abstand Quelle-IP) begrenzen:	Nein	Nein		
* Suchradius /m				
Reichweite von Refl.Flächen begrenzen:				
* Radius um Quelle oder IP /m:	Nein	Nein		
* Mindest-Pegelabstand /dB:	Nein	Nein		
Spiegelquellen durch Projektion	Ja	Ja		
Keine Refl. bei vollständiger Abschirmung	Ja	Ja		
Strahlen als Hilfslinien sichern	Nein	Nein		
Teilstück-Kontrolle				
Teilstück-Kontrolle nach Schall 03:	Ja	Ja		
Teilstück-Kontrolle auch für andere Regelwerke:	Nein	Nein		
Beschleunigte Iteration (Näherung):	Nein	Nein		
Geforderte Genauigkeit /dB:	0.1	0.1		
Zwischenergebnisse anzeigen:	Nein	Nein		

Globale Parameter	Kopie von "Referenzeinstellung"		
Voreinstellung von G außerhalb von DBOD-Elementen	0.00		
Temperatur /°	10		
relative Feuchte /%	70		
Wohnfläche pro Einw. /m ² (=0.8*Brutto)	40.00		
Mittlere Stockwerkshöhe in m	2.80		
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	Tag	Abend	Nacht
Pauschale Meteorologie (Directive 2002/49/EC):	2.00	1.00	0.00

Parameter der Bibliothek: RLS-90	Kopie von "Referenzeinstellung"
Reflexionskriterium nach Abschnitt 4.6: $hR \geq 0.3 \cdot \sqrt{aR}$	Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Nein
Berücksichtigt Boden-Elemente	Nein

Parameter der Bibliothek: P-Lärmstudie	Kopie von "Referenzeinstellung"
Parkplatzlärmstudie	Parkplatzlärmstudie 2007
Ausbreitungsberechnung nach	ISO 9613-2

Parameter der Bibliothek: ISO 9613-2	Kopie von "Referenzeinstellung"
Mit-Wind Wetterlage	Ja
Vereinfachte Formel (Nr. 7.3.2) für Bodendämpfung bei frequenzabhängiger Berechnung	Nein
frequenzunabhängiger Berechnung	Ja
Berechnung der Mittleren Höhe Hm	streng nach ISO 9613-2
nur Abstandsmaß berechnen(veraltet)	Nein
Hindernisdämpfung - auch negative Bodendämpfung abziehen	Nein
Abzug höchstens bis -Dz	Nein
"Additional recommendations" - ISO TR 17534-3	Ja
ABar nach Erlass Thüringen (01.10.2015)	Nein
Berücksichtigt Bewuchs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Bebauungs-Elemente	Ja
Berücksichtigt Boden-Elemente	Ja

Eingabedaten der Berechnung

Immissionspunkt (14)								Variante 0	
Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)		Nutzung	Tag	Nacht			
		Geometrie: x /m		y /m	z(abs) /m		z(rel) /m		
IPkt002	IO Baugrenze Nord, 1.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321957.65	5518007.78	6.00		6.00		
IPkt016	IO Baugrenze Süd, 1.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321947.91	5517899.59	6.00		6.00		
IPkt003	IO NW-Fassade, EG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321967.21	5518008.85	3.00		3.00		
IPkt005	IO NW-Fassade, 1.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321967.21	5518008.85	6.00		6.00		
IPkt006	IO NW-Fassade, 2.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321974.93	5518005.65	9.00		9.00		
IPkt004	IO NO-Fassade, EG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321971.76	5518009.15	3.00		3.00		
IPkt007	IO NO-Fassade, 1.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321971.76	5518009.15	6.00		6.00		
IPkt008	IO NO-Fassade, 2.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321975.88	5518005.99	9.00		9.00		
IPkt010	IO SO-Fassade, EG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321985.79	5517997.48	3.00		3.00		
IPkt013	IO SO-Fassade, 1.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321985.79	5517997.48	6.00		6.00		
IPkt014	IO SO-Fassade, 2.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321985.79	5517997.48	9.00		9.00		
IPkt009	IO SW-Fassade, EG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321956.80	5517994.09	3.00		3.00		
IPkt015	IO SW-Fassade, 1.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321956.80	5517994.09	6.00		6.00		
IPkt012	IO SW-Fassade, 2.OG	Richtwerte /dB(A)		---	-99.00	-99.00			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	4321963.12	5517988.68	9.00		9.00		

Gebäude (5)								Variante 0	
HAUS001	Medi-Center	Gebäude		Reflexion		--- Keine Reflexion			
				Konstante rel. Höhe /m		7.20			
				Gebäudenutzung		irrelevant			
				mit besonderer Schalldämmung		Nein			
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Knoten:	1	4321956.91	5517994.60	7.20	7.20		
			2	4321958.51	5517993.44	7.20	7.20		
			3	4321958.18	5517993.00	7.20	7.20		
			4	4321973.00	5517981.67	7.20	7.20		
			5	4321985.54	5517998.09	7.20	7.20		
			7	4321969.44	5518007.77	7.20	7.20		
			8	4321967.88	5518008.93	7.20	7.20		
			9	4321956.91	5517994.60	7.20	7.20		

Eingabedaten der Berechnung

HAUS002	Medi-Center	Gebäude	Reflexion		--- Keine Reflexion	
			Konstante rel. Höhe /m		Nein	
			Gebäudenutzung		irrelevant	
			mit besonderer Schalldämmung		Nein	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	4321985.54	5517998.09	10.08
			2	4321975.45	5518005.71	10.96
			3	4321962.99	5517989.31	10.96
			4	4321973.09	5517981.60	10.08
			5	4321985.54	5517998.09	10.08
HAUS004	Haus 3804	Gebäude	Reflexion / Eingabeart		Absorptionsverlust (dB)	
			Absorptionsverlust (dB)		1.00	
			Konstante rel. Höhe /m		4.00	
			Gebäudenutzung		irrelevant	
			mit besonderer Schalldämmung		Nein	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	4321992.28	5517977.69	4.00
			2	4321996.51	5517982.96	4.00
			3	4322002.86	5517977.86	4.00
			4	4322005.34	5517980.94	4.00
			5	4322012.43	5517975.25	4.00
			6	4322006.03	5517967.23	4.00
			7	4322008.26	5517965.45	4.00
			8	4322004.17	5517960.29	4.00
			9	4321994.78	5517967.78	4.00
			10	4321998.64	5517972.55	4.00
			11	4321992.28	5517977.69	4.00
HAUS005	Geb. Rewe	Gebäude	Reflexion / Eingabeart		Absorptionsverlust (dB)	
			Absorptionsverlust (dB)		1.00	
			Konstante rel. Höhe /m		Nein	
			Gebäudenutzung		irrelevant	
			mit besonderer Schalldämmung		Nein	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	4321879.62	5517962.46	4.00
			2	4321919.74	5517927.14	4.00
			3	4321934.86	5517944.38	4.00
			4	4321929.62	5517949.07	4.00
			5	4321938.10	5517958.64	4.00
			6	4321909.30	5517983.92	4.00
			7	4321900.88	5517974.32	4.00
			8	4321894.79	5517979.66	4.00
			9	4321879.62	5517962.46	4.00
HAUS006	Geb. Rewe Getränke	Gebäude	Reflexion / Eingabeart		Absorptionsverlust (dB)	
			Absorptionsverlust (dB)		1.00	
			Konstante rel. Höhe /m		Nein	
			Gebäudenutzung		irrelevant	
			mit besonderer Schalldämmung		Nein	
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	4321909.29	5517983.91	4.00
			2	4321943.34	5517953.96	4.00
			3	4321959.97	5517972.87	4.00
			4	4321955.24	5517977.03	4.00
			5	4321959.78	5517982.19	4.00
			6	4321949.06	5517991.60	4.00
			7	4321944.50	5517986.46	4.00
			8	4321925.98	5518002.83	4.00
			9	4321909.29	5517983.91	4.00

Eingabedaten der Berechnung

Straße /RLS-90 (1)								Variante 0	
STRb001	Bezeichnung	St 2315			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Verkehr			Mehrf. Refl. Dreifl /dB			0.00	
	Knotenzahl	21			Steigung max. % (aus z-Koord.)			0.00	
	Länge /m	700.12			d/m(Emissionslinie)			1.63	
	Länge /m (2D)	700.12			Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Fläche /m²	---							
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	578.00	6.00	80.00	80.00	66.66	65.21	
	Nacht	0.00	83.00	7.00	80.00	80.00	58.46	57.12	
	Geometrie	Steigung/%		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		0.0		1	4321482.19	5517835.37	0.00	0.00	
		0.0		2	4321505.37	5517845.33	0.00	0.00	
		0.0		3	4321535.08	5517861.24	0.00	0.00	
		0.0		4	4321566.87	5517881.45	0.00	0.00	
		0.0		5	4321595.55	5517902.71	0.00	0.00	
		0.0		6	4321625.85	5517927.68	0.00	0.00	
		0.0		7	4321657.39	5517953.25	0.00	0.00	
		0.0		8	4321685.13	5517972.43	0.00	0.00	
		0.0		9	4321719.00	5517990.86	0.00	0.00	
		0.0		10	4321766.25	5518008.55	0.00	0.00	
		0.0		11	4321805.32	5518018.51	0.00	0.00	
		0.0		12	4321840.08	5518022.82	0.00	0.00	
		0.0		13	4321883.61	5518024.60	0.00	0.00	
		0.0		14	4321913.03	5518025.35	0.00	0.00	
		0.0		15	4321942.30	5518026.83	0.00	0.00	
		0.0		16	4321976.17	5518030.11	0.00	0.00	
		0.0		17	4322011.08	5518037.84	0.00	0.00	
		0.0		18	4322042.73	5518048.84	0.00	0.00	
		0.0		19	4322062.62	5518058.01	0.00	0.00	
		0.0		20	4322082.54	5518068.31	0.00	0.00	
		-		21	4322116.27	5518089.71	0.00	0.00	

Parkplatzlärmstudie (4)								Variante 0	
PRKL004	Bezeichnung	Pkw-Parken			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	Gewerbe			Lw (Tag) /dB(A)			97.72	
	Knotenzahl	5			Lw (Nacht) /dB(A)			-	
	Länge /m	262.08			Lw" (Tag) /dB(A)			61.58	
	Länge /m (2D)	262.08			Lw" (Nacht) /dB(A)			-	
	Fläche /m²	4114.39			Konstante Höhe /m			Nein	
					Berechnung			Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
					Parkplatz			Parkplatz an Einkaufszentren (Std.,A)	
					Modus			Normalfall (zusammengefasst)	
					Kpa /dB			3.00	
					Ki /dB			4.00	
					Oberfläche			Asphalтиerte Fahrgassen	
					B			1800.00	
					f			0.07	
					N (Tag)			0.10	
					N (Nacht)			0.00	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:		1	4321955.27	5517887.87	0.00	0.00	
				2	4322008.24	5517947.14	0.00	0.00	
				3	4321966.95	5517980.04	0.00	0.00	
				4	4321915.67	5517921.22	0.00	0.00	
				5	4321955.27	5517887.87	0.00	0.00	

Eingabedaten der Berechnung

PRKL003	Bezeichnung	Lkw-Parken Getränkemarkt		Wirkradius /m		99999.00	
	Gruppe	Gewerbe		Lw (Tag) /dB(A)		73.98	
	Knotenzahl	5		Lw (Nacht) /dB(A)		-	
	Länge /m	46.35		Lw" (Tag) /dB(A)		53.96	
	Länge /m (2D)	46.35		Lw" (Nacht) /dB(A)		-	
	Fläche /m²	100.47		Konstante Höhe /m		Nein	
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
				Parkplatz		Autohof für Lkw	
				Modus		Sonderfall (getrennt)	
				Kpa /dB		14.00	
				Ki* /dB		3.00	
				Oberfläche		Asphalтиerte Fahrgassen	
				B		1.00	
				f		1.00	
				N (Tag)		0.25	
				N (Nacht)		0.00	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	4321947.11	5517993.32	0.00	0.00
			2	4321943.13	5517989.06	0.00	0.00
			3	4321930.51	5518000.67	0.00	0.00
			4	4321934.07	5518005.18	0.00	0.00
			5	4321947.11	5517993.32	0.00	0.00
PRKL001	Bezeichnung	Lkw-Parken Supermarkt		Wirkradius /m		99999.00	
	Gruppe	Gewerbe		Lw (Tag) /dB(A)		76.99	
	Knotenzahl	5		Lw (Nacht) /dB(A)		-	
	Länge /m	42.37		Lw" (Tag) /dB(A)		57.74	
	Länge /m (2D)	42.37		Lw" (Nacht) /dB(A)		-	
	Fläche /m²	84.05		Konstante Höhe /m		Nein	
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
				Parkplatz		Autohof für Lkw	
				Modus		Sonderfall (getrennt)	
				Kpa /dB		14.00	
				Ki* /dB		3.00	
				Oberfläche		Asphalтиerte Fahrgassen	
				B		1.00	
				f		1.00	
				N (Tag)		0.50	
				N (Nacht)		0.00	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m
		Knoten:	1	4321901.38	5517977.39	0.00	0.00
			2	4321897.22	5517981.10	0.00	0.00
			3	4321907.78	5517992.84	0.00	0.00
			4	4321911.64	5517989.65	0.00	0.00
			5	4321901.38	5517977.39	0.00	0.00
PRKL002	Bezeichnung	Trapo-Parken Eingang		Wirkradius /m		99999.00	
	Gruppe	Gewerbe		Lw (Tag) /dB(A)		66.98	
	Knotenzahl	5		Lw (Nacht) /dB(A)		-	
	Länge /m	38.41		Lw" (Tag) /dB(A)		48.18	
	Länge /m (2D)	38.41		Lw" (Nacht) /dB(A)		-	
	Fläche /m²	75.84		Konstante Höhe /m		Nein	
				Berechnung		Parkplatz (PLS 2007 ISO 9613-2)	
				Parkplatz		Sonstiger Parkplatz	
				Modus		Sonderfall (getrennt)	
				Kpa /dB		6.00	
				Ki* /dB		4.00	
				Oberfläche		Asphalтиerte Fahrgassen	
				B		1.00	
				f		1.00	
				N (Tag)		0.25	
				N (Nacht)		0.00	

Eingabedaten der Berechnung

	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
		Knoten:	1	4321925.47	5517923.17	0.00	0.00
			2	4321921.38	5517926.40	0.00	0.00
			3	4321930.42	5517936.94	0.00	0.00
			4	4321934.72	5517932.85	0.00	0.00
			5	4321925.47	5517923.17	0.00	0.00

Punkt-SQ /ISO 9613 (7)										Variante 0	
EZQi004	Bezeichnung	EKW 1	Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	Gewerbe	D0		0.00						
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein						
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw				
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)				
			Tag	91.60	-	-	91.60				
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00				
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
		Geometrie:	4321947.15	5517938.82	0.50	0.50					
EZQi007	Bezeichnung	EKW 2	Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	Gewerbe	D0		0.00						
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein						
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw				
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)				
			Tag	91.60	-	-	91.60				
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00				
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
		Geometrie:	4321971.62	5517942.63	0.50	0.50					
EZQi003	Bezeichnung	Lkw-Kühlaggr.	Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	Gewerbe	D0		0.00						
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein						
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw				
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)				
			Tag	78.90	-	-	78.90				
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00				
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
		Geometrie:	4321901.41	5517980.93	3.00	3.00					
EZQi002	Bezeichnung	Lkw-Verladung Getränkemarkt	Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	Gewerbe	D0		0.00						
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein						
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw				
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)				
			Tag	81.00	-	-	81.00				
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00				
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
		Geometrie:	4321945.47	5517990.08	1.00	1.00					
EZQi001	Bezeichnung	Lkw-Verladung Supermarkt	Wirkradius /m		99999.00						
	Gruppe	Gewerbe	D0		0.00						
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle		Nein						
	Länge /m	---	Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)						
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw				
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)				
			Tag	82.80	-	-	82.80				
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00				
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
		Geometrie:	4321899.87	5517978.68	1.00	1.00					

Eingabedaten der Berechnung

EZQi006	Bezeichnung	Papierpresse	Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gewerbe	D0				0.00	
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	---	Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	71.00	-	-	71.00	
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
			Geometrie:	4321942.60	5517989.14	1.00	1.00	
EZQi005	Bezeichnung	Kühltechnik	Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gewerbe	D0				0.00	
	Knotenzahl	1	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	---	Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	
			Tag	83.00	-	-	83.00	
			Nacht	80.00	-	-	80.00	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
			Geometrie:	4321892.09	5517978.97	3.00	3.00	

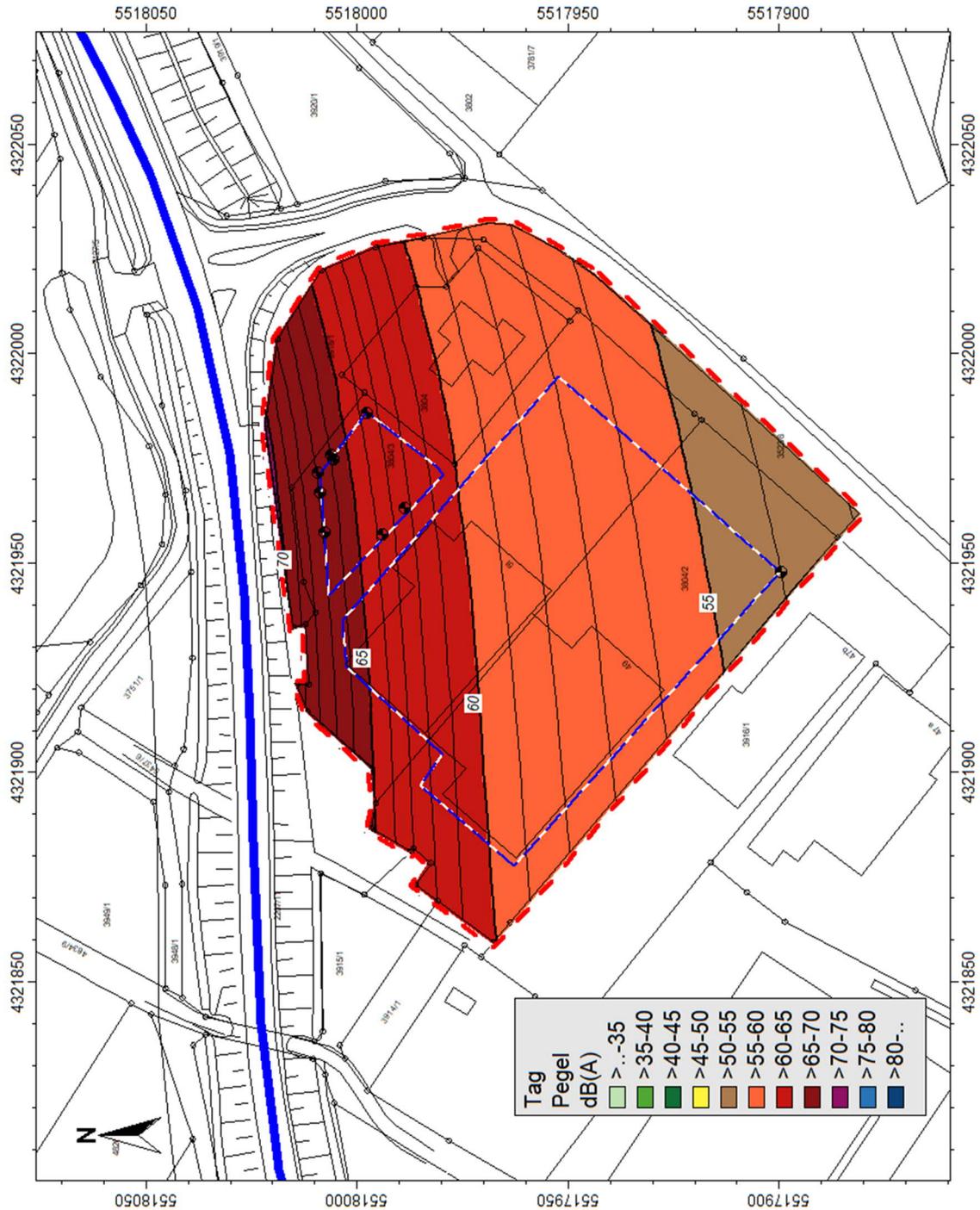
Linien-SQ /ISO 9613 (4)								Variante 0
LIQi002	Bezeichnung	Lkw-Fahren Getränkemarkt	Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gewerbe	D0				0.00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	285.76	Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	285.76	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	54.00	-	-	78.56	54.00
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
			Knoten:	1	4321957.97	5517887.26	0.50	0.50
				2	4321876.32	5517958.50	0.50	0.50
				3	4321878.78	5517970.32	0.50	0.50
				4	4321922.43	5518005.51	0.50	0.50
				5	4321936.82	5518005.63	0.50	0.50
				6	4321966.46	5517980.41	0.50	0.50
				7	4322009.13	5517944.23	0.50	0.50
LIQi001	Bezeichnung	Lkw-Fahren Supermarkt	Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gewerbe	D0				0.00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	285.53	Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	285.53	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	57.00	-	-	81.56	57.00
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00	
	Geometrie		Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
			Knoten:	1	4321958.22	5517887.26	0.50	0.50
				2	4321876.44	5517958.63	0.50	0.50
				3	4321878.66	5517970.19	0.50	0.50
				4	4321922.56	5518005.51	0.50	0.50
				5	4321936.82	5518005.51	0.50	0.50
				6	4321965.96	5517980.90	0.50	0.50
				7	4322009.00	5517944.35	0.50	0.50
LIQi003	Bezeichnung	Lkw-Fahren Container	Wirkradius /m				99999.00	
	Gruppe	Gewerbe	D0				0.00	
	Knotenzahl	7	Hohe Quelle				Nein	
	Länge /m	285.99	Emission ist				längenbez. SL-Pegel (Lw/m)	
	Länge /m (2D)	285.99	Emi.Variant	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw	Lw'
	Fläche /m²	---		dB(A)	dB	dB	dB(A)	dB(A)
			Tag	51.00	-	-	75.56	51.00
			Nacht	-99.00	-	-	-99.00	

Verkehrslärm

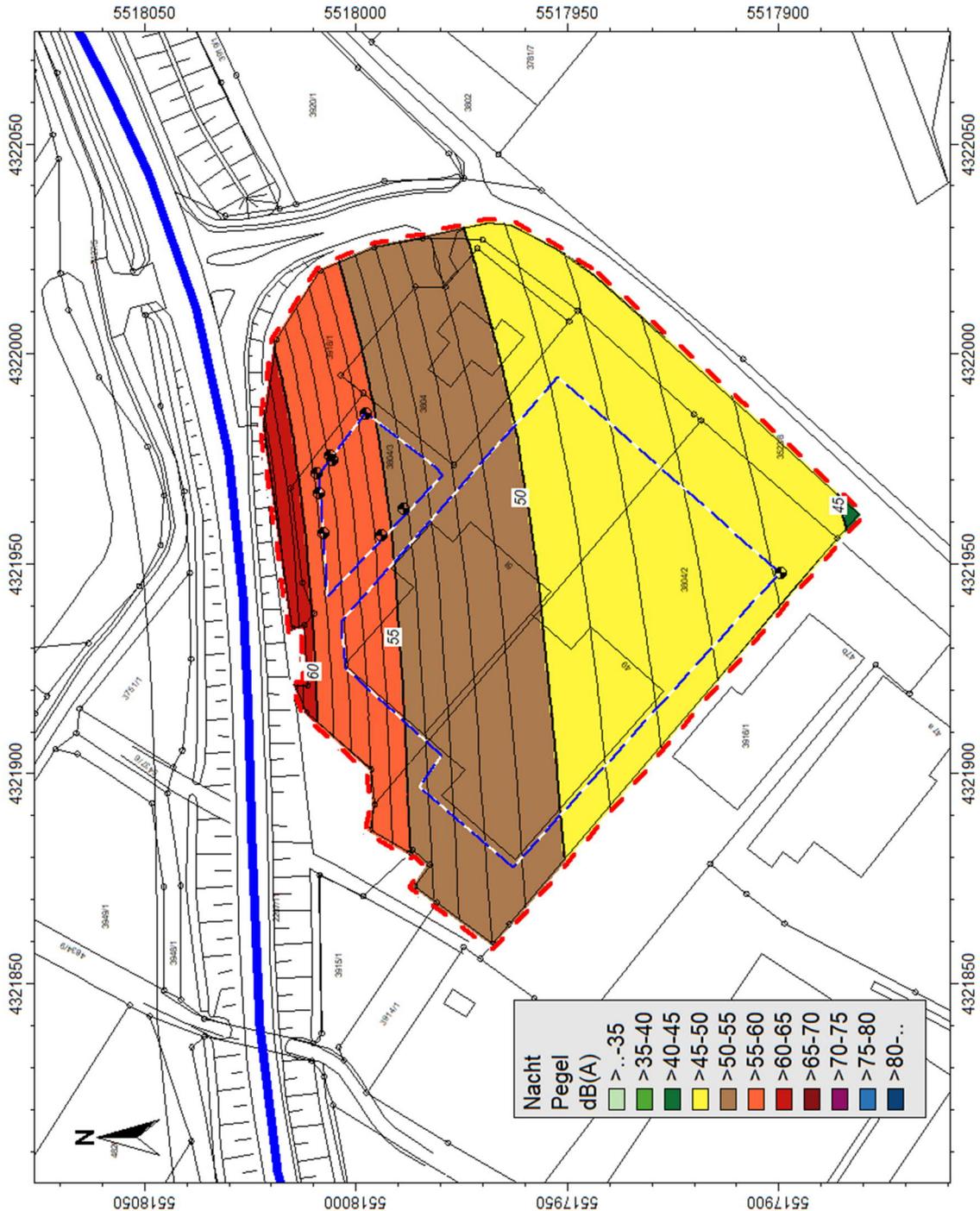
Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen im Plangebiet

Berechnungsebene 1.OG (6,0 m ü. GOK), freie Schallausbreitung

Beurteilungszeitraum Tag



Verkehrslärm
 Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen im Plangebiet
 Berechnungsebene 1.OG (6,0 m ü. GOK), freie Schallausbreitung
 Beurteilungszeitraum Nacht

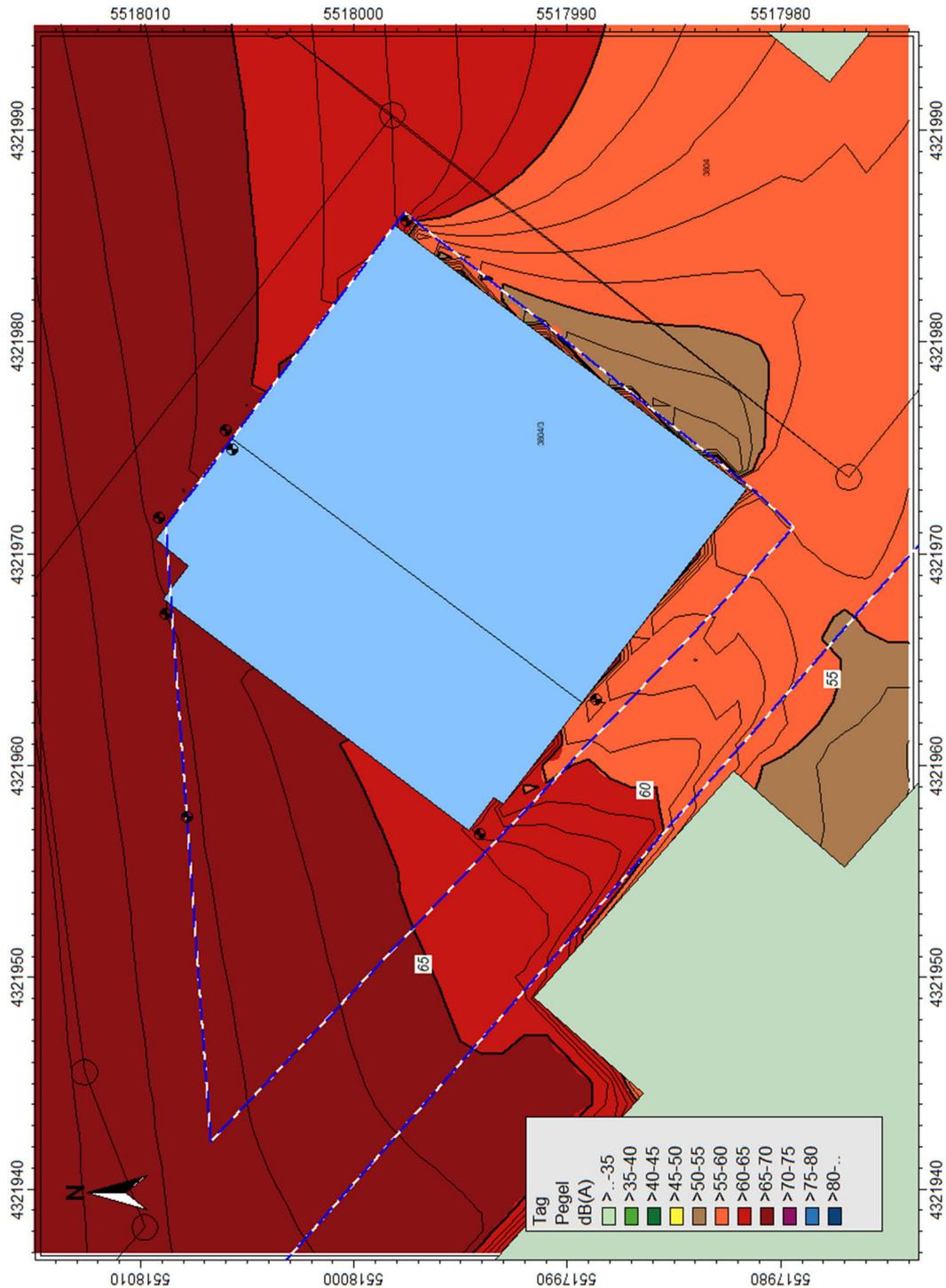


Verkehrslärm

Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen am Bauvorhaben

Berechnungsebene 1.OG (6,0 m ü. GOK), mit Gebäude

Beurteilungszeitraum Tag



Verkehrslärm

Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

Schallimmissionen im Plangebiet (freie Schallausbreitung)

Lr, A: Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort

Verkehr (ohne Gebäude)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt002	IO Baugrenze Nord, 1.OG		66.9		58.8		
IPkt016	IO Baugrenze Süd, 1.OG		54.0		45.9		

Schallimmissionen am Bauvorhaben (mit Abschirmung / Reflexion der Gebäude)

Lr, A: Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort

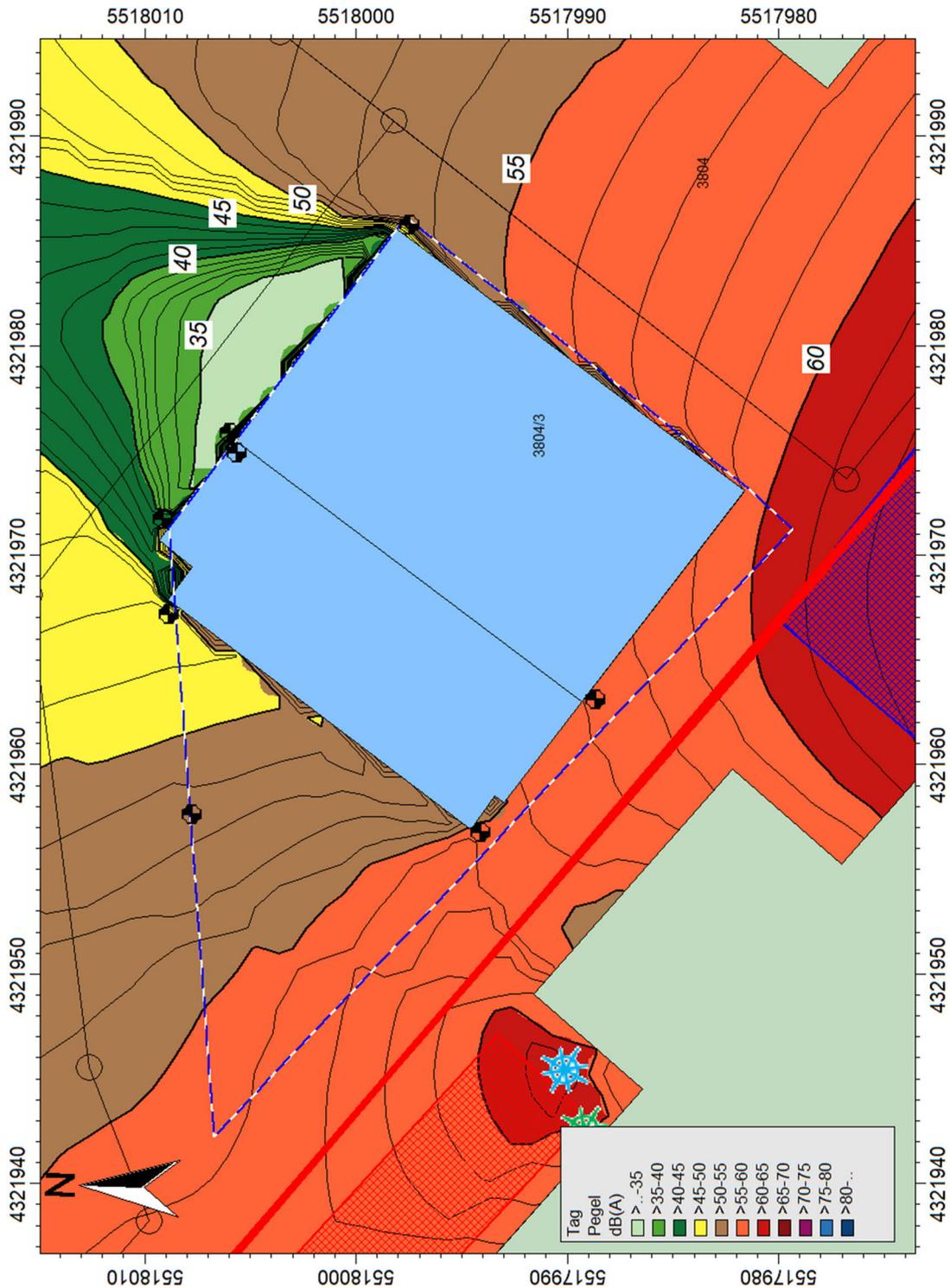
Verkehr (mit Gebäude)		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Tag		Nacht			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt003	IO NW-Fassade, EG		66.5		58.4		
IPkt005	IO NW-Fassade, 1.OG		67.1		59.0		
IPkt006	IO NW-Fassade, 2.OG		66.2		58.1		
IPkt004	IO NO-Fassade, EG		66.1		58.0		
IPkt007	IO NO-Fassade, 1.OG		66.7		58.6		
IPkt008	IO NO-Fassade, 2.OG		66.2		58.1		
IPkt010	IO SO-Fassade, EG		59.8		51.7		
IPkt013	IO SO-Fassade, 1.OG		61.4		53.3		
IPkt014	IO SO-Fassade, 2.OG		61.9		53.8		
IPkt009	IO SW-Fassade, EG		61.6		53.6		
IPkt015	IO SW-Fassade, 1.OG		63.4		55.3		
IPkt012	IO SW-Fassade, 2.OG		59.7		51.6		

Gewerbelärm

Flächenhafte Darstellung der Schallimmissionen am Bauvorhaben

Berechnungsebene 1.OG (6,0 m ü. GOK)

Beurteilungszeitraum Tag



Quelle Planunterlage: Dietz und Partner GbR / Landschaftsarchitekten, Elfershausen

Gewerbelärm

Einzelpunktberechnungen der Beurteilungspegel

Schallimmissionen am Bauvorhaben

Übersicht

Lr, A: Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort

Gewerbe		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		Tag		Nacht	
		IRW	L r,A	IRW	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt002	IO Baugrenze Nord, 1.OG		51.5		30.0
IPkt016	IO Baugrenze Süd, 1.OG		62.7		22.1
IPkt003	IO NW-Fassade, EG		46.8		26.8
IPkt005	IO NW-Fassade, 1.OG		48.2		28.9
IPkt006	IO NW-Fassade, 2.OG		41.0		28.4
IPkt004	IO NO-Fassade, EG		35.2		11.8
IPkt007	IO NO-Fassade, 1.OG		37.3		17.2
IPkt008	IO NO-Fassade, 2.OG		40.9		28.2
IPkt010	IO SO-Fassade, EG		52.3		7.9
IPkt013	IO SO-Fassade, 1.OG		53.6		8.0
IPkt014	IO SO-Fassade, 2.OG		54.3		13.4
IPkt009	IO SW-Fassade, EG		54.2		22.5
IPkt015	IO SW-Fassade, 1.OG		55.3		27.2
IPkt012	IO SW-Fassade, 2.OG		57.7		26.7

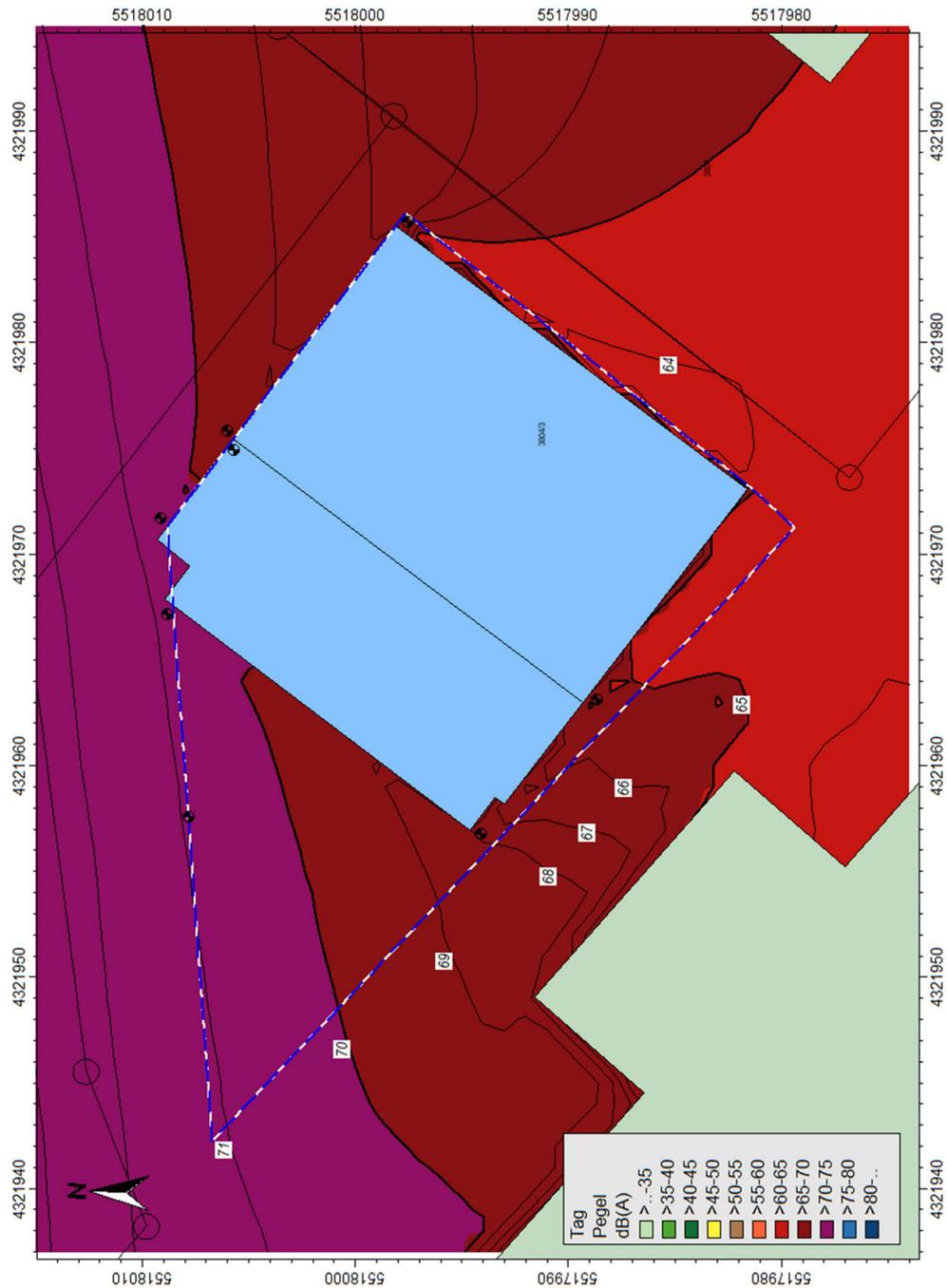
Berechnungstabelle:

Lr,i,A: Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort für einzelne Schallquelle

Lr, A: Beurteilungspegel, A-bewertet, am Immissionsort, summiert

IPkt012 »	IO SW-Fassade, 2.OG	Gewerbe				Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"			
		x = 4321963.12 m		y = 5517988.68 m		z = 9.00 m			
		Tag		Nacht					
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A				
		/dB	/dB	/dB	/dB				
PRKL004 »	Pkw-Parken	55.6	55.6						
PRKL003 »	Lkw-Parken Getränkem	37.8	55.7						
PRKL001 »	Lkw-Parken Supermark	21.5	55.7						
PRKL002 »	Trapo-Parken Eingang	17.1	55.7						
EZQi004 »	EKW 1	48.2	56.4						
EZQi007 »	EKW 2	49.7	57.2						
EZQi003 »	Lkw-Kühlaggr.	31.7	57.3						
EZQi002 »	Lkw-Verladung Geträn	37.2	57.3						
EZQi001 »	Lkw-Verladung Superm	29.1	57.3						
EZQi006 »	Papierpresse	27.9	57.3						
EZQi005 »	Kühltechnik	29.7	57.3	26.7	26.7				
LIQi002 »	Lkw-Fahren Getränkem	41.2	57.4					26.7	
LIQi001 »	Lkw-Fahren Supermakt	44.2	57.6					26.7	
LIQi003 »	Lkw-Fahren Container	38.2	57.7					26.7	
LIQi004 »	Trapo-Fahren Eingang	29.4	57.7					26.7	
FLQi001 »	Containerwechsel	35.5	57.7					26.7	
n=16	Summe		57.7					26.7	

Maßgeblicher Außenlärmpegel gemäß DIN 4109:2016
Berechnungsebene 1.OG (6,0 m ü. GOK), mit Gebäude
Beurteilungszeitraum Tag



Quelle Planunterlage: Dietz und Partner GbR / Landschaftsarchitekten, Elfershausen