



AKUSTIKBÜRO DAHMS GmbH
Beratende Ingenieure

Schalltechnischer Bericht

Schallimmissionsprognose und Kontingentierung für den B-Plan Nr. W/40/116 „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“ Teilbereich 1 der Stadt Cottbus/Chósebuz

Großbeerenstraße 231
14480 Potsdam

Tel 0331 · 983940-00
Fax 0331 · 983940-20

info@akustikbuero.de
www.akustikbuero.de

Amtsgericht Potsdam
HRB 28020 P
USt-ID: DE 300 599 293

Geschäftsführung:
Lars Kopischke
Jörg Kepper
Andreas Elwing

Auftraggeber: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
(DLR)
Baumanagement Ost
Rutherfordstraße 2
12489 Berlin

Grundlage: Angebot Nr. 019837 vom 23.05.2023
Auftrag D/984/61892007 vom 17.07.2023

Berichtsnummer: 22-086-02-IP

Datum: 22.09.2023



Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) für Emissionen und Immissionen von Schall, Schwingungen und Erschütterungen, VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109, Bau- und Raumakustik, Elektroakustik, Umwelt- und Arbeitsschutz, Industrie-Maschinenakustik, Schall- und Schwingungsmessungen, Prognosen, Gutachten, Mess- und Prüfberichte

Dipl.-Ing. Korneliusz Kraus

Projektingenieur

Dipl.-Ing. Jörg Kepper

Fachlich Verantwortlicher der
Messstelle nach § 29b BImSchG
für Geräusche und Erschütterungen



Dieses Dokument ist nur rechtsverbindlich gültig, wenn es digital signiert wurde.
Der Bericht darf nur in seiner Gesamtheit weitergegeben werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Beurteilungsgrundlagen	3
2.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005).....	3
2.2 TA Lärm.....	5
2.3 Unterlagen zum Vorhaben	7
3 Untersuchungsraum	7
3.1 Standort und Umgebung	7
4 Verkehrslärm	9
4.1 Schallemissionen.....	9
4.1.1 Straßenverkehr.....	9
4.1.2 Schienenverkehr.....	11
4.2 Schallimmissionen	12
5 Geräuschkontingentierung	13
5.1 Kontingentierung nach DIN 45691	13
5.2 Teilflächen	15
5.3 Vorbelastung (Gewerbe).....	17
5.4 Immissionsorte.....	19
5.5 Planwerte.....	20
5.6 Emissionskontingente	21
5.7 Immissionskontingente.....	22
5.8 Prüfung Immissionsanteile Parkhaus	23
6 Textliche Festsetzungen für den Bebauungsplan	29
7 Sicherheit der Prognose	30
8 Zusammenfassung	30
9 Literaturverzeichnis	32
10 Anhang	33
10.1 Rasterlärmkarte Verkehr Tag	33
10.2 Rasterlärmkarte Verkehr Nacht.....	33
10.3 Lageplan	33
10.4 Rasterlärmkarte Kontingentierung Tag.....	33
10.5 Rasterlärmkarte Kontingentierung Nacht.....	33
10.6 Eingangsdaten der Berechnung	33
10.7 Mittlere Ausbreitung - Vorbelastung	33
10.8 Immissionsbeiträge der Teilflächen	33

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Cottbus/Chósebuz möchte mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. W/40/116 „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“, Teilbereich 1 die Ansiedlung außeruniversitärer Forschungsinstitute am Standort unter Berücksichtigung einer ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Flächennutzung ermöglichen. Durch die Schaffung von bis zu 600 neuen Arbeitsplätzen werden die vom Strukturwandel betroffene Region Lausitz und der regionale „Innovationsmotor“ Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg gestärkt und neue Wertschöpfungspotenziale erschlossen. Hintergrund der Bebauungsplanaufstellung sind konkrete Ansiedlungspläne von insgesamt vier Instituten, darunter des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt sowie der Fraunhofer Gesellschaft. Nach aktuellem Stand ist zusätzlich das Leibniz Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) zu berücksichtigen.

Das Bebauungsplangebiet liegt in unmittelbarer Nähe zu einer verkehrsreichen Straße (Nordring) sowie zu einer geplanten Tramtrasse. Außerdem liegt ein Aufstellungsbeschluss für einen Teilbereich 2 des „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“ vor, der im Westen an den Teilbereich 1 anschließt und von den Ausmaßen bedeutend größer sein wird.

Im Rahmen dieses Gutachtens soll daher der **Verkehrslärm** der Schiene und der Straße untersucht werden, der auf das Plangebiet einwirkt. Zusätzlich soll durch eine **Geräuschkontingentierung** unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der weiteren geplanten städtebaulichen Vorhaben ermittelt werden, welche Lärmkontingente für die geplanten Ansiedlungsvorhaben zur Verfügung stehen.

Dieses Gutachten ist eine aktualisierte Version des Gutachtens Nr. 22-086-01-IP vom 16.05.2023. In der Zwischenzeit ist ein fünftes Institut, das Leibniz Institut, hinzugekommen, so dass die Flächenaufteilung des Bebauungsplans für die Kontingentierung neu konzipiert werden musste.

2 Beurteilungsgrundlagen

In einem ersten Schritt werden die Regelwerke vorgestellt, deren Anforderungen verbindlich einzuhalten sind.

2.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

Die DIN 18005-1 [1] „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“ vom Juli 2023 ist eines der wesentlichsten Regelwerke, die den schalltechnischen Untersuchungsrahmen für die Stadtplanung festlegt. Beiblatt 1 der DIN 18 005 [2], vom Juli 2023, enthält „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, die sich von den Immissionsrichtwerten der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“ (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [3] bezüglich der Beurteilung von Geräuschen zum Teil unterscheiden. Für ein Urbanes Gebiet gelten die gleichen Orientierungswerte wie für ein Mischgebiet, im Gegensatz zur TA Lärm, die Richtwerte von 63 dB(A) für den Tag ausweist.

Es können folgende Forderungen in Tabelle 1 abgeleitet werden, damit die mit der Eigenart des betreffenden Gebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schallschutz erfüllt wird. Für den Verkehrslärm, der im Allgemeinen eine geringere Belästigung bewirken soll, gelten im Beurteilungszeitraum Nacht höhere Werte als für Industrie-, Gewerbe- und Frei-

zeitlärn. Der Tageszeitraum erstreckt sich von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und der Nachtzeitraum von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, wobei für die Beurteilung am Tag die vollen 16 Stunden und für die Nacht die lauteste Nachtstunde herangezogen wird.

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005 in dB(A)

Nutzungsgebiete		Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	
		tags	nachts	tags	nachts
reine Wohngebiete	(WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete Kleinsiedlungsgebiete Wochenend-, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	(WA), (WS),	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingarten-, Parkanlagen		55	55	55	55
besondere Wohngebiete	(WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete	(MD)				
Dörfliche Wohngebiete	(MDW)	60	50	60	45
Mischgebiete	(MI),				
Urbane Gebiete	(MU)				
Kerngebiete	(MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete	(GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (Gemeinbedarfsflächen)	(SO)	45 - 65	35 - 65	45 - 65	35 - 65
Industriegebiete	(GI)	-	-	-	-

Die Orientierungswerte sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten bezogen werden. Bei Außen- und Außenwohnbereichen gelten grundsätzlich die Orientierungswerte des Zeitbereichs „tags“.

Die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblatt 1 der DIN 18 005 unterliegen dem Abwägungsgebot. Sie besitzen z.B. im Vergleich zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die bei der Beurteilung von Neubau oder Änderungen von Verkehrswegen eine Bemessungsgrundlage darstellen, lediglich eine geringere Verbindlichkeit. Im Beiblatt 1 der DIN 18 005 wird dies wie folgt erläutert:

„Die ... Orientierungswerte sind als eine Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen.“

Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen – z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung bestehender Stadtstrukturen – zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange – insbesondere bei Maßnahmen der Innenentwicklung – zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.“

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, schon bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, 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.

Nach der aktuellen Rechtsprechung des BGH und des BVerwG ist bei Beurteilungspegeln von $L_r \geq 70$ dB(A) am Tag und $L_r \geq 60$ dB(A) in der Nacht nicht mehr von „**gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen**“ auszugehen und somit eine wesentliche Genehmigungsvoraussetzung nicht gegeben. Diese Grenze ist in einem Gutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) von Dez. 1999 [4] festgelegt worden. Darin wird festgehalten, dass die Überschreitung dieser Grenzen als gesundheitsschädlich zu gelten hat. In der Folge ist dies Grundlage von Gerichtsurteilen geworden.

2.2 TA Lärm

Die gesetzlichen Grundlagen zur Beurteilung, ob belästigende bzw. schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche aus genehmigungs- bzw. nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen erfolgen, ergeben sich aus der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz“, auch Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [3]. Diese Vorschrift formuliert **Immissionsrichtwerte**, die kennzeichnen, ob im Einzelfall eine von einer gewerblichen Anlage ausgehende Lärmimmission zu laut ist oder nicht. Außerhalb von Gebäuden werden die Immissionsrichtwerte den Gebietstypen der Baunutzungsverordnung (BauNVO) zugeordnet.

Der maßgebliche Immissionsort ist dabei der zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Es gelten 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109 die Immissionsrichtwerte nach Tabelle 1.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel nach TA Lärm in dB(A)

Nutzungsgebiete			Beurteilungspegel		
			tags	nachts	Ruhezeit
Industriegebiete	(GI)	(§9 BauNVO)	70	70	nein
Gewerbegebiete	(GE)	(§8 BauNVO)	65	50	nein
Urbanes Gebiet	(MU)	(§6a BauNVO)	63	45	nein
Kerngebiete	(MK)	(§7 BauNVO)	60	45	nein
Mischgebiete	(MI)	(§6 BauNVO)			
Dorfgebiete	(MD)	(§5 BauNVO)			
Allgemeine Wohngebiete	(WA)	(§4 BauNVO)	55	40	ja
Kleinsiedlungsgebiete	(WS)	(§2 BauNVO)			
reine Wohngebiete	(WR)	(§3 BauNVO)	50	35	ja
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	(SO)	(§11 BauNVO)	45	35	ja

Verglichen werden die Immissionsrichtwerte mit dem **Beurteilungspegel**, der entweder aus einer Messung oder aus einer Immissionsprognose gewonnen wird. Der Beurteilungspegel an einem Immissionsort (bspw. vor einem Fenster eines Nachbarn des emittierenden Betriebes) stellt ein **Maß der Belästigung** durch den Lärm, der von der betrachteten Anlage ausgeht dar. Es handelt sich nicht um eine Lautstärke, die durch diesen Pegel ausgedrückt wird. Daher gehen in den Beurteilungspegel auch nicht nur die Mittelungspegel der einzelnen Geräusche, sondern auch **Zuschläge** für impulshaltigen Lärm (K_I), Einzeltöne (K_T) und ggf. Geräusche während der Ruhezeiten (K_R) ein.

Der Beurteilungspegel berechnet sich getrennt für den Tag und für die Nacht. Die Dauer des **Beurteilungszeitraumes** Tag beträgt 16 Stunden (von 6 bis 22 Uhr). Der Beurteilungszeitraum Nacht erstreckt sich lediglich über die lauteste Nachtstunde, also bspw. die einzelne Stunde zwischen 22 und 23 Uhr oder zwischen 5 und 6 Uhr.

Die **Ruhezeit** ist Bestandteil des Tages. Innerhalb dieser „Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit“ (an Werktagen morgens 6 - 7 Uhr und abends 20 - 22 Uhr; an Sonn- und Feiertagen zusätzlich von 7 - 9 und 13 - 15 Uhr) werden Schallimmissionen mit einem Zuschlag von 6 dB bewertet, wenn der Immissionsort in einem Allgemeinen Wohngebiet oder einem strenger bewerteten Nutzungsgebiet liegt.

Die Definition des Beurteilungspegels der TA Lärm ist durch folgende Gleichung gegeben, in der die oben geschilderten Sachverhalte rechnerisch erfasst sind:

Gleichung 1: Beurteilungspegel nach TA Lärm

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,i} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

mit: $T_r = \sum T_j = 16 \text{ h tags bzw. } 1 \text{ h nachts (lauteste Nachtstunde)}$

T_j Teilzeit j

N Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,i}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1997, Gleichung 6

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.2 (Prognose) oder A.3.3.5 (Messung) in der Teilzeit T_j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach den Nummern A.2.5.3 (Prognose) oder A.3.3.6 (Messung) in der Teilzeit T_j

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Ebenfalls zu berücksichtigen ist die **Vorbelastung** durch benachbarte Gewerbe- und Industriebetriebe. Daher muss bei der Bildung des Beurteilungspegels Kenntnis über die Lärmbelastung gewonnen werden, die auch ohne die vom untersuchten Betrieb ausgehende Immission vorliegt. Liegt die Lärmbelastung der untersuchten Anlage, die sogenannte Zusatzbelastung, mehr als 6 dB(A) unter dem allgemeinen Immissionsrichtwert, so kann auf die Berücksichtigung der Vorbelastung verzichtet werden.

Darüber hinaus gilt es die lautesten Geräusche, d.h. die **Spitzen- oder Maximalpegel** innerhalb der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht, zu beachten, die durch den gemessenen oder berechneten Maximalpegel L_{AFmax} angegeben werden. Diese sind unabhängig von ihrer Art, Dauer und Häufigkeit zu beurteilen. Tritt ein geräuschintensives Ereignis mindestens einmal innerhalb eines Beurteilungszeitraumes auf, muss es bei den weiteren schalltechnischen Betrachtungen beachtet werden. Der Spitzenpegel darf nicht mehr als

+30 dB(A) über dem zulässigen Richtwert für den Beurteilungszeitraum Tag und nicht mehr als +20 dB(A) über dem zulässigen Richtwert für den Beurteilungszeitraum Nacht liegen.

Neben den Immissionsrichtwerten für den Regelbetrieb einer Anlage, gibt es noch Richtwerte für die sogenannten **seltene Ereignisse** wie z.B. alljährlich erforderliche, geräuschintensive Wartungsarbeiten an Industrieanlagen oder Sonderveranstaltungen wie ein „Tag der offenen Tür“. Für diese Ereignisse gelten die Tabelle 3 dargestellten Immissionsrichtwerte. Die einzelnen kurzzeitigen Geräuschspitzen gelten für außerhalb von Gewerbegebieten.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse nach TA Lärm Nummer 6.3 in dB(A)

Beurteilungspegel		Spitzenpegel	
Tag	Nacht	Tag	Nacht
70	55	90	65

2.3 Unterlagen zum Vorhaben

- Flächennutzungsplan der Stadt Cottbus/Chósebus (Gebietsgrenzen von 2003, Planfassung vom 07.02.2022)
- Geplante Nutzungen in der Umgebung, Ausschnitt
- Verkehrszahlen der Stadt Cottbus/Chósebus für den Nordring (Stand: 27.08.2020)
- B-Plan W/40/116 "Sondergebiet Forschung und Entwicklung" Teilbereich 1, Planzeichnung Vorentwurf (Stand: 20.12.2021)
- B-Plan W,N/40,38/117 "Sondergebiet Forschung und Entwicklung" Teilbereich 2 Lageplan Aufstellungsbeschluss (Stand: 30.09.2020)
- Stellungnahme des Landesamtes für Umwelt - Abteilung Technischer Umweltschutz 1 und 2 vom 14.02.2022
- Schallimmissionsprognose des Bernd Seckel Ingenieurbüro für Schallschutz Nr. ISB-0821-2150-2353 vom 14.08.2021 für den LIDL-Markt in der Sielower Landstr. 21, 03044 Cottbus
- Schallimmissionsprognose der GWJ Ingenieurgesellschaft für Bauphysik GbR Nr. J/11502 vom 06.09.2002 für die Aerodynamikhalle der Brandenburgischen Technischen Universität
- Masterplan - Teilplan Gebäude und überbaute Flächen (Stand: 28.08.2023)
- Flächenlayout Zentrales Parkhaus und Technikgebäude (Stand: 31.05.2022)
- Masterplan - Teilplan Wege und Straßenflächen (Stand: 10.03.2023)

3 Untersuchungsraum

3.1 Standort und Umgebung

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. W/40/116 „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“ Teilbereich 1 befindet sich im Stadtteil Ströbitz der Stadt Cottbus/Chósebus und umfasst eine Fläche von ca. 5,3 ha. Er beinhaltet die folgenden Flurstücke ganz: 194-198 und alle weiteren teilweise: 180, 192-193, 199, 322, 324 der Flur 47 sowie das Flurstück 55 der Flur 48 in der Gemarkung Brunschwig. Das Plangebiet liegt vollständig innerhalb des rechtverbindlichen Bebauungsplanes Nr. W/30,38,40/26 „BTU Cottbus“. Der im Jahr 2000 als Satzung in Kraft getretene Bebauungsplan setzt innerhalb des Plangebietes des

gegenständlichen Bebauungsplanes ein Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung "Forschung und Entwicklung" fest, in dem Gebäude und Räume für Forschungs- und Entwicklungszwecke einschließlich Büros, Laboratorien, Versuchshallen, Werkstätten und Lager zulässig sind. Eine Wohnnutzung ist demnach unzulässig. Der Charakter des geplanten Sondergebietes soll dem eines Gewerbegebietes entsprechen.

Im Norden grenzt das Plangebiet unmittelbar an die innerörtliche Hauptverkehrsstraße Nordring an. Auf der anderen Straßenseite befindet sich das Stadtfeld, ein Streifen mit einer Mischbaufläche innerhalb derer die Erweiterung einer Tramstrecke geplant ist. Weiter nördlich schließt sich ein Allgemeines Wohngebiet an. Östlich des Gebietes befindet sich das Sport- und Freizeitbad „Lagune“, südlich grenzt der Zentralcampus der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) und westlich die Kleingartenanlage „An der Windmühlenuaue“ an das Plangebiet an. In Abbildung 1 wird die zukünftige Umgebung des Bebauungsplans schematisch dargestellt. Die Kleingartenanlage wird zukünftig dem zweiten Teilbereich des B-Plans „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“ weichen müssen, der sich bis zum nächsten Kreisverkehr erstrecken wird. Südlich des Freizeitbades wird das sogenannte „Campus Wohnen“ entstehen, welches dem Wohnen für Angehörige der Universität, insbesondere Studenten, dienen wird.

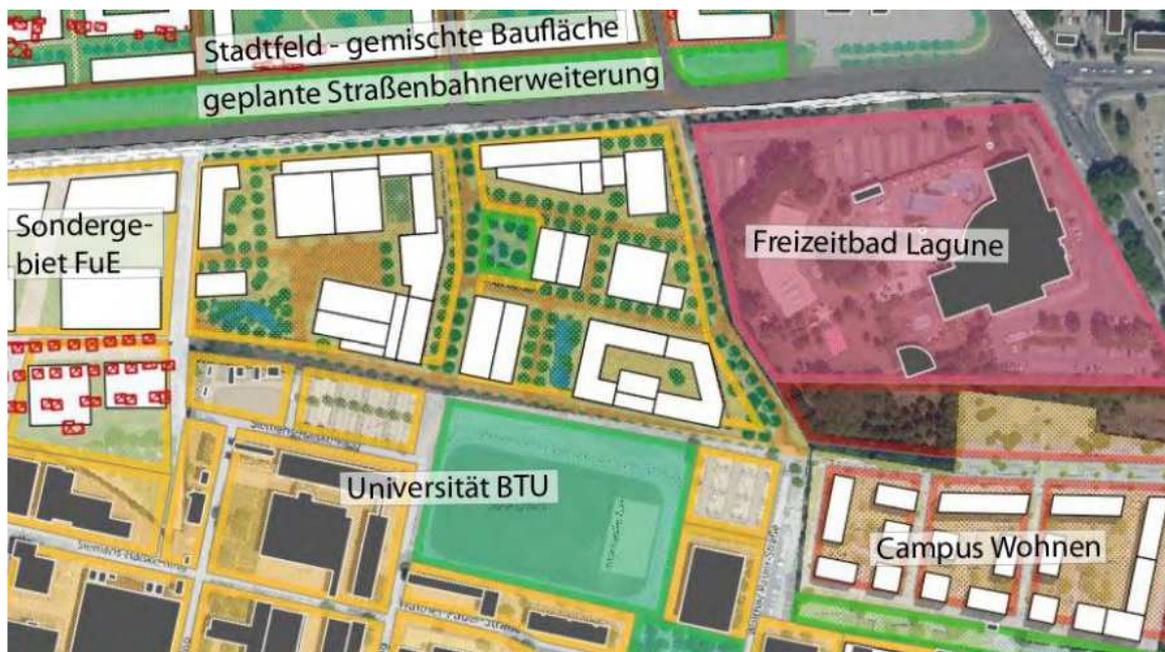


Abbildung 1: Darstellung der zukünftigen Umgebung des Bebauungsplans (Plan eingeordnet)

4 Verkehrslärm

In diesem Gutachten soll zunächst der Verkehrslärm betrachtet werden, der auf das Plangebiet einwirkt.

4.1 Schallemissionen

4.1.1 Straßenverkehr

Die Emissionen der Straßenverkehrswege wurden auf der Basis der „**Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen**“ (RLS-19) [5] des Bundesministers für Verkehr, Abteilung Straßenbau berechnet. Nach dieser Richtlinie berechnet sich der längenbezogene Schallleistungspegel mit folgenden Gleichungen:

Gleichung 2: Längenbezogene Schallleistungspegel L'_W nach RLS19 Gleichung (4)

$$L'_W = 10 \cdot \lg[M] + \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{W,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] - 30$$

M	Maßgebende stündliche Verkehrsstärke
p_1	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW1 ¹ in %
p_2	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe LKW2 ² in %
v_{FzG}	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB

Der Schallleistungspegel der einzelnen Fahrzeuggruppen wird wie folgt berechnet.

Gleichung 3: Schallleistungspegel der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 nach RLS19 Gleichung (5)

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

$L_{W0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schallleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit v_{FzG} in dB
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x in dB
$D_{refl}(w, h_{Beb})$	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe h_{Beb} und den Abstand der reflektierenden Flächen w in dB

Die Korrektur für Knotenpunkttypen, den Zuschlag für die Mehrfachreflexion und den der Korrekturwert für die Längsneigung vergibt das genutzte Schallausbreitungsprogramm

¹ Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse

² Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

SoundPLANnoise 8.2 situationsbedingt nach entsprechender Digitalisierung. Die einzelnen Emissionsparameter können der Tabelle 3 der RLS-19 entnommen werden.

Gleichung 4: Schallemissions einzelner Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 nach RLS19 Gleichung (6)

$$L_{W0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[1 + \left[\frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right]^{C_{W,FzG}} \right]$$

$A_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG in dB
$B_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG in km/h
$C_{W,FzG}$	Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG
v_{FzG}	Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h

Die beschriebenen Werte wurden in das 3-dimensionale Rechenmodell implementiert. Dieses berechnet die Schallausbreitung nach den Kriterien der RLS-19. Die wesentlichen Kriterien sind hierbei Dämpfungen durch geometrische Divergenz, durch Luftdämpfung, durch Bodendämpfung und Abschirmung sowie Reflexionen. Weiterhin erfolgt eine Aufteilung der Verkehrsstärken (und der damit veränderlichen Größen) auf die Zeitbereiche Tag (6-22.00 Uhr) und Nacht (22-6.00 Uhr) entsprechend der Tabelle 3 der RLS-19.

Relevant für die Schallimmissionen, die durch den Straßenverkehr auf dem Plangebiet verursacht werden, ist der Verkehr auf dem Nordring. Die DTV-Werte von 2020 sowie die Prognose für 2035 des relevanten Straßenabschnittes wurden von der Stadtverwaltung Cottbus/Chósebusz, Fachbereich Stadtentwicklung zur Verfügung gestellt.

Nach den in Tabelle 2 der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-19 angegebenen Werten werden – von der durchschnittlichen täglichen Verkehrsdichte ausgehend – die Maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M für den Beurteilungszeitraum Tag (6 - 22 Uhr) und den Beurteilungszeitraum Nacht (22 - 6 Uhr) berechnet. Bezüglich des Lkw-Anteils p_1 und p_2 wird ein eigens entwickelter Algorithmus angewendet, der es ermöglicht auf der Basis des über 24 h gemittelten und im Gesamten angegebenen Lkw-Anteil p mit Hilfe der Standardverteilungen nach RLS-19 auf die Lkw-Anteile $p_{1,Tag}$, $p_{2,Tag}$ (für den Beurteilungszeitraum Tag), $p_{1,Nacht}$ und $p_{2,Nacht}$ (für den Beurteilungszeitraum Nacht) zu schließen. Hierbei wird einerseits der individuelle Zähl- bzw. Prognosewert berücksichtigt – andererseits aber auch die in Tabelle 2 der RLS-19 aufgeführten Zahlen bzw. Verhältnisse von $p_{1,Tag}$, $p_{2,Tag}$, $p_{1,Nacht}$ und $p_{2,Nacht}$.

Die Tabelle 4 gibt diese Daten sowie die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M und weitere relevante Eingangsdaten des betrachteten Straßenabschnittes wieder.

Tabelle 4: Verkehrsmengen der Prognose 2035 und weitere nach nach RLS-19 erforderliche Eingangsdaten

Datengrundlage		Prognose 2035
Straße		Nordring
DTV _{ges}	[Kfz/24h]	10700
p	[SV/24h]	775
M _{Tag}	[Kfz/h]	615,3
p _{1, Tag}	[%]	3,1
p _{2, Tag}	[%]	4,1
M _{Nacht}	[Kfz/h]	107
p _{1, Nacht}	[%]	3,1
p _{2, Nacht}	[%]	4,1
Straßenart	[/]	Gemeindestraßen
Längsneigung	[%]	0
Straßendeckschicht	[/]	Nicht geriffelter Gussasphalt
zul. max. Geschw. Pkw	[km/h]	60
zul. max. Geschw. Lkw	[km/h]	60

Die Fahrbahnoberfläche des Nordrings besteht in allen Bereichen aus nicht geriffeltem Gussasphalt, was einen Zuschlag von $D_{SD,SDT,FzG} = \pm 0$ dB bedingt. Die Straße besitzt einen Regelquerschnitt von RQ 7,5, wobei sie im östlichen Bereich breiter ist, da ein Teilstück mit einem asphaltierten Mittelstreifen versehen ist und wird zur Kreuzung mit der Sielower Landstraße hin mit einem begrünten Mittelstreifen in zwei Stränge aufgeteilt. Die Kreuzung wurde mit einem Knotenpunktzuschlag versehen.

Dort, wo die Fahrlinien sich voneinander trennen (nähe Kreuzung) wurden diese im Rechenmodell einzeln implementiert und mit den entsprechenden Daten versehen. Die emissionsrelevanten Kennwerte der Straßen wurden für die Schall-Ausbreitungsberechnungen den jeweiligen Linienschallquellen Straße im Berechnungsmodell zugewiesen.

4.1.2 Schienenverkehr

Unmittelbar nördlich angrenzend an das Plangebiet soll perspektivisch eine Straßenbahntrasse verlaufen. Die Vorzugsvariante sieht eine Trassenführung auf der nördlichen Seite des Nordrings vor. Für die Geräuschbelastung des Grundstücks wird der Schienenverkehrsweg ebenso relevant sein, daher werden die Schallemissionen der Tramstrecke modelliert und untersucht. Grundlage hierfür sind die Anzahl der prognostizierten Züge sowie die den betrieblichen Planungen zugrundeliegenden Geschwindigkeiten auf dem zu betrachtenden Abschnitt der Tramstrecke. Hierzu wurden von der Stadtverwaltung Cottbus/Chósebus, Fachbereich Stadtentwicklung die Daten für Taktung und Geschwindigkeit in der nachstehenden Tabelle 5 übermittelt. Als Typ wurde die bisher in Cottbus/Chósebus übliche ältere Hochflur-Straßenbahn für die Berechnungen herangezogen. Die Streckengeschwindigkeit entspricht in diesem Fall der Zughöchstgeschwindigkeit v_{max_Zug} .

Tabelle 5: Verkehrsprognosedaten für die Tramstrecke

Zugart	Achsen	Anzahl		V _{max_Zug} km/h
		Tag	Nacht	
Straßenbahn Hochflur	8	106	10	50

Mit den genannten Zugbelegungsdaten werden die Gleise als Linienschallquelle nach der „**Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen**“ (**Schall 03**) [6] in das Rechenmodell implementiert. Die zugrunde gelegte Gleisbettcharakteristik entspricht einem „Gleis in Schotterbett“. Dabei werden alle relevanten Schallquellen, wie bspw. Rollgeräusche, Aerodynamische Geräusche, Aggregatgeräusche und Antriebsgeräusche entsprechend der Schall 03 aus dem Jahr 2012 berücksichtigt.

4.2 Schallimmissionen

Zur Prüfung der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen muss der Vergleich, der nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS19) berechneten Geräuschbelastungen mit den Orientierungswerten der DIN 18005-1 Beiblatt 1 vorgenommen werden. Die aus der dreidimensionalen Ausbreitungsberechnung resultierenden Beurteilungspegel für die Tagzeit auf dem gesamten Plangebiet sind als Immissionsraster im Anhang 10.1 und für die Nacht in 10.2 dargestellt. Die Abbildung 2 ist ein Ausschnitt dieser Rasterlärnkarte für die Tagzeit und zeigt den entscheidenden Bereich in der Nähe der Straße und Schienen. Die farbliche Darstellung wird in der Legende im Anhang erläutert. Eine Farbe deckt einen Pegelraum von 5 dB ab und ist mit dB(A) Werten an jeder Grenze versehen. Zusätzlich markieren die gestrichelten Iso-dB-Linien jeweils Unterschiede von einem dB(A).

Zu erkennen ist, dass an der Bebauungsgrenze aus dem Planvorentwurf Pegel von ca. 66 dB(A) herrschen. In der Nachtzeit liegen die Pegel an der Bebauungsgrenze um ca. 6 dB(A) unter den Tagespegeln. Da die Forschungseinrichtungen wie Büroräume genutzt werden, also keine Wohn- oder Übernachtungsnutzung vorgesehen ist, besteht keine erhöhte Schutzwürdigkeit für den Nachtzeitraum. Somit werden zur Beurteilung der Nacht ebenso die Orientierungswerte am Tag herangezogen.

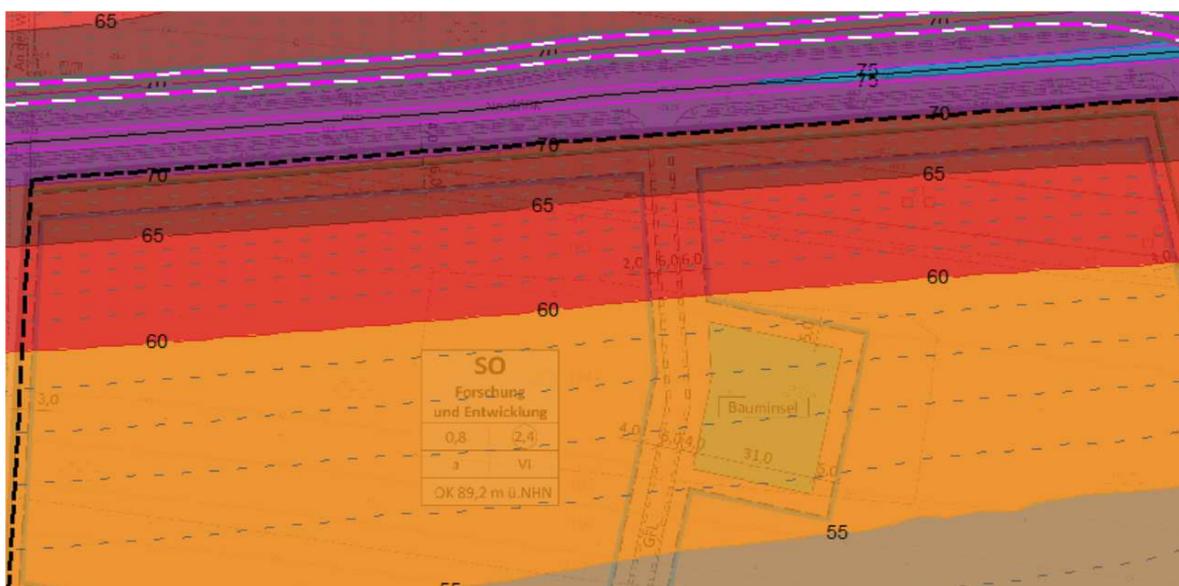


Abbildung 2: Ausschnitt der Rasterlärnkarte Verkehrslärm am Tag

Die nach DIN 18005 für **Gewerbegebiete definierten Orientierungswerte von tags 65 dB(A) werden nur im nördlichen Bereich leicht überschritten** (ca. 1 dB). Bei gleicher Nutzungsart in der Nacht werden ebenfalls die Orientierungswerte tags angesetzt und diese eingehalten. Da im Abwägungsprozess mit einer Begründung von den Orientierungswerten

abgewichen werden kann und es sich hier um keine Wohnnutzung handelt, sind Schallschutzmaßnahmen für dieses Sondergebiet nicht zwingend notwendig, was bedeutet, dass auch **keine textlichen Festsetzungen** zu den Ergebnissen der Verkehrslärmprognose in den Bebauungsplan eingegliedert werden müssen. Es kommen ohnehin nur **passive Schallschutzmaßnahmen** in Betracht. Sollte eine Festsetzung erwünscht sein, sind lediglich für die im Bereich bis zur 65 dB(A)-Linie liegenden Fassaden der nördlichsten Gebäudereihe fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, falls für die Gebäude nicht ohnehin zentrale Lüftungseinrichtungen vorgesehen sind.

5 Geräuschkontingentierung

Eine Geräuschkontingentierung nach DIN 45691 [7] gliedert sich in mehrere Teilaufgaben, die nacheinander abgearbeitet werden. Zunächst die Gliederung des Plangebietes in Teilflächen, dann die Bestimmung der Vorbelastung im Umfeld des Plangebietes, das Festsetzen von maßgeblichen Immissionsorten in der Umgebung und anschließend die Aufstellung von Planwerten und Berechnung von Emissions- und Immissionskontingenten.

5.1 Kontingentierung nach DIN 45691

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind auf die Summe der Schallimmissionen von allen gewerblichen Anlagen anzuwenden, die auf einen Immissionsort einwirken. So ist es bei entsprechender Konstellation von Vorbelastung und Zusatzbelastung durch einen neu zu genehmigenden Betrieb möglich, dass dieser nicht mehr genehmigt werden kann, wenn der Immissionsrichtwert von den vorhandenen Anlagen schon erreicht oder überschritten wird. Um dem vorzubeugen, werden im Rahmen der Kontingentierung Emissionskontingente $L_{EK,i}$ berechnet, die im Bebauungsplan festgesetzt werden können und so gewährleisten, dass die Immissionsrichtwerte in der Umgebung keine Überschreitungen erfahren. Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ können einheitlich für das gesamte Gebiet oder nach Teilflächen differenziert angegeben werden. Letzteres bedeutet zwar einen erhöhten Aufwand, erlaubt aber die Berücksichtigung von Besonderheiten im Untersuchungsgebiet, z. B. wenn die schützenswerte Wohnbebauung nur an wenige Seiten des Gewerbegebietes angrenzt.

Die alleinige Festsetzung von Immissionsrichtwerten in einem Bebauungsplan nach § 9 Abschnitt 1 Nr. 24 Baugesetzbuch ist aufgrund eines Beschlusses des Bundesverwaltungsgerichtes (VGH 20 N 87.00770) nicht zulässig, da diese keine „baulichen und sonstigen Vorkehrungen“ darstellen. Emissionskontingente bzw. flächenbezogene Schalleistungspegel können aber zur Gliederung von Baugebieten nach § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 Baunutzungsverordnung (BauNVO) festgesetzt werden, denn zu den besonderen Eigenschaften von Betrieben und Anlagen, nach denen ein Baugebiet gemäß § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 gegliedert werden kann, gehört auch ihr Immissionsverhalten. Vorauszusetzen ist hierbei, dass tatsächlich eine Gliederung erfolgt, also mindestens zwei Teilflächen vorhanden sind.

Die Berechnung der Emissionskontingente erfolgt nach DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [7]. Die Schallemission einer Fläche, eines Objektes oder eines Betriebes wird durch eine der beiden folgenden Kenngrößen angegeben:

- A-bewerteter Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)
- Emissionskontingent $L_{EK,i}$ oder flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} in dB(A)³

³ Die beiden Begriffe werden synonym verwendet.

Der Schalleistungspegel (L_{WA}) repräsentiert die vom Objekt oder von der Fläche insgesamt abgestrahlte Schalleistung, während das **Emissionskontingent** $L_{EK,i}$ oder der flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} den Pegel des auf einen Quadratmeter Grundfläche bezogenen Anteils der gesamten Schalleistung der Fläche angibt. Zwischen den Größen besteht folgender mathematischer Zusammenhang:

Gleichung 5: Zusammenhang zwischen Schalleistungspegel und Emissionskontingent

$$L_{WA} = L_{EK} + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

mit S = Fläche des Objekts / des Betriebs / der Teilfläche in m^2
 S_0 = Bezugsfläche von $1 m^2$

Bei beiden Kenngrößen (L_{WA} und L_{EK}) handelt es sich um so genannte immissionswirksame Schalleistungspegel, die nur den Anteil enthalten, der vom Objekt in die Umgebung abgestrahlt wird. Befinden sich um das Objekt Ausbreitungshindernisse (wie z.B. Wände, Wälle oder Einhausungen), die eine Pegelminderung bewirken, so darf die tatsächliche Schallemission um diesen Betrag höher liegen. Die insgesamt zulässige Schallemission kann aber auch unter dem immissionswirksamen Wert liegen, wenn etwa Reflexionen an Gebäuden wesentlichen Einfluss auf die Immissionsbelastung besitzen.

Der zulässige Schalleistungspegel ist gemäß der obigen Gleichung abhängig von ...

- ... der Fläche des Objekts bzw. der Betriebsgröße und
- ... dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ bzw. dem flächenbezogenen Schalleistungspegel L''_{WA} .

Es werden keine Ausbreitungshindernisse wie z.B. Gebäude in das Modell implementiert. Dieses Vorgehen, dass die freie Schallausbreitung voraussetzt, hat sich bei der Lärmkontingentierung als allgemein üblich durchgesetzt und ist seit Dezember 2006 in der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“ [7] dokumentiert. Das Verfahren bedingt Ergebnisse, die auf der sicheren Seite liegen und trägt evtl. Umstrukturierungen auf dem Untersuchungsgebiet Rechnung, da so Werksgebäude bei weiteren Planungen nicht als Schallschutzbauten angesehen werden müssen und bei deren Abriss eine Verschlechterung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft eintreten könnte.

Siedelt sich ein Unternehmen auf einer kontingentierten Fläche an, so muss es den Nachweis erbringen, dass es die Emissionskontingente einhält. Dies geschieht in der Regel über den Nachweis des Immissionskontingents an den entsprechenden maßgeblichen Immissionsorten. Das von einer Anlage auf einer bestimmten Fläche einzuhaltende **Schallimmissionskontingent** $L_{IK,i}$ an einem Immissionsort für eine Teilfläche i wird nach folgender Formel berechnet:

Gleichung 6: Berechnung des Schallimmissionskontingents

$$L_{IK,i} = L_{EK} - 10 \lg \left(\frac{S_i}{4\pi \cdot s_i^2} \right)$$

mit S_i = Flächengröße der Teilfläche in m^2
 s_i = horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in m

Die Bearbeitung der Kontingentierung erfordert die im Folgenden aufgeführten Arbeitsschritte:

- a) Die Definition von Teilflächen (TF) innerhalb des B-Plangebietes, bzw. innerhalb der GE/SO-Flächen aufgrund der Vorgaben des Auftraggebers (AG) bzw. der Grundstücksgrenzen und der Erschließungsstraßen etc.
- b) Ermittlung der Schallimmissionen der schon vorhandenen umliegenden Betriebe⁴. Die Ermittlung der Vorbelastung kann entweder anhand schon vorhandener Immissionsnachweise, Immissionsprognosen oder anderer (amtlicher) Unterlagen erfolgen. Liegen keine diesbezüglichen, aktuellen Unterlagen vor, muss die Vorbelastung durch die einzelnen Betriebe (mit Bestandsschutz) zumindest überschlägig ermittelt oder abgeschätzt werden.
- c) Den definierten Flächen des B-Plans werden die verbleibenden/verfügbaren Emissionskontingente $L_{EK,i}$ zugeordnet. Anschließend erfolgt eine Optimierung unter akustischen Aspekten. Falls schon konkrete Nutzungen für einige Teilflächen vorgesehen sind, werden diese bei der Zuordnung der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ entsprechend berücksichtigt.
- d) Durch Schallausbreitungsberechnungen wird die Einhaltung der Immissionsrichtwerte aufgrund der erarbeiteten Vorgaben überprüft und dokumentiert.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in tabellarischer Form. Zusätzlich wird für das B-Plangebiet eine grafische Übersicht erstellt, in dem die Teilflächen voneinander abgegrenzt sind, so dass ihnen die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ zugeordnet werden können. Die Angaben der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht können unmittelbar als textliche Festsetzung zur Sicherung des Lärm-Immissionsschutzes in den B-Plan übernommen werden. Für das nachbarschaftliche Umfeld des B-Planungsgebietes werden Immissionsrasterdarstellungen für die vom Plangebiet ausgehende Geräusch-Zusatzbelastung erstellt (so genannte Iso-dB-Linien-Darstellungen oder auch umgangssprachlich „Lärmkarten“).

5.2 Teilflächen

Für die Unterteilung des Plangebietes in einzelne Teilflächen für die Kontingentierung wurde der aktuelle Masterplan von Drees und Sommer (Stand: 28.08.2023) herangezogen (siehe Abbildung 3). Das Plangebiet wird mittig durch die Planstraße C geteilt, an der sich ostseitig eine große Gemeinschaftsfläche befindet. Auf dieser Fläche wird ein zentrales Parkhaus sowie ein Technikgebäude errichtet. Die beiden Fraunhofer Institute sollen sich ebenfalls auf der östlichen Seite befinden und zwischen diesen bleibt ein optionales Baufeld in der Mitte zunächst frei. Auf der östlichen Außenseite verläuft die neue Planstraße A und verbindet den Nordring mit der südlich gelegenen Planstraße B. Die Flächenaufteilung auf der Westseite der Planstraße C erfolgt zwischen den Instituten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und des Leibniz Instituts.

Zunächst wurde der Bebauungsplan (Vorentwurf, Stand 12/2021) als auch der oben genannte Masterplan für die weitere Verarbeitung im 3-dimensionalen Rechenmodell konvertiert und hinsichtlich der Geräuschquellen bzw. der Baufelder und anderer Details ergänzt. In Abbildung 4 ist die gewählte Aufteilung der Flächen für die Kontingentierung zu sehen.

⁴ Dies ist notwendig, da die TA Lärm die Berücksichtigung der Vorbelastung fordert.

Auf der westlichen Seite des B-Plans wurde die Fläche des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in zwei Teilflächen unterteilt, die ungefähr den beiden Instituten zugeordnet werden können, dem Institut für CO₂-arme Industrieprozesse, Abteilung für Hochtemperaturwärmepumpen (HTP) (im folgenden DLR I genannt, Fläche SO5) im Südwesten und dem Institut für Elektrifizierte Luftantriebe (EL) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (im folgenden DLR II genannt, Fläche SO7) im Nordwesten. Dabei geht es nicht um eine genaue Trennung der Institute oder Gebäude, vielmehr sollen die Flächen eine Einschätzung ermöglichen, wo sich lautere Nutzungen befinden können. Des Weiteren ist die Fläche SO6 im Westen für das Leibniz Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) vorgesehen.

5.3 Vorbelastung (Gewerbe)

Für die Berechnung der Emissionskontingente für den Bebauungsplan muss noch die Vorbelastung durch andere Betriebe in näherer Umgebung betrachtet werden. Im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes befinden sich nur wenige Gewerbeeinheiten. Nordöstlich befindet sich ein LIDL-Supermarkt, dessen Lärmimmissionen einem Schallgutachten entnommen werden konnten (siehe Kapitel 2.3). Östlich direkt ans Plangebiet anschließend befindet sich das Freizeitbad „Lagune“, das eher der Lärmart Freizeit- als Gewerbelärm entspricht und daher nicht als Vorbelastung aufgenommen wurde. Beide sind im Lageplan in Anhang 10.3 dargestellt.

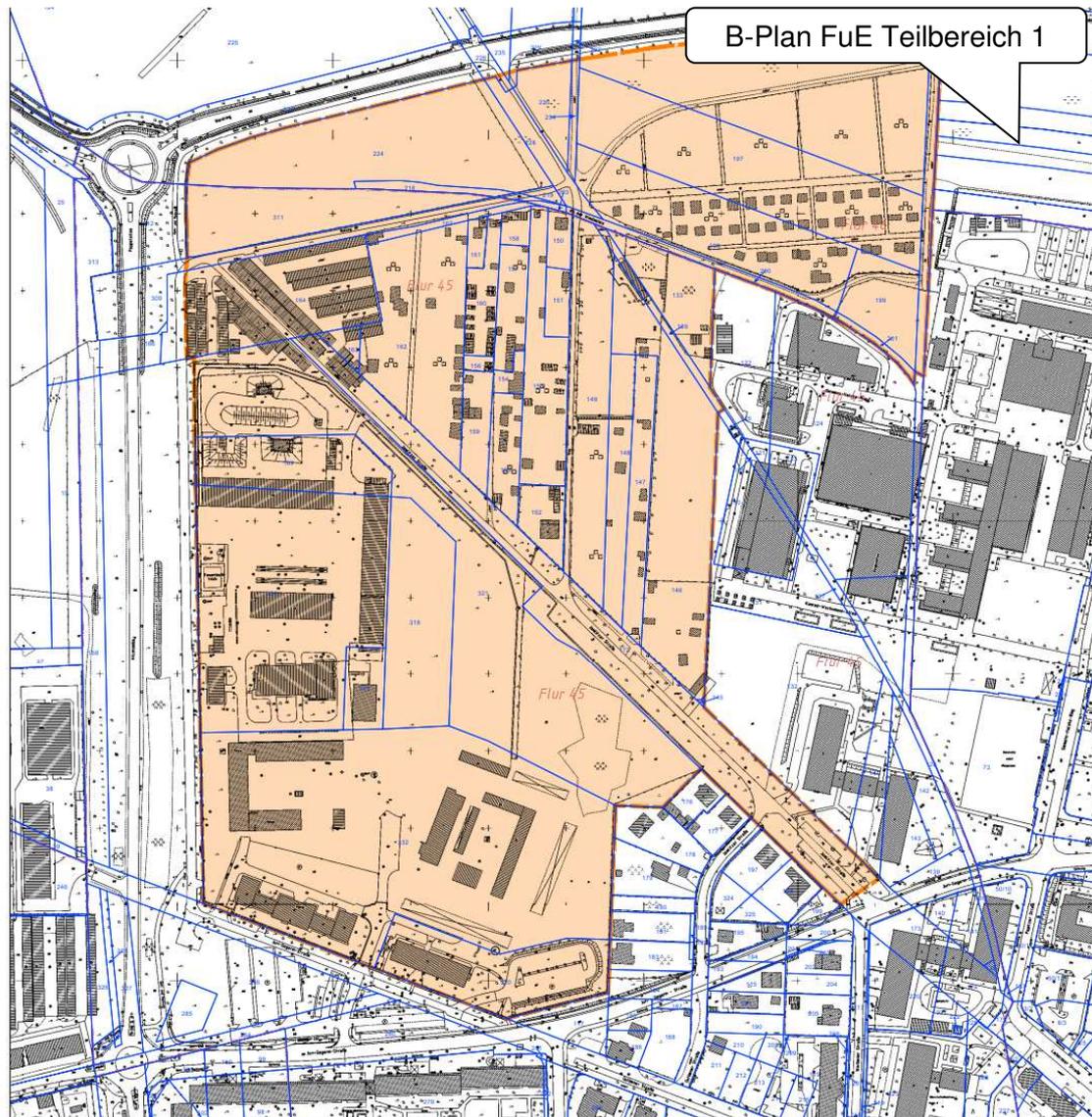
Entscheidend für die weitere Betrachtung ist eine noch nicht existente Belastung durch den zukünftigen zweiten Teilbereich des Bebauungsplans, der direkt westlich ans Plangebiet anschließen soll und deutlich größere Dimensionen aufweisen wird als der betrachtete Teilbereich 1. Zur Einschätzung der Größe ist dieser B-Plan des Teilbereichs 2 in Abbildung 5 dargestellt. Noch besser ist der Vergleich zwischen den beiden Teilbereichen im Lageplan in Anhang 10.3 zu sehen. Dort sind auch die beschriebenen Gewerbeflächen dargestellt, die als Flächenschallquellen im Modell angelegt wurden.

Zunächst wurde die bekannte Vorbelastung für den LIDL Supermarkt implementiert, anschließend der Teilbereich 2 des B-Plans in zwei Teilflächen unterteilt, eine kleinere im Nordosten (Teil 1) und eine größere für den Rest (Teil 2). Die Unterteilung wurde gemacht, um den größeren Einfluss der Teilfläche Teil 1 auf das naheliegende Allgemeine Wohngebiet bei Bedarf separat anpassen zu können.

Den Teilflächen wurden die nach DIN18005-1 [2002-07] Nr. 5.2.3. vorgeschlagenen flächenbezogenen Schalleistungspegel für ein Gewerbegebiet von 60 dB(A) tags und nachts zugewiesen. Im nächsten Schritt wurden die Lärmbelastungen an den Immissionsorten nach TA Lärm berechnet und die flächenbezogenen Schalleistungspegel so angepasst, dass die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Im Ergebnis wurden die in Tabelle 6 aufgeführten flächenbezogenen Schalleistungspegel festgelegt.

Tabelle 6: Flächenbezogene Schalleistungspegel L''_w für die Vorbelastung

Vorbelastung	Flächenbezogene Schalleistungspegel		Größe [m ²]
	$L''_{w\text{ Tag}}$ [dB(A)]	$L''_{w\text{ Nacht}}$ [dB(A)]	
LIDL Supermarkt	52,3	52,3	6.843
B-Plan FuE TB2 Teil 1	60	47	36.967
B-Plan FuE TB2 Teil 2	60	47	174.177



Datenbestand der Digitalen Stadtkarte:
 © Stadtverwaltung Cottbus, FB Geoinformation und Liegenschaftskataster
 ALKIS-Daten: © GeoBasis-DE/LGB 2020

LEGENDE:

 Geltungsbereich B-Plan
 "Sondergebiet Forschung und Entwicklung"
 Teilbereich 2



**B-Plan
 "Sondergebiet Forschung und Entwicklung"
 Teilbereich 2**

Planungsstand:
Aufstellungsbeschluss

Abbildung 5: B-Plan „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“, Teilbereich 2, Cottbus/Chósebuz
 [Stand: Juli 2020]

Ausschlaggebend für die Festlegung war den von der DIN 18005 vorgeschlagenen flächenbezogenen Schalleistungspegel von 60 dB(A) für die Tagzeit in einem Gewerbegebiet sicherzustellen. Nachts mussten die Pegel deutlich auf 47 dB(A) reduziert werden. Hier ist im nachgelagerten Verfahren zu dem B-Plan Teilbereich 2 eine genauere Differenzierung der Flächen möglich, wodurch auch höhere flächenbezogene Schalleistungspegel für die südlich gelegeneren Flächen möglich sind. Die genauen berechneten Immissionspegel an den Immissionsorten und die Einzelbeiträge sind in Anhang 10.7 dargestellt.

5.4 Immissionsorte

Der maßgebliche Immissionsort nach TA Lärm ist der zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich der Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Dabei sollen die geforderten Werte vor dem Fenster schutzbedürftiger Räume nach DIN 4109 [8] (z.B. Wohn-, Schlaf- und Gästezimmer aber auch Büroräume) eingehalten werden. Im Falle einer Kontingentierung nach DIN 45691 eines Bebauungsplanes liegen die Immissionsorte in der Umgebung, nicht aber im Bebauungsplangebiet selbst, denn die Kontingentierung entfaltet nur eine Außenwirkung. Für die Beurteilung der Nutzungen der Immissionsorte ist in erster Linie die Bauleitplanung heranzuziehen. Wenn keine vorliegt, so ist die tatsächliche Nutzung des Gebietes wesentlich, die aus einem Flächennutzungsplan oder aus einer Analyse der konkreten Nutzung abgeleitet werden kann.

Bei der Wahl der Immissionsorte spielte in diesem Fall nicht nur der Ist-Zustand eine Rolle, sondern auch die perspektivische Bebauung der Umgebung, wie sie bereits in Abbildung 1 vorgestellt wurde und auch im Flächennutzungsplan (siehe Abbildung 6) bereits berücksichtigt ist. Aus diesem Grund gibt es real vorhandene Immissionsorte (IO2, IO3, IO6, IO7, IO8, IO10), vorhandene aber zukünftig in einer anderen Nutzungsart liegende (IO1) und mögliche zukünftige Immissionsorte (IO4, IO5, IO9), insgesamt 10 Immissionspunkte. Sie wurden derartig gewählt, dass sie sich an besonders schützenswerten oder besonders relevanten Punkten befinden. An allen anderen Orten ist mit einer vergleichbaren, oder geringen Lärmimmission zu rechnen. Die Immissionsbelastung wurde für das oberste Stockwerk der jeweiligen Wohnbebauung berechnet. Die genaue Lage der einzelnen Immissionspunkte kann dem digitalisierten Lageplan im Anhang 10.3 entnommen werden. Sie sind in Tabelle 7 aufgelistet, zusammen mit den Orientierungswerten der DIN 18005 Beiblatt 1, die als Grundlage für die städtebauliche Planung dienen, die Gesamtimmisionswerte L_{GI} darstellen, die von allen Anlagen auf einen Immissionsort einwirken dürfen, und hier zur Bewertung herangezogen werden.

Tabelle 7: Immissionsorte und schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18 005

IO-Nr.	Adresse	Gebiet	Orientierungswerte	
			tags	nachts
IO1	An der Windmühle (Kleingarten)	WA	55	40
IO2	An der Windmühle 4	MI	60	45
IO3	An der Windmühle 3E	WA	55	40
IO4	An der Windmühle (Baufeld WA)	WA	55	40
IO5	An der Windmühle (Baufeld MI)	MI	60	45
IO6	An der Windmühle (Gewerbe)	MI	60	45
IO7	Sielower Landstr. 23	MI	60	45
IO8	Sielower Landstr. 94	WA	55	40
IO9	Campus Wohnen	SO (GE)	65	50
IO10	Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude)	SO (GE)	65	*65

* keine Übernachtung im Lehrgebäude, Nutzung wie tagsüber

Die Kleingartenanlage westlich vom Plangebiet wurde nicht als Immissionsort berücksichtigt, da diese im Zuge der Entwicklung des Teilbereichs 2 des B-Plans aufgelöst wird. Die Kleingartenanlage nördlich des Nordrings ist als Allgemeine Baufläche deklariert, weshalb der am nächsten gelegene Immissionsort 1 als WA eingestuft wird. Die Immissionsorte 4

und 5 stellen die perspektivisch am meisten betroffenen Orte bezüglich der Lärmimmissionen dar. IO9 steht exemplarisch für die zukünftigen Wohneinheiten für Studenten (Campus Wohnen), die sich im Sondergebiet der Hochschule befinden werden.



Abbildung 6: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Cottbus/Chósebus [Stand 02/2022]

5.5 Planwerte

Für die Berechnung der Emissionskontingente müssen zunächst Planimmissionswerte L_{PI} für die Immissionsorte festgelegt werden, die nicht überschritten werden dürfen. Gibt es in der Umgebung keine Vorbelastung durch vorhandene oder durch Festsetzungen geplante Anlagen, so kann der Planwert dem Gesamtimmissionswert entsprechen. Gibt es jedoch Vorbelastungen, so ist der Planwert für einen Immissionsort aus der Differenz zwischen Gesamtimmissionswert und der berechneten Vorbelastung $L_{r, vor}$ zu berechnen. Somit wird eine Einhaltung der Gesamtimmissionswerte sichergestellt.

Die Berechnung der Vorbelastung aus den unter Kapitel 5.3 festgelegten Annahmen ergab die in Tabelle 8 aufgelistete Vorbelastungen an den Immissionsorten und die entsprechenden auf ganze Dezibel gerundeten berechneten **Planwerte** L_{PI} , die für die weiteren Berechnungen zugrunde gelegt werden.

Tabelle 8: Gesamtimmissions-, Vorbelastungs- und Planwerte in dB(A) für tags und nachts

Immissi- onsort	Gesamtimmissionswerte		Vorbelastung		Planwerte	
	$L_{GI, tags}$	$L_{GI, nachts}$	$L_{r, vor, tags}$	$L_{r, vor, nachts}$	$L_{PI, tags}$	$L_{PI, nachts}$
IO1	55	40	52,9	38,0	51	36
IO2	60	45	48,7	35,9	60	44
IO3	55	40	39,5	26,4	55	40
IO4	55	40	47,9	33,7	54	39
IO5	60	45	46,4	34,2	60	45
IO6	60	45	43,1	36,2	60	44
IO7	60	45	41,1	42,7	60	41
IO8	55	40	41,4	32,3	55	39
IO9	65	50	41,8	31,4	65	50
IO10	65	50	49,7	36,9	65	50

5.6 Emissionskontingente

Ausgehend von den festgelegten Planwerten wurden iterative Berechnungen mit der Software SoundPLANnoise 8.2 durchgeführt, und die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ ermittelt, die eine optimale Nutzung der Plangebietsfläche unter akustischen Aspekten erwarten lassen.

Grundsätzlich ist darauf aufmerksam zu machen, dass es sich in allen Fällen um Emissionskontingente $L_{EK,i}$ bzw. immissionswirksame (Flächenbezogene) Schalleistungspegel handelt, zu deren Ermittlung bei den Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [9] lediglich das Abstandsmaß berücksichtigt wird und keine weiteren Parameter, die zur Pegelminderung beitragen könnten, wie Bodeneffekte oder bestehende Bebauung. Die tatsächlichen Schallemissionen eines Betriebes der im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens untersucht wird, dürfen ggf. (wesentlich) höher liegen, wenn Ausbreitungshindernisse (bspw. vorgelagerte Gebäude oder Schallschutzwände) eine Pegelsenkung am Immissionsort bewirken. Des Weiteren ist zu beachten, dass für Flächen, für die eine gewerbliche Nutzung ausgeschlossen ist (bspw. öffentliche Verkehrsflächen, Grünflächen) keine Kontingente festgelegt werden.

In der Tabelle 9 sind die Teilflächen des B-Plans „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“ Teilbereich 1 mit den Emissionskontingenten für die Tagzeit (6-22 Uhr) und die Nachtzeit (22-6 Uhr) samt Flächengröße aufgelistet.

Tabelle 9: Emissionskontingente der Teilflächen für Tag und Nacht

Teilfläche	Nutzungsart	Größe [m ²]	Emissionskontingente	
			$L_{(EK),T}$ [dB(A)]	$L_{(EK),N}$ [dB(A)]
SO1 - Fraunhofer IEG I	SO (Gewerbe)	5400	63	48
SO2 - Fraunhofer IEG II	SO (Gewerbe)	2856	68	53
SO3 - Fraunhofer IPMS-ISS	SO (Gewerbe)	5155	67	53
SO4 - Parken/Technik	SO (Gewerbe)	8296	64	48
SO5 - DLR I	SO (Gewerbe)	5425	65	50
SO6 - Leibniz IHP	SO (Gewerbe)	5100	64	48
SO7 - DLR II	SO (Gewerbe)	6547	61	46

Die Emissionskontingente erfüllen in der Tagzeit die für Gewerbegebiete üblichen Kennwerte, sind in der Nachtzeit jedoch aufgrund der umliegenden schutzbedürftigen Bauungen deutlich eingeschränkt. Insbesondere die Fläche SO7 der DLR II kann durch die unmittelbare Nähe zur vorhandenen und möglichen zukünftigen Bebauung nur ein geringeres Emissionskontingent in Anspruch nehmen. Die Baufläche ohne geplante Verwendung (SO2 – MWFK) dürfte sogar etwas höhere Kontingente in Anspruch nehmen, diese wurden aber angeglichen um die Planwerte nicht ganz auszureizen.

Zur Verdeutlichung, was die in Tabelle 9 dargestellten Werte hinsichtlich einer möglichen Nutzung bedeuten, sind in der nachstehenden Tabelle 10 mögliche Gewerbearten nach ihren zu erwartenden flächenbezogenen Schalleistungspegeln gelistet. Die Angaben haben orientierenden Charakter und können im Einzelfall abweichen.

Tabelle 10: Emissionsdaten für Gewerbe- und Industriebetriebe nach Kötter

Flächenbezogener Schalleistungspegel L''_{WA} in dB(A)	Gewerbearten
50 – 55	Büros und Gewerbe ohne Schallquellen im Außenbereich außer Mitarbeiterverkehr und eingeschränkter Lieferverkehr
55 – 60	Handwerksbetriebe (Klempnereien, Elektriker, etc.), Lebensmittelbetriebe, Bekleidungshersteller, Einzelhandel
60 – 65	Produzierendes Gewerbe mit Schallquellen wie Stanzen, Pressen, Sägen z.B. metallverarbeitendes Gewerbe, Sägewerke, Druckereien, Webereien, Baubetriebe, Großhandel
> 65	Logistikunternehmen, Speditionen, Kühlhäuser

5.7 Immissionskontingente

Basierend auf den Emissionskontingenten $L_{EK,i}$ und den Flächengrößen der Tabelle 9 wurden die Immissionskontingente an den einzelnen Immissionsorten errechnet. Sie dienen dem Nachweis der Einhaltung der Planwerte und damit der Gesamtimmissionswerte. Bei Realisierung von Bauvorhaben auf den einzelnen Teilflächen des B-Plans sind dies die Werte, deren Einhaltung nachgewiesen werden muss.

In Tabelle 11 werden die Immissionskontingente an den Immissionsorten aufgelistet und mit den Planwerten verglichen. Es werden an allen Immissionsorten die Planwerte und damit die Gesamtimmissionswerte eingehalten. Zusätzlich wird deutlich, dass der Immissionsort 4 im Allgemeinen Wohngebiet der maßgebliche Immissionsort ist, da hier die Planwerte am meisten ausgeschöpft werden. Die Emissionskontingente wurden so vergeben, dass die Planwerte am IO4 um mind. 0,5 dB(A) unterschritten werden. Gleichzeitig ist zu erkennen, dass insbesondere in die südliche Richtung die Planwerte deutlich unterschritten werden und somit noch einige Freiräume existieren, die durch eine zusätzliche Bestimmung von Richtungssektoren für den B-Plan ausgeschöpft werden können bzw. durch gezielte Anordnung von Quellen im Bauverfahren ausgenutzt werden können.

Tabelle 11: Immissionskontingente $L_{(IK)}$ an den Immissionsorten für tags und nachts

IO	Immissionskontingente		Planwerte		Unterschreitung (Sicherheit)	
	$L_{(IK), tags}$	$L_{(IK), nachts}$	$L_{PI, tags}$	$L_{PI, nachts}$	$L_{diff, tags}$	$L_{diff, nachts}$
IO1	50,1	34,8	51	36	0,9	1,2
IO2	54,4	39,1	60	44	5,6	4,9
IO3	51,9	36,7	55	40	3,1	3,3
IO4	53,5	38,4	54	39	0,5	0,6
IO5	55,7	40,5	60	45	4,3	4,5
IO6	54,1	39,1	60	44	5,9	4,9
IO7	51,6	36,7	60	41	8,4	4,3
IO8	47,6	32,7	55	39	7,4	6,3
IO9	54,6	40,1	65	50	10,4	9,9
IO10	55,6	40,5	65	50	9,4	9,5

Eine visuelle Einschätzung der Belastung durch die Kontingentierung in der Tag- als auch in der Nachtzeit ist in den Rasterlärmkarten im Anhang 10.4 und 10.5 zu sehen. Die Ergebnisse wurden für eine Immissionshöhe von 4 m über der Geländeoberkante berechnet. Erkennbar ist in der Grafik, dass die westlich gelegene Kleingartenanlage, die perspektivisch dem Teilbereich 2 des B-Plans weichen muss, mit ihrem Mischgebietsstatus keine Überschreitungen der Orientierungswerte zu befürchten hat. Gleiches gilt für das Freizeitbad „Lagune“. Die einzelnen maximal zulässigen Immissionsbeiträge der Teilflächen bzw. Bau-fenster sind in Anhang 10.8 aufgelistet.

5.8 Prüfung Immissionsanteile Parkhaus

Bei der Überprüfung von Anlagen und Objekten im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren auf geräuschkontingentierten Flächen sind die Schallimmissionen dieser Objekte auf das nachbarschaftliche Umfeld zu berechnen.

Auf der Gemeinschaftsfläche SO4 wird ein Parkhaus entstehen, dessen Größenordnung durch den notwendigen Stellplatznachweis bereits bekannt ist. Aus diesem Grund wird überschlägig geprüft, ob die zugewiesenen Kontingente der Fläche SO4 für diese Nutzung ausreichend sind. Diese überschlägige Berechnung ersetzt nicht die Prognose für die Baugenehmigung.

Das geplante Parkhaus liegt im südwestlichen Teil der Fläche SO4. Es handelt sich hierbei um ein Systemparkhaus mit insgesamt ca. 306 Stellplätzen und 6 Parkebenen (12 so genannte Split-Level Ebenen), welches den Mitarbeitern der Forschungsinstitute dienen soll. Das Parkhaus hat eine Länge von ca. 49 m, eine Breite von ca. 34 m und ist an der höchsten Stelle knapp 21 m hoch, wobei das Dach der letzte Parkebene bei ca. 18 m Höhe endet. Die Ein- und Ausfahrt für Pkw befindet sich auf der Ostseite des Gebäudes.

Zur Bestimmung der vom Parkhaus abgestrahlten Geräusche wird das in der Parkplatz-lärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“ des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [10] vorgestellte Berechnungsverfahren angewandt. Dieses wurde speziell für die Schallausbreitung von Parkhäusern erarbeitet und untergliedert sich in die folgenden 4 Bearbeitungsschritte.

- Berechnungsschritt 1:
Ermittlung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrflächen je Parketage
- Berechnungsschritt 2:
Ermittlung des Innenschallpegels je Parketage bei dem ein Berechnungsverfahren nach VDI 2571 [11] verwendet wird, das als Annahme zur „sicheren Seite“ angesehen werden kann.
- Berechnungsschritt 3:
Ermittlung der abgestrahlten Schalleistungspegel nach der VDI 2571 (Durchgang des Schalls durch die Fassade)⁵
- Berechnungsschritt 4:
Schallausbreitungsberechnungen und Ermittlung der Geräusch-Zusatzbelastungen an den maßgeblichen Immissionsorten (= Immissionsanteile bzw. Beurteilungspegel L_r)

⁵ Ergänzend hierzu kommt die DIN EN 12354-4 zum Einsatz.

Für die Berechnungen des Parkverkehrs wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- 1) Es stehen insgesamt **306 Parkplätze** zur Verfügung, was durchschnittlich ca. 51 Stellplätzen auf jeder der 6 Ebenen entspricht.
- 2) Das Parkhaus wird hauptsächlich von Mitarbeitern der Institute genutzt.
- 3) Bei den folgenden Betrachtungen wird von uneingeschränkten Öffnungszeiten – also 7 Tage je Woche und 24 h pro Tag ausgegangen.
- 4) Für den Stellplatzwechsel wird angenommen, dass während der Tagzeit 0,25 Bewegungen (2 Parkplatzwechsel = 4 Bewegungen) stündlich stattfinden und dieser Wert nachts auf 10% absinkt.

Bevor die Berechnungen erfolgen, soll an dieser Stelle schon nachvollziehbar dargestellt werden, welche worst-case-Annahmen zu den oben vermerkten Stellplatzwechseln führen:

Stellplatzwechsel tags/nachts:

Die Mitarbeiter bleiben in der Regel 8 – 9 Stunden auf Arbeit. Das DLR gibt eine Kernarbeitszeit von 9 bis 15 Uhr an und eine mögliche Arbeitszeit von 6:30 bis 20 Uhr. Es wird weiter angenommen, dass alle Mitarbeiter in der Pause das Parkhaus verlassen. Dies ist eine Abschätzung zur sicheren Seite. Es ergeben sich damit innerhalb des Beurteilungszeitraums Tag (zwischen 6 und 22:00 Uhr = 16 h) 2 komplette Wechsel im 16 h Tag und somit 0,125 Wechsel/je Stunde. Da ein kompletter Wechsel aus einer An- und einer Abfahrt besteht, resultieren 0,25 Bewegungen je Stunde. Differenziertere Betrachtungen zwischen den morgendlichen, den mittäglichen und den abendlichen Ruhezeiten werden nicht vorgenommen, da es hier lediglich um eine erste überschlägige Abschätzung des Parkhauses geht.

In der Nacht wird üblicherweise nicht gearbeitet bei den Forschungsinstituten, aber falls die Betreuung von einzelnen Experimenten in der Nacht stattfinden sollte, wurde für eine etwa durchschnittliche Stunde nach überschlägigen Berechnungen ca. 1/10 der vorgenannten Bewegungen, was 0,025 Bewegungen je Stunde entspricht.

Im Folgenden werden die Berechnungsschritte für den Tag und die Nacht vorgenommen.

Berechnungsschritt 1:

Ermittlung des Schalleistungspegels der Park- und Durchfahrflächen je Parketage

In Tabelle 12 sind bereits die wichtigsten Kenngrößen zur Berechnung der Schallemissionen der Park- und Abstellflächen nach der Parkplatzlärmstudie aufgeführt. Hierin wird nach der Parkplatzart differenziert (bspw. Park- and Ride Parkplatz, Parkplätzen an Einkaufszentren, Autohof für Lkw, usw.).

Hieraus lässt sich mit dem zusammengefassten Verfahren nach der folgenden Formel der A-bewertete Schalleistungspegel (L_{WA}) für jede Parkebene und jede Beurteilungszeit berechnen:

Gleichung 7: Schallleistungspegel des Pkw-Stellplatzes nach Gleichung 11 in [10]

$$L_{WA} = L_{W0,P+R} + K_{PA} + K_I + K_D + 10 \lg(B \cdot N) \quad \text{in dB(A)}$$

mit: L_{WA} A-bewerteter Schallleistungspegel

$L_{W0,P+R} = 63 \text{ dB(A)}$ = Ausgangsschallleistungspegel für eine Pkw-Bewegung/h auf einem Park+Ride-Parkplatz (P+R) nach Tab. 30.

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart (nach Tab. 34, hier P+R)
für Pkw: 0 dB und für Busse 10 dB

K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit (nach Tab. 34, hier P+R)

K_D Zuschlag für den Schallanteil des Parksuchverkehrs von den durchfahrenden Kfz ($K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9)$ in dB(A))

N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
hier: 1 Bewegung / Stellplatz x Stunde

B Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert (hier Anzahl der Stellplätze pro Ebene)

f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße

Da alle Ebenen des Parkhauses, bis auf die Ebene 0 über die gleiche Anzahl an Stellplätzen verfügt, wurde zur Vereinfachung mit einer einzigen Ebene mit der Gesamtzahl an Parkplätzen gerechnet. Die folgenden Tabellen beinhalten die resultierenden Parameter:

Tabelle 12: Schalltechnische Emissionskenngrößen der Pkw-Stellplätze des Parkhauses (Tag)

Bezeichnung	L_{W0}	K_{PA}	K_I	K_D	K_{Str0}	f	N	B	$10 \lg(NB)$	L_{WA}
Parkplatz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[Bew./h]	[1]	[dB]	[dB(A)]
Ebene 0 - 11	63	0	4	6,18	0	1	0,250	306	18,84	92,0

Tabelle 13: Schalltechnische Emissionskenngrößen der Pkw-Stellplätze des Parkhauses (Nacht)

Bezeichnung	L_{W0}	K_{PA}	K_I	K_D	K_{Str0}	f	N	B	$10 \lg(NB)$	L_{WA}
Parkplatz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[Bew./h]	[1]	[dB]	[dB(A)]
Ebene 0 - 11	63	0	4	6,18	0	1	0,025	306	8,84	82,0

In Abbildung 7 ist eine Schnittdarstellung des Parkhauses abgebildet. Es sind die sechs Parkebenen bzw. 12 Split-Level Ebenen zu sehen. Auf der Ebene -1 sind Fahrradstellplätze angedacht. Das Parkhaus ist nach oben hin geschlossen, verfügt somit nicht über offene Parkdecks unter freiem Himmel bzw. auf dem Dach. Dies ist immissionsschutzrechtlich positiv zu bewerten und verringert wesentlich die Geräuschemissionen, die zum nachbarschaftlichen Umfeld gelangen könnten. Ansonsten steht bisher keine konkrete Bauweise fest, so dass von einem Parkhaus in offener Bauweise ausgegangen wird, bei dem 1/3 der Wandflächen zur Belüftung offen gestaltet sind.

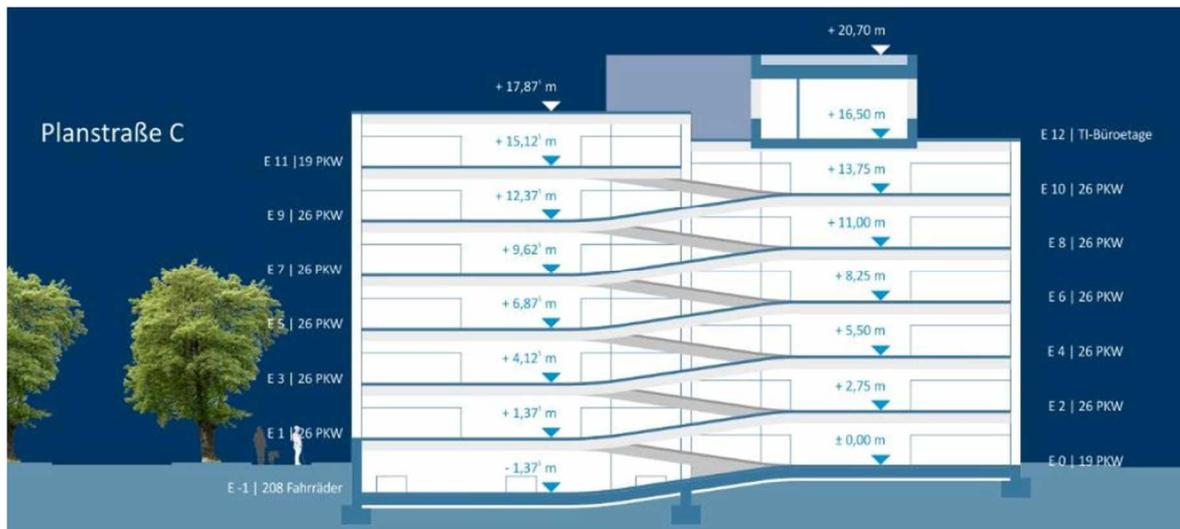


Abbildung 7: Schnittdarstellung des Parkhauses

Berechnungsschritt 2:

Aus den Schalleistungspegeln in den Tabellen lassen sich die Innenpegel L_I nach VDI 2571 bzw. DIN EN 12354-4 nach der folgenden Gleichung berechnen:

Gleichung 8: Schallinnenpegel L_I

$$L_I = L_{WA} + 14 + 10 \cdot \lg\left(\frac{0,16}{A}\right) \text{ dB(A)},$$

wobei A die äquivalente Absorptionsfläche nach DIN 52212 ist.

Der Berechnung werden folgende Ausgangswerte und Annahmen zugrunde gelegt:

- Die obersten Parkdecks (Ebene 10 und 11) werden als geschlossene bzw. teilumgeschlossene Räume in das Modell implementiert.
- Die Schalleistungspegel für den Beurteilungszeitraum Tag wurde aus der letzten Spalte der Tabelle 12 übernommen. Analog gilt dies für den Beurteilungszeitraum Nacht und Tabelle 13.
- Die Nord- als auch die Südfassade des Parkhauses sind zum Großteil geschlossen ausgeführt, da dort die Treppenhäuser untergebracht sind. Es wurden aber 6 m Breite Öffnungen auf beiden Seiten der Fassade angebracht, als Verlängerung der Öffnungen von West- und Ostseite.
- Auf der Ost- sowie Westfassade werden 1/3 der Fassadenfläche offen gestaltet, was auf jeder Etage eine Öffnung von 1 m Höhe über die ganze Fassadenbreite ergibt.
- Die Ein- und Ausfahrt auf der Ostseite ist in der Fassadenöffnung inkludiert. Es wird aufgrund des überschlägigen Charakters der Betrachtung keine separate Berechnung der Schalleistung der Ein- und Ausfahrten durchgeführt.
- Die Flächen (Decken, Böden und die geschlossenen Innenseiten der Fassaden) sind relativ schallhart, sodass für die Berechnungen ein Absorptionsgrad von $\alpha = 0,1$ angenommen wird.
- Die offenen Flächen haben einen Absorptionsgrad von $\alpha = 1$, da hier keine Reflexionen auftreten.

Aus den in Tabelle 12 und Tabelle 13 dokumentierten Ausgangswerten und den Erläuterungen in den obigen Spiegelpunkten berechnen sich die Innenpegel L_I mit den äquivalenten Absorptionsflächen, die in der Tabelle 14 vorgestellt werden.

Tabelle 14: Äquivalente Absorptionsflächen im Parkhaus – Berechnung des Innenpegels für Tag und Nacht

	Länge	Breite	Höhe	Innenfläche	mittlerer Absorptionsgrad alpha	äquivalente Absorptionsfläche A
	m	m	m	m ²		m ²
Allg. Maße Etage	49	34	2,75			
6 Böden *	49	34	\	9996	0,10	1000
6 Decken *	49	34	\	9996	0,10	1000
Nordwand offen 2x	\	6	6	72	1,00	72
Nordwand Beton °	\	34	18	540	0,10	54
Südwand offen 2x	\	6	6	72	1,00	72
Südwand Beton °	\	34	18	540	0,10	54
Ostwand Beton	49	\	12	588	0,10	59
Ostwand offen inkl. Ein/Ausfahrt	49	\	6	294	1,00	294
Westwand Beton	49	\	12	588	0,10	59
Westwand offen	49	\	6	294	1,00	294
Gesamte äquivalente Absorp.-Fläche						2956,8
Raumkorrektur (10 lg(4/A) in dB						-28,7
	Tag	Schalleistungspegel $L_{WA \text{ Tag}}$ in dB(A)				92,0
	Tag	Innenpegel $L_I \text{ Tag}$ in dB(A)				63,3
	Nacht	Schalleistungspegel $L_{WA \text{ Nacht}}$ in dB(A)				82,0
	Nacht	Innenpegel $L_I \text{ Nacht}$ in dB(A)				53,3

* mit minimaler Anzahl Autos / L x B einzeln, Fläche jedoch als Gesamtfläche aller Etagen

° Fläche Süd-/Nordwand ohne offene Flächen

Aus der Tabelle und dem als einheitlich angenommen Innenpegel ist zu ersehen, dass das Parkhaus im Rechenmodell als ein ganzes Objekt implementiert wurde. Eine „scheibenweise Betrachtung“ – unterteilt in die einzelnen Ebenen – bedingt wesentlich höheren Modellierungsaufwand, jedoch aufgrund der vergleichsweise ähnlichen Schalleistungspegel der Parkdecks keine wesentlich genaueren Ergebnisse. Zudem bestehen zwischen den Decks Fahrwege – und damit auch akustisch wirksame Verbindungswege, so dass sich die Emissionen eines Parkdecks zum Teil auf die darüber und darunter befindlichen Parkdecks übertragen.

Da die Tag- und Nacht-Schalleistungspegel eine Differenz von 10 dB aufweisen (siehe Tabelle 12 und Tabelle 13), ergeben sich für den Beurteilungszeitraum **Nacht** ebenfalls 10 dB geringere Innenpegel für den Regelbetrieb.

Im Schallausbreitungsprogramm wurde mit Oktavwerten entsprechend des Spektrums des Innenpegels L_I nach der Parkplatzlärstudie gerechnet.

Berechnungsschritt 3:

Ermittlung der abgestrahlten Schalleistungspegel nach der VDI 2571 (Durchgang des Schalls durch die Fassade).

Die in das nachbarschaftliche Umfeld abgestrahlten Schalleistungen der Fassaden, Wände und des Daches (= Emissionen) werden ausgehend von den Innenpegeln mit der Software SoundPlan berechnet.

Für jede Fassade wurde eine unverputzte 120 mm dicke Stahlbetonwand mit einem Schalldämmwert von $R'_w = 50$ dB angenommen. Für die Gebäudeöffnungen wurde entsprechend ein Schalldämmwert von $R'_w = 0$ dB festgelegt.

Berechnungsschritt 4:

Schallausbreitungsberechnungen und Ermittlung der Geräusch-Zusatzbelastungen an den maßgeblichen Immissionsorten

Auch die im nachbarschaftlichen Umfeld resultierenden Immissionen werden mit Hilfe des Immissionsprognoseprogramms SoundPlan berechnet, was unter Berücksichtigung der Position, der Größe der Flächen und der Ausdehnung des Parkhauses und der Vielzahl der vorgenannten Flächen geschieht. Hierbei wurde die Höhe der Schallquellen und wesentlicher Gebäude im nachbarschaftlichen Umfeld berücksichtigt. Das Ergebnis der Digitalisierung bzw. 3-dimensionalen Modellbildung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

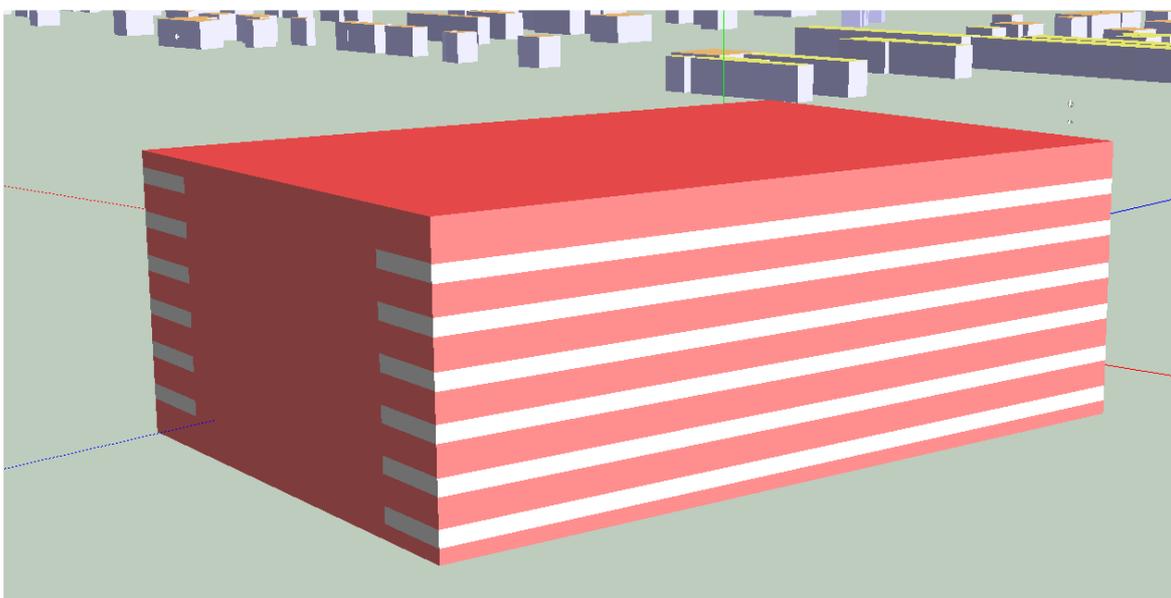


Abbildung 8: 3D-Modell des Parkhauses mit den schallabstrahlenden Flächen (rot) und Öffnungen (weiß)

Im Ergebnis wurden die in Tabelle 15 dokumentierten Beurteilungspegel berechnet und den maximalen Teilimmissionskontingenten für die entsprechende Fläche SO4, auf der das Parkhaus entsteht, gegenübergestellt. Es ist zu sehen, dass die der Fläche SO4 zugewiesenen Kontingente für Tag und Nacht ausreichend sind, um die geplante Nutzung, das Parkhaus, auf der Fläche unterzubringen. Auch eine Nachtnutzung ist somit unter den gegebenen Voraussetzungen möglich.

Tabelle 15: Beurteilungspegel L_r des Parkhauses an den Immissionsorten für tags und nachts sowie zugehörige Teilimmissionskontingente $L_{(IK)}$

IO	Max. Teilimmissionskontingente Fläche SO4		Beurteilungspegel		Unterschreitung (Sicherheit)	
	$L_{(IK)} SO4, tags$	$L_{(IK)} SO4, nachts$	$L_P park, tags$	$L_P park, nachts$	$L_{diff, tags}$	$L_{diff, nachts}$
IO1	41,3	25,3	28,9	18,9	12,4	6,4
IO2	45,2	29,2	33,2	23,2	12,0	6,0
IO3	44,6	28,6	29,5	19,5	15,1	9,1
IO4	46,0	30,0	35,0	25,0	11,0	5,0
IO5	47,9	31,9	35,5	25,5	12,4	6,4
IO6	46,8	30,8	33,0	23,0	13,8	7,8
IO7	44,4	28,4	26,8	16,8	17,6	11,6
IO8	40,0	24,0	26,8	16,8	13,2	7,2
IO9	45,8	29,8	34,2	24,2	11,6	5,6
IO10	47,3	31,3	39,8	29,8	7,5	1,5

6 Textliche Festsetzungen für den Bebauungsplan

Es wird empfohlen, folgende **textliche Festsetzungen** in den Bebauungsplan zu übernehmen, welche die Ergebnisse der Geräuschkontingentierung zusammenfassen:

- a) Innerhalb der nachfolgend aufgeführten Teilflächen sind nur Betriebe und Anlagen zulässig, deren Lärmemissionen die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 weder tags (6 bis 22 Uhr) noch nachts (22 bis 6 Uhr) überschreiten.

Teilfläche	Größe	$L_{(EK), tags}$	$L_{(EK), nachts}$
	[m ²]	[dB(A)]	[dB(A)]
SO1	5400	63	48
SO2	2856	68	53
SO3	5155	67	53
SO4	8296	64	48
SO5	5425	65	50
SO6	5100	64	48
SO7	6547	61	46

Zur Ausbreitungsberechnung der Teilflächen wurde nur die freie Schallausbreitung von den Quellen zu den Immissionsorten unter Beachtung der geometrische Ausbreitungsdämpfung, aber keiner anderen Dämpfungsparameter angewendet.

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

- b) Wohnungen sind im Plangebiet nicht zulässig. Befreiungen können zugelassen werden, wenn nachgewiesen wird, dass vor den Fenstern der schutzbedürftigen Räume, bei Ausschöpfung der zulässigen Emissionskontingente $L_{EK,i}$ der nicht zum eigenen Grund-

stück gehörenden Flächen und unter Berücksichtigung der Vorbelastung die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden bzw. die Anforderungen an den Innenschallpegel gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ eingehalten werden.

Falls der Abwägungsprozess im weiteren Bebauungsplanverfahren ergibt, dass eine Kontingentierung als zu starr empfunden wird und keine textlichen Festsetzungen der Emissionskontingente $L_{EK,i}$ erfolgen, **ist dringend zu empfehlen bei jedem Genehmigungsverfahren eine Schallimmissionsprognose zu fordern, ein „Lärmkataster“ zu erstellen und dies auf dem aktuellen Stand zu halten.** Nur so kann vermieden werden, dass Genehmigungen für Objekte und Betriebe erteilt werden, die so hohe Geräuschbelastungen verursachen, dass keine weiteren Vorhaben mehr genehmigt werden können oder/und die zulässige Gesamtbelastung überschritten wird.

7 Sicherheit der Prognose

Bei der Durchführung von Prognosen sind üblicherweise Unsicherheiten aufgrund der Eingangsdaten (Messungen, Literaturangaben, ...) und der Schallausbreitung (Meteorologie, Dämpfungseffekte, ...) zu erwarten. Gemäß Nr. 9 DIN ISO 9613-2 werden für Prognoserechnungen in der Abhängigkeit vom Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort in der folgenden Tabelle aufgeführten Genauigkeiten angegeben.

Tabelle 16: Geschätzte Genauigkeit für Schallpegel nach DIN ISO 9613-2

Höhe h [m]	Abstand d [m]	
	0 < d < 100	100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

Da bei der Kontingentierung nach DIN 45691 nur die geometrische Ausbreitung berücksichtigt wird, fallen einige Fehlerquellen durch weitere Schalldämpfungsparameter weg, so dass die Genauigkeit der Berechnung größer sein sollte als in der Tabelle angegeben. Auf der anderen Seite liegen aus vorgenanntem Grund die in der Realität zu erwartenden Pegel deutlich unter den im Gutachten genannten Werten, was auch den Sinn der Kontingentierung darstellt.

8 Zusammenfassung

Die Stadt Cottbus/Chósebuz möchte mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. W/40/116 „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“, Teilbereich 1 die Ansiedlung außeruniversitärer Forschungsinstitute am Standort ermöglichen.

Der Bebauungsplan liegt in unmittelbarer Nähe zu einer verkehrsreichen Straße (Nordring) sowie zu einer geplanten Tramtrasse. Außerdem liegt ein Aufstellungsbeschluss für einen Teilbereich 2 des „Sondergebiet Forschung und Entwicklung“ vor, der im Westen an den Teilbereich 1 anschließen und von den Ausmaßen bedeutend größer sein wird.

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde daher der **Verkehrslärm** der Schiene und der Straße untersucht, der auf das Plangebiet einwirkt bzw. perspektivisch einwirken wird. Zusätzlich wurde durch eine **Geräuschkontingentierung** nach DIN 45691 unter Berücksichtigung der **Vorbelastung** und der weiteren geplanten städtebaulichen Vorhaben ermittelt, welche

Lärmkontingente für die geplanten Ansiedlungsvorhaben zur Verfügung stehen und gleichzeitig der Lärm-Immissionsschutz der angrenzenden Flächen und schutzwürdigen Bebauungen sichergestellt.

Verkehrslärm:

Die für **Gewerbegebiete** definierten **Orientierungswerte** von tags 65 dB(A) **werden nur im nördlichen Bereich leicht um ca. 1 dB überschritten**. Bei gleicher Nutzungsart in der Nacht werden ebenfalls die Orientierungswerte tags angesetzt und diese eingehalten. Da im Abwägungsprozess mit einer Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden kann und es sich hier um keine Wohnnutzung handelt, sind Schallschutzmaßnahmen für dieses Sondergebiet nicht zwingend notwendig, was bedeutet, dass auch **keine textlichen Festsetzungen** zu den Ergebnissen der Verkehrslärmprognose in den Bebauungsplan eingegliedert werden müssen. Es kommen ohnehin nur **passive Schallschutzmaßnahmen** in Betracht.

Sollte eine Festsetzung erwünscht sein, sind lediglich für die im Bereich bis zur 65 dB(A)-Linie liegenden Fassaden der nördlichsten Gebäudereihe, falls nicht bereits durch andere Gebäude geschützt, fensterunabhängige schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorzusehen, falls für die Gebäude nicht ohnehin zentrale Lüftungseinrichtungen vorgesehen sind.

Gewerbelärm:

Ergebnis der im hier vorliegenden Gutachten dokumentierten **Lärmkontingentierung** ist die *Tabelle 9: Emissionskontingente der Teilflächen für Tag und Nacht* und die Anhänge 10.4 und 10.5. Bei Einhaltung der Geräuschkontingente bzw. der in Kapitel 6 empfohlenen textlichen Festsetzungen sind erhebliche, unzulässige Belästigungen des nachbarschaftlichen Umfeldes im Sinne der angewendeten schalltechnischen Regelwerke nicht zu erwarten.

Bei konkreten Angaben über die Nutzung und den Geräuschemissionen neuer Vorhaben ist mittels einer schalltechnischen Einzelbetrachtung die Einhaltung der Emissionskontingente zu überprüfen. Zur immissionsschutzrechtlichen Prüfung können auch die in Anhang 10.8 aufgelisteten maximal zulässigen Immissionsbeiträge der Teilflächen bzw. Baufenster verwendet werden. Bei einer solchen Prüfung müssen nicht alle Immissionsorte geprüft werden.⁶

⁶ Hierzu ein Zitat aus Gliederungspunkt 5 der DIN 45691 „Geräuschkontingentierung“:

„Ein Vorhaben erfüllt auch dann die schalltechnischen Festsetzungen des Bebauungsplans, wenn der Beurteilungspegel $L_{r,j}$ den Immissionsrichtwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschreitet (Relevanzgrenze).“

9 Literaturverzeichnis

- [1] DIN 18005 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, 2023-07.
- [2] DIN 18005 Beiblatt 1. Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, 2023-07.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) vom 26.08.1998 (GMBI. 1998 S. 503); Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [4] Unterrichtung durch die Bundesregierung, Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen, Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen, Deutscher Bundestag, 14. Wahlperiode, Drucksache 14/230, 15.12.1999.
- [5] RLS-19 „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV 052 – Ausgabe 2019.
- [6] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03); Überarbeitung von Juni 2014, gültig ab 1.1.2015.
- [7] DIN 45691:2006-12: "Geräuschkontingentierung", 2006-12.
- [8] „DIN 4109-1: „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018“.
- [9] DIN ISO 9613-2:1999-10: "Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996)", 1999-10.
- [10] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie Parkhäusern und Tiefgaragen. (Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage 2007).
- [11] VDI 2571, „Schallabstrahlung von Industriebauten,“ Aug 1976.

10 Anhang

10.1 Rasterlärmkarte Verkehr Tag

10.2 Rasterlärmkarte Verkehr Nacht

10.3 Lageplan

10.4 Rasterlärmkarte Kontingentierung Tag

10.5 Rasterlärmkarte Kontingentierung Nacht

10.6 Eingangsdaten der Berechnung

10.7 Mittlere Ausbreitung - Vorbelastung

10.8 Immissionsbeiträge der Teilflächen

Bebauungsplan Nr. W/40/116
Stadtverwaltung Cottbus/Chóšebuz

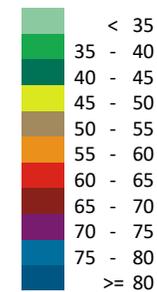
Anhang 10.1:
Rasterlärmkarte (Beurteilungspegel Tag)

Verkehrslärm: Straße + Schiene

Projektnr.: 22-086
 Bearbeiter: Kraus
 Erstellt am: 19.12.2022

Rasterhöhe: 4 m
 Rasterbreite: 5 m

Pegelwerte LrT
 in dB(A)
 nach DIN 18005



Zeichenerklärung

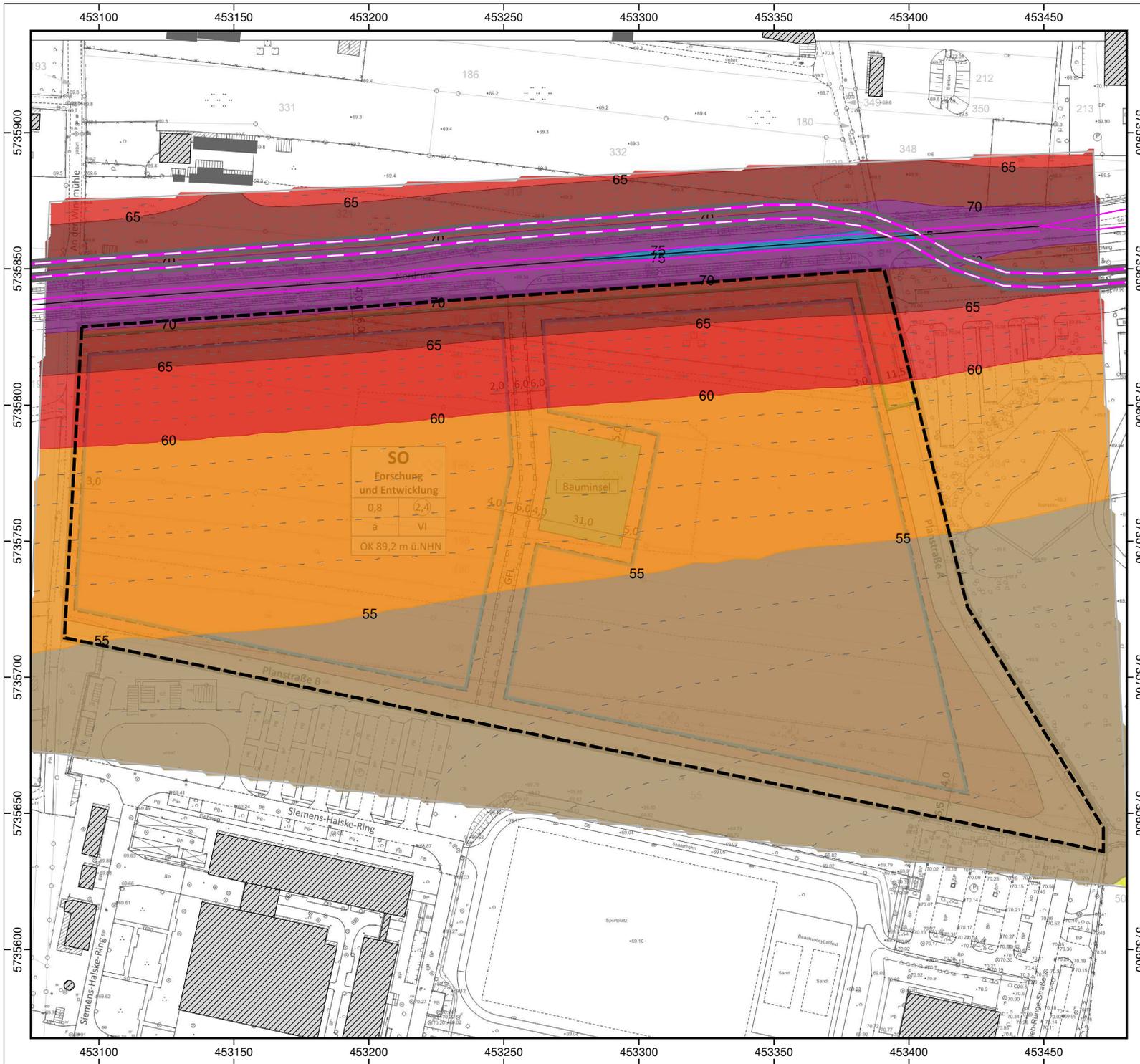
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Hauptgebäude
- Straßenachse
- Dachfirst
- Straße
- Rechengebiet Lärm
- Schiene
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Knotenpunkt
- Geltungsbereich B-Plan



Maßstab 1:2000



AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH
 Beratende Ingenieure



Bebauungsplan Nr. W/40/116
Stadtverwaltung Cottbus/Chóšebuz

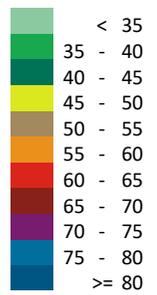
Anhang 10.2:
Rasterlärmkarte (Beurteilungspegel Nacht)

Verkehrslärm: Straße + Schiene

Projektnr.: 22-086
 Bearbeiter: Kraus
 Erstellt am: 15.12.2022

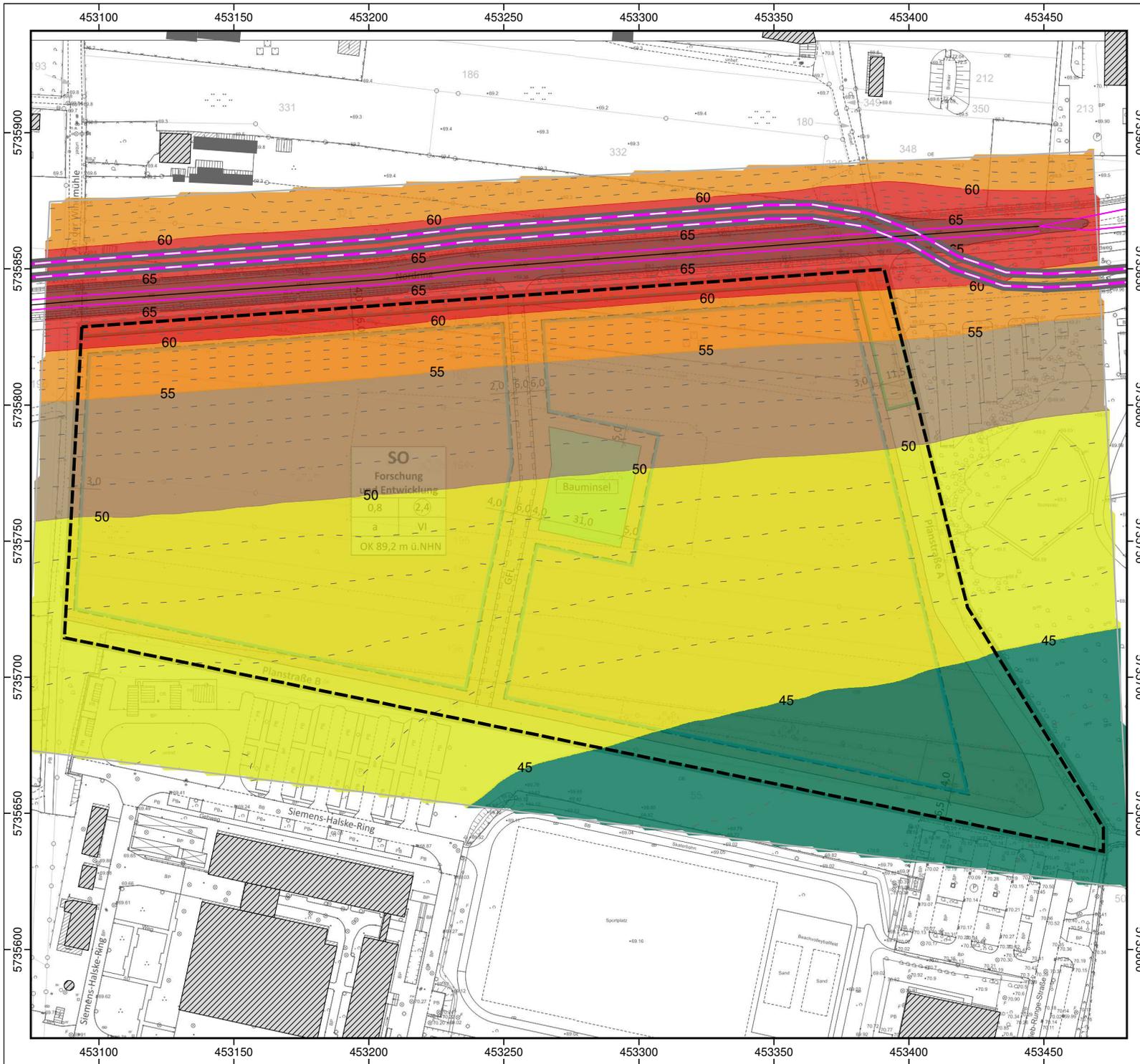
Rasterhöhe: 4 m
 Rasterbreite: 5 m

Pegelwerte LrN
 in dB(A)
 nach DIN 18005



Zeichenerklärung

- Emissionslinie
- Oberfläche
- Hauptgebäude
- Straßenachse
- Dachfirst
- Straße
- Rechengebiet Lärm
- Schiene
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Knotenpunkt
- Geltungsbereich B-Plan



Anhang 10.3:
Lageplan

Flächenschallquellen + Immissionsorte

Projektnr.: 22-086
 Bearbeiter: Kraus
 Erstellt am: 22.09.2023

Zeichenerklärung

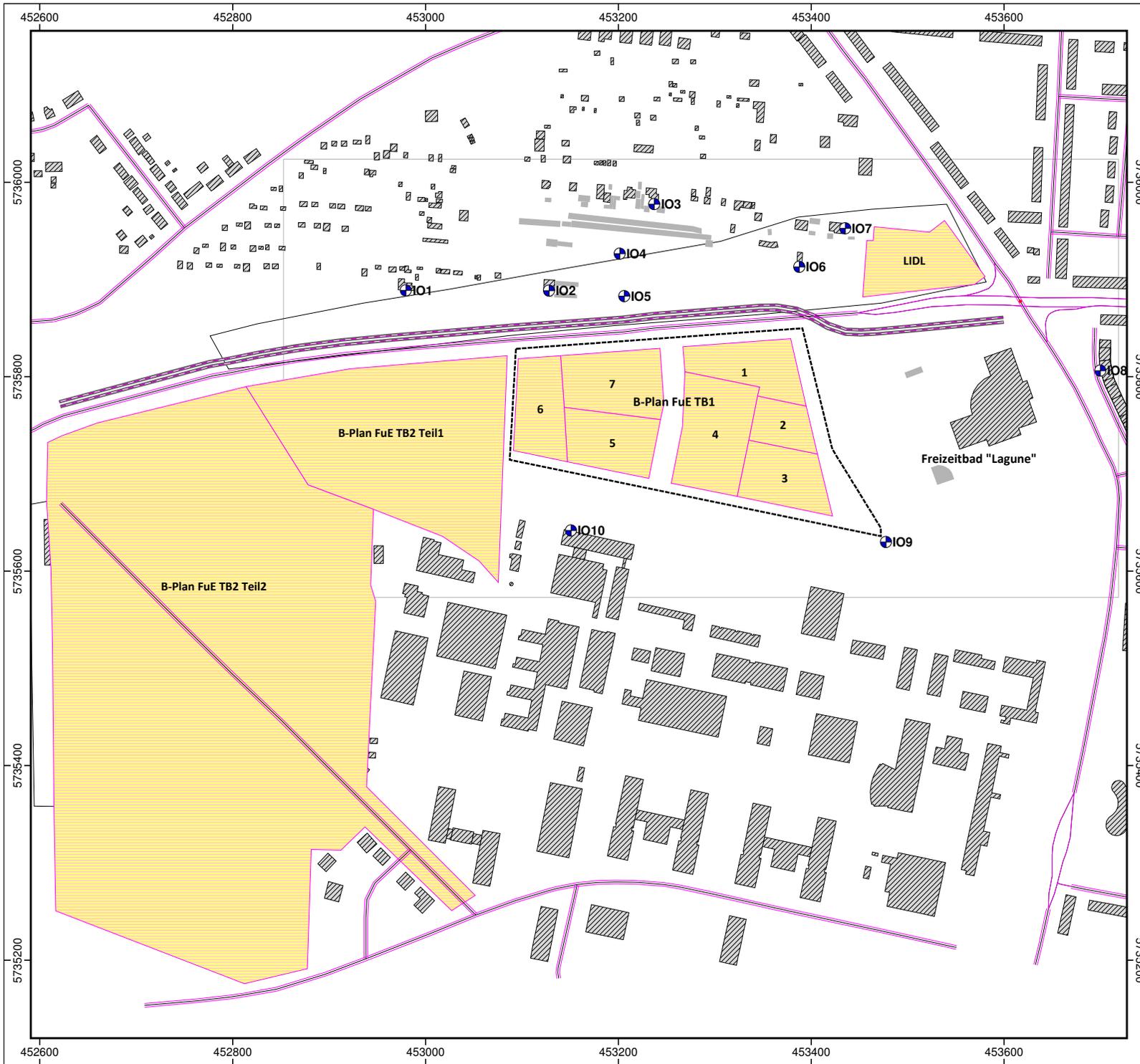
-  Emissionslinie
-  Oberfläche
-  Wand
-  Hauptgebäude
-  Straßenachse
-  Straße
-  Flächenschallquelle
-  Immissionsort
-  Nebengebäude
-  Rechengebiet Lärm
-  Mischgebiete
-  Schiene
-  Schienenachse
-  Emissionslinie
-  Oberfläche
-  Geltungsbereich B-Plan



Maßstab 1:5600



AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH
 Beratende Ingenieure



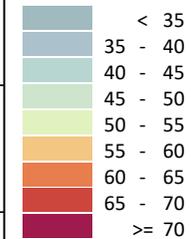
Anhang 10.4:
Rasterlärmkarte (Tageszeitraum)

Kontingentierung nach DIN 45691

Projektnr.: 22-086
 Bearbeiter: Kraus
 Erstellt am: 22.09.2023

Rasterhöhe: 4 m
 Rasterbreite: 2 m

Pegelwerte LrT
 in dB(A)
 nach DIN 45682



Zeichenerklärung

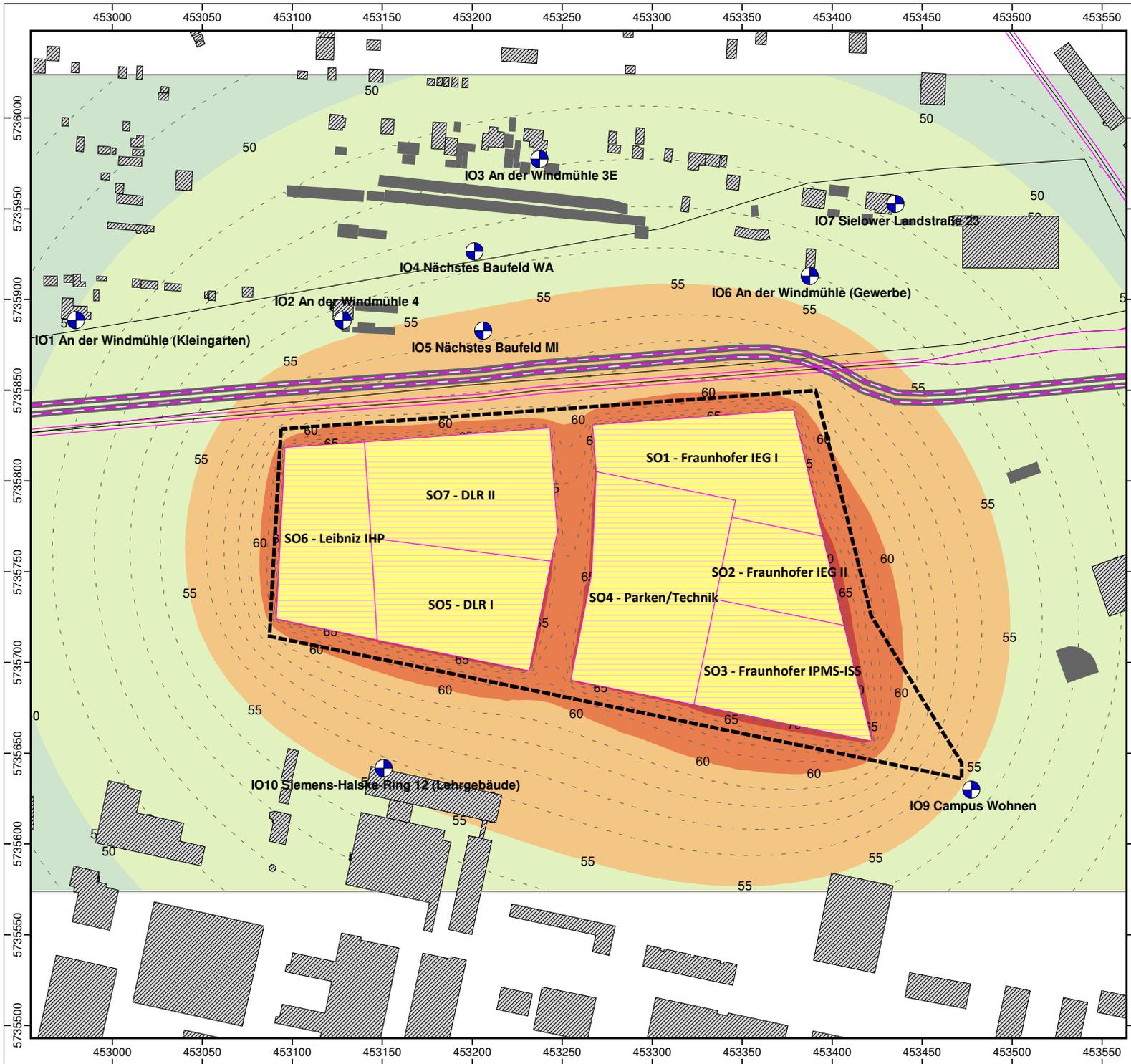
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Straßenachse
- Straße
- Flächenschallquelle
- Immissionsort
- Nebengebäude
- Rechengebiet Lärm
- Mischgebiete
- Schiene
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Geltungsbereich B-Plan



Maßstab 1:3000



AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH
 Beratende Ingenieure



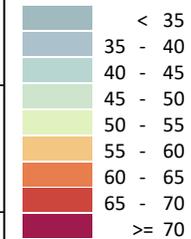
Anhang 10.5:
Rasterlärmkarte (Nachtzeitraum)

Kontingentierung nach DIN 45691

Projektnr.: 22-086
 Bearbeiter: Kraus
 Erstellt am: 22.09.2023

Rasterhöhe: 4 m
 Rasterbreite: 2 m

Pegelwerte LrN
 in dB(A)
 nach DIN 45682



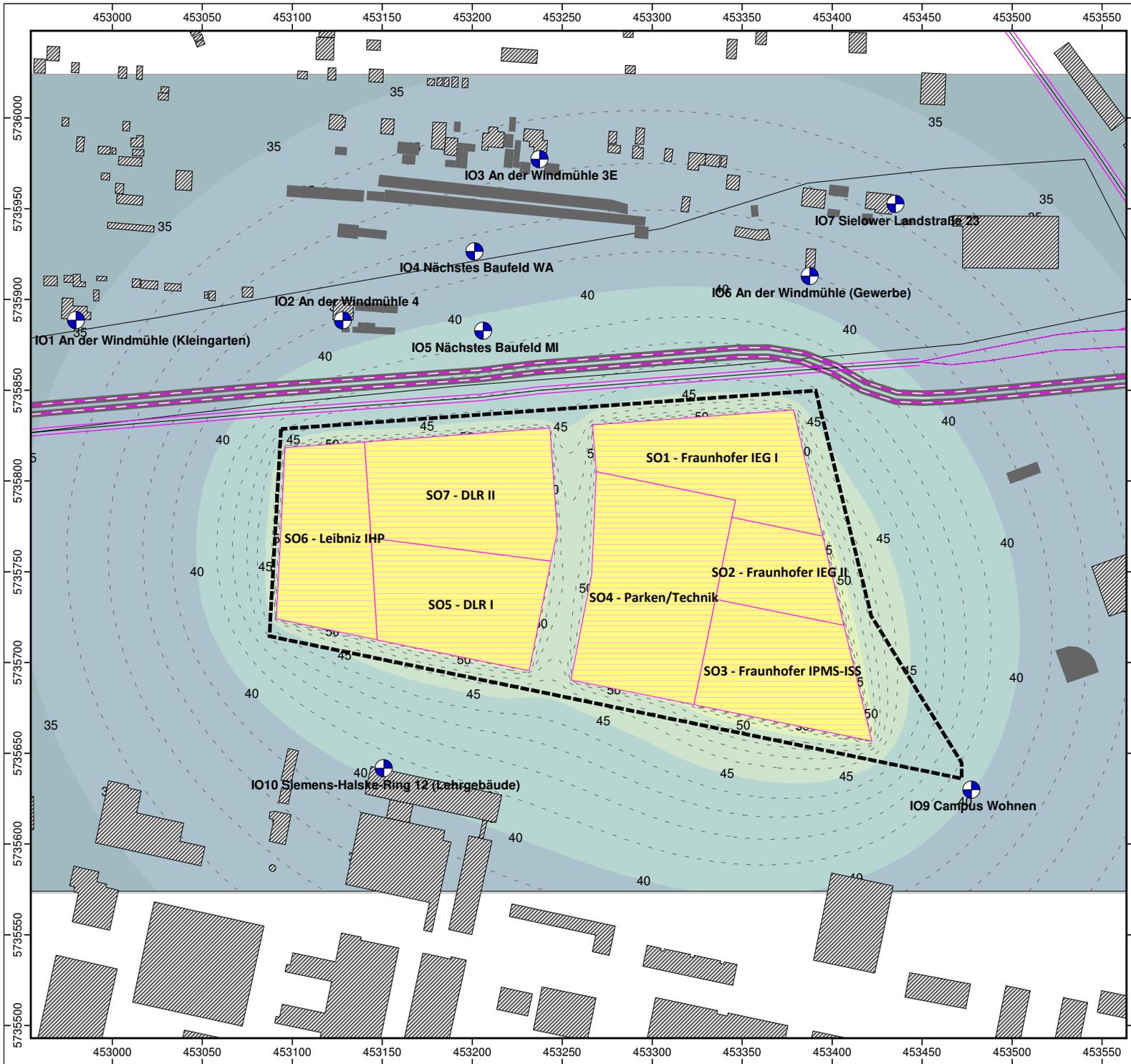
Zeichenerklärung

- Emissionslinie
- Oberfläche
- Wand
- Hauptgebäude
- Straßenachse
- Straße
- Flächenschallquelle
- Immissionsort
- Nebengebäude
- Rechengebiet Lärm
- Mischgebiete
- Schiene
- Schienenachse
- Emissionslinie
- Oberfläche
- Geltungsbereich B-Plan

Maßstab 1:3000



AKUSTIKBÜRODAHMS GmbH
 Beratende Ingenieure



Rechenlauf-Info Verkehr

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan Nr. W/40/116
 Projekt Nr.: 22-086
 Projektbearbeiter: Kraus
 Auftraggeber: Stadtverwaltung Cottbus

Beschreibung:
 B-Plan Sondergebiet Forschung und Entwicklung, Teilbereich 1, Cottbus

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: Raster Verkehr
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 2
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 16)
 Berechnungsbeginn: 13.12.2022 15:39:42
 Berechnungsende: 13.12.2022 15:40:53
 Rechenzeit: 01:09:514 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 23803
 Anzahl berechneter Punkte: 23803
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (05.12.2022) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Toleranz: 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein
 5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt Nein

Richtlinien:
 Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf : 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert
 Schiene: Schall 03-2012
 Emissionsberechnung nach: Schall 03-2012
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: Veraltete Methode
 Minderung
 Bewuchs: Keine Dämpfung



Rechenlauf-Info Verkehr

Bebauung:	Keine Dämpfung
Industriegelände:	Keine Dämpfung
Bewertung:	DIN 18005:1987 - Verkehr
Rasterlärmkarte:	
Rasterabstand:	2,00 m
Höhe über Gelände:	4,000 m
Rasterinterpolation:	
	Feldgröße = 9x9
	Min/Max = 10,0 dB
	Differenz = 0,2 dB
	Grenzpegel= 40,0 dB



Rechenlauf-Info Vorbelastung

Projektbeschreibung

Projekttitel: Bebauungsplan Nr. W/40/116
 Projekt Nr.: 22-086
 Projektbearbeiter: Kraus
 Auftraggeber: Stadtverwaltung Cottbus/Chósebusz

Beschreibung:
 B-Plan Sondergebiet Forschung und Entwicklung, Teilbereich 1, Cottbus

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Einzelpunkt Schall
 Titel: Punktrechnung Vorbelastung
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 4
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 16)
 Berechnungsbeginn: 20.12.2022 17:53:34
 Berechnungsende: 20.12.2022 17:53:39
 Rechenzeit: 00:01:829 [m:s:ms]
 Anzahl Punkte: 10
 Anzahl berechneter Punkte: 10
 Kernel Version: SoundPLAN 8.2 (05.12.2022) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
 Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger 200 m
 Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle 50 m
 Suchradius 5000 m
 Filter: dB(A)
 Zulässige Toleranz (für einzelne Quelle): 0,100 dB
 Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen: Nein

Richtlinien:

Gewerbe: ISO 9613-2: 1996

Luftabsorption: ISO 9613-1

regulärer Bodeneffekt (Kapitel 7.3.1), für Quellen ohne Spektrum automatisch alternativer Bodeneffekt

Begrenzung des Beugungsverlusts:

einfach/mehrfach 20,0 dB / 25,0 dB

Seitenbeugung: ISO/TR 17534-3:2015 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht

Verwende Glg (Abar=Dz-Max(Agr,0)) statt Glg (12) (Abar=Dz-Agr) für die Einfügedämpfung

Umgebung:

Luftdruck 1013,3 mbar

relative Feuchte 70,0 %

Temperatur 10,0 °C

Meteo. Korr. C0(6-22h)[dB]=0,0; C0(22-6h)[dB]=0,0;

Cmet für Lmax Gewerbe Berechnungen ignorieren: Nein

Beugungsparameter: C2=20,0

Zerlegungsparameter:

Faktor Abstand / Durchmesser 8

Minimale Distanz [m] 1 m

Max. Differenz Bodendämpfung + Beugung 1,0 dB

Max. Iterationszahl 4

Minderung



Rechenlauf-Info Vorbelastung

Bewuchs: ISO 9613-2
Bebauung: ISO 9613-2
Industriegelände: ISO 9613-2

Bewertung: TA-Lärm 1998/2017 - Werktag
Reflexion der "eigenen" Fassade wird unterdrückt



Rechenlauf-Info Kontingentierung

Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan Nr. W/40/116
 Projekt Nr.: 22-086
 Projektbearbeiter: Kraus
 Auftraggeber: Stadtverwaltung Cottbus/Chósebuz

Beschreibung:
 B-Plan Sondergebiet Forschung und Entwicklung, Teilbereich 1, Cottbus

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung	2	
Maximaler Reflexionsabstand zum Empfänger		200 m
Maximaler Reflexionsabstand zur Quelle		50 m
Suchradius	5000 m	
Filter:	dB(A)	
Toleranz:	0,100 dB	
Bodeneffektgebiete aus Straßenoberflächen erzeugen:		Nein
Straßen als geländefolgend behandeln:		Nein

Richtlinien:

Gewerbe:	DIN 45691
Seitenbeugung: ausgeschaltet	
Minderung	
Bewuchs:	Keine Dämpfung
Bebauung:	Keine Dämpfung
Industriegelände:	Keine Dämpfung

Bewertung:	DIN 45691:2006 - Geräuschkontingentierung	
Rasterlärmkarte:		
Rasterabstand:	2,00 m	
Höhe über Gelände:	4,000 m	
Rasterinterpolation:		
	Feldgröße =	9x9
	Min/Max =	10,0 dB
	Differenz =	0,2 dB
	Grenzpegel=	40,0 dB



Mittlere Ausbreitung Leq

Legende

Quelle		Quellname
Quelltyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit bereich		Name des Zeitbereichs
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
I oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KT	dB	Zuschlag für Tonhaltigkeit
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
S	m	Mittlere Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort $L_s=L_w+K_o+AD_i+A_{div}+A_{gr}+A_{bar}+A_{atm}+A_{foI_site_house}+A_{wind}+dL_{refl}$
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Cmet	dB	Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quelltyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLref dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
Immissionsort IO1 An der Windmühle (Kleingarten) SW EG LrT 52,9 dB(A) LrN 38,0 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	151,30	-54,6	-4,4	0,0	-0,3		0,0	0,0	-10,6	60,0	0,0	1,9	51,3
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	404,46	-63,1	-4,7	-1,7	-0,7		0,0	0,4	-14,4	60,0	0,0	1,9	47,6
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	528,05	-65,4	-4,7	-5,6	-1,0		0,0	0,0	-35,4	52,3	0,0	1,9	18,9
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	151,30	-54,6	-4,4	0,0	-0,3		0,0	0,0	-10,6	47,0	0,0	0,0	36,4
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	404,46	-63,1	-4,7	-1,7	-0,7		0,0	0,4	-14,4	47,0	0,0	0,0	32,6
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	528,05	-65,4	-4,7	-5,6	-1,0		0,0	0,0	-35,4	52,3	0,0	0,0	16,9
Immissionsort IO2 An der Windmühle 4 SW EG LrT 48,4 dB(A) LrN 35,6 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	200,87	-57,1	-4,5	0,0	-0,4		0,0	0,0	-13,2	60,0	0,0	0,0	46,8
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	509,88	-65,1	-4,7	-1,8	-0,9		0,0	0,5	-16,7	60,0	0,0	0,0	43,3
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	379,17	-62,6	-4,7	-3,7	-0,7		0,0	0,0	-30,3	52,3	0,0	0,0	22,0
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	200,87	-57,1	-4,5	0,0	-0,4		0,0	0,0	-13,2	47,0	0,0	0,0	33,8
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	509,88	-65,1	-4,7	-1,8	-0,9		0,0	0,5	-16,7	47,0	0,0	0,0	30,3
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	379,17	-62,6	-4,7	-3,7	-0,7		0,0	0,0	-30,3	52,3	0,0	0,0	22,0
Immissionsort IO2 An der Windmühle 4 SW 1.OG LrT 48,7 dB(A) LrN 35,9 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	200,95	-57,1	-4,2	0,0	-0,4		0,0	0,0	-12,9	60,0	0,0	0,0	47,1
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	509,92	-65,1	-4,6	-1,8	-0,9		0,0	0,4	-16,6	60,0	0,0	0,0	43,4
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	379,22	-62,6	-4,6	-2,6	-0,7		0,0	0,1	-29,0	52,3	0,0	0,0	23,3
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	200,95	-57,1	-4,2	0,0	-0,4		0,0	0,0	-12,9	47,0	0,0	0,0	34,1
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	509,92	-65,1	-4,6	-1,8	-0,9		0,0	0,4	-16,6	47,0	0,0	0,0	30,4
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	379,22	-62,6	-4,6	-2,6	-0,7		0,0	0,1	-29,0	52,3	0,0	0,0	23,3
Immissionsort IO3 An der Windmühle 3E SW EG LrT 39,5 dB(A) LrN 26,4 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	656,61	-67,3	-4,7	-13,2	-1,3		0,0	5,9	-25,3	60,0	0,0	1,9	36,7
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	349,44	-61,9	-4,7	-12,2	-0,7		0,0	4,8	-25,8	60,0	0,0	1,9	36,1
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	273,98	-59,7	-4,6	-8,6	-0,5		0,0	1,9	-30,3	52,3	0,0	1,9	24,0
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	273,98	-59,7	-4,6	-8,6	-0,5		0,0	1,9	-30,3	52,3	0,0	0,0	22,0
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	656,61	-67,3	-4,7	-13,2	-1,3		0,0	5,9	-25,3	47,0	0,0	0,0	21,7
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	349,44	-61,9	-4,7	-12,2	-0,7		0,0	4,8	-25,8	47,0	0,0	0,0	21,2
Immissionsort IO4 Nächstes Baufeld WA SW EG LrT 46,7 dB(A) LrN 32,6 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	285,74	-60,1	-4,8	-2,3	-0,5		0,0	1,2	-17,9	60,0	0,0	1,9	44,0
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	593,42	-66,5	-4,8	-3,1	-1,1		0,0	1,4	-18,6	60,0	0,0	1,9	43,3



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	304,16	-60,7	-4,8	-2,8	-0,6		0,0	0,3	-27,2	52,3	0,0	1,9	27,0
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	285,74	-60,1	-4,8	-2,3	-0,5		0,0	1,2	-17,9	47,0	0,0	0,0	29,1
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	593,42	-66,5	-4,8	-3,1	-1,1		0,0	1,4	-18,6	47,0	0,0	0,0	28,4
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	304,16	-60,7	-4,8	-2,8	-0,6		0,0	0,3	-27,2	52,3	0,0	0,0	25,1
Immissionsort IO4 Nächstes Baufeld WA SW 1.OG LrT 47,9 dB(A) LrN 33,7 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	285,74	-60,1	-4,6	-1,1	-0,5		0,0	1,3	-16,4	60,0	0,0	1,9	45,5
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	593,43	-66,5	-4,7	-2,4	-1,1		0,0	1,5	-17,8	60,0	0,0	1,9	44,2
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	304,16	-60,7	-4,6	-2,6	-0,6		0,0	0,3	-26,8	52,3	0,0	1,9	27,5
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	285,74	-60,1	-4,6	-1,1	-0,5		0,0	1,3	-16,4	47,0	0,0	0,0	30,6
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	593,43	-66,5	-4,7	-2,4	-1,1		0,0	1,5	-17,8	47,0	0,0	0,0	29,2
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	304,16	-60,7	-4,6	-2,6	-0,6		0,0	0,3	-26,8	52,3	0,0	0,0	25,5
Immissionsort IO5 Nächstes Baufeld MI SW EG LrT 46,2 dB(A) LrN 34,0 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	260,44	-59,3	-4,8	0,0	-0,5		0,0	0,1	-15,9	60,0	0,0	0,0	44,1
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	567,85	-66,1	-4,8	-2,0	-1,0		0,0	0,5	-18,0	60,0	0,0	0,0	42,0
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	301,08	-60,6	-4,8	-2,1	-0,6		0,0	0,3	-26,3	52,3	0,0	0,0	26,0
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	260,44	-59,3	-4,8	0,0	-0,5		0,0	0,1	-15,9	47,0	0,0	0,0	31,1
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	567,85	-66,1	-4,8	-2,0	-1,0		0,0	0,5	-18,0	47,0	0,0	0,0	29,0
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	301,08	-60,6	-4,8	-2,1	-0,6		0,0	0,3	-26,3	52,3	0,0	0,0	26,0
Immissionsort IO5 Nächstes Baufeld MI SW 1.OG LrT 46,4 dB(A) LrN 34,2 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	260,46	-59,3	-4,6	0,0	-0,5		0,0	0,1	-15,6	60,0	0,0	0,0	44,4
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	567,85	-66,1	-4,7	-1,9	-1,0		0,0	0,5	-17,9	60,0	0,0	0,0	42,1
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	301,10	-60,6	-4,6	-2,0	-0,6		0,0	0,3	-26,1	52,3	0,0	0,0	26,2
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	260,46	-59,3	-4,6	0,0	-0,5		0,0	0,1	-15,6	47,0	0,0	0,0	31,4
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	567,85	-66,1	-4,7	-1,9	-1,0		0,0	0,5	-17,9	47,0	0,0	0,0	29,1
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	301,10	-60,6	-4,6	-2,0	-0,6		0,0	0,3	-26,1	52,3	0,0	0,0	26,2
Immissionsort IO6 An der Windmühle (Gewerbe) SW EG LrT 43,1 dB(A) LrN 36,2 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	736,48	-68,3	-4,7	-2,0	-1,4		0,0	0,3	-20,6	60,0	0,0	0,0	39,3
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	439,84	-63,9	-4,7	0,0	-0,8		0,0	0,0	-20,7	60,0	0,0	0,0	39,3
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	111,30	-51,9	-4,3	-2,2	-0,2		0,0	0,2	-17,1	52,3	0,0	0,0	35,2
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	111,30	-51,9	-4,3	-2,2	-0,2		0,0	0,2	-17,1	52,3	0,0	0,0	35,2
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	736,48	-68,3	-4,7	-2,0	-1,4		0,0	0,3	-20,6	47,0	0,0	0,0	26,3



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quelltyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLref dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	439,84	-63,9	-4,7	0,0	-0,8		0,0	0,0	-20,7	47,0	0,0	0,0	26,3
Immissionsort IO7 Sielower Landstraße 23 SW EG LrT 38,9 dB(A) LrN 38,8 dB(A)																					
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	68,72	-47,7	-3,7	-4,7	-0,1		0,0	1,3	-13,5	52,3	0,0	0,0	38,8
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	800,05	-69,1	-4,7	-18,6	-1,5		0,0	0,2	-38,3	60,0	0,0	0,0	21,7
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	500,97	-65,0	-4,7	-16,9	-1,0		0,0	0,0	-38,9	60,0	0,0	0,0	21,1
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	68,72	-47,7	-3,7	-4,7	-0,1		0,0	1,3	-13,5	52,3	0,0	0,0	38,8
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	800,05	-69,1	-4,7	-18,6	-1,5		0,0	0,2	-38,3	47,0	0,0	0,0	8,7
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	500,97	-65,0	-4,7	-16,9	-1,0		0,0	0,0	-38,9	47,0	0,0	0,0	8,1
Immissionsort IO7 Sielower Landstraße 23 SW 1.OG LrT 41,1 dB(A) LrN 40,6 dB(A)																					
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	69,00	-47,8	-2,5	-3,9	-0,1		0,0	1,2	-11,7	52,3	0,0	0,0	40,6
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	799,82	-69,1	-4,7	-12,0	-1,5		0,0	0,3	-31,5	60,0	0,0	0,0	28,5
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	500,99	-65,0	-4,6	-10,0	-1,0		0,0	0,0	-31,9	60,0	0,0	0,0	28,1
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	69,00	-47,8	-2,5	-3,9	-0,1		0,0	1,2	-11,7	52,3	0,0	0,0	40,6
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	799,82	-69,1	-4,7	-12,0	-1,5		0,0	0,3	-31,5	47,0	0,0	0,0	15,5
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	500,99	-65,0	-4,6	-10,0	-1,0		0,0	0,0	-31,9	47,0	0,0	0,0	15,1
Immissionsort IO8 Sielower Landstraße 94 SW EG LrT 40,1 dB(A) LrN 31,5 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	976,63	-70,8	-4,8	-3,9	-1,8		0,0	0,3	-25,6	60,0	0,0	1,9	36,3
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	719,45	-68,1	-4,7	-0,2	-1,4		0,0	0,0	-25,7	60,0	0,0	1,9	36,2
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	216,11	-57,7	-4,6	-1,1	-0,4		0,0	0,7	-21,7	52,3	0,0	1,9	32,5
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	216,11	-57,7	-4,6	-1,1	-0,4		0,0	0,7	-21,7	52,3	0,0	0,0	30,6
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	976,63	-70,8	-4,8	-3,9	-1,8		0,0	0,3	-25,6	47,0	0,0	0,0	21,4
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	719,45	-68,1	-4,7	-0,2	-1,4		0,0	0,0	-25,7	47,0	0,0	0,0	21,3
Immissionsort IO8 Sielower Landstraße 94 SW 1.OG LrT 40,9 dB(A) LrN 31,9 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	976,63	-70,8	-4,7	-2,4	-1,8		0,0	0,3	-24,0	60,0	0,0	1,9	37,9
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	719,47	-68,1	-4,7	-0,2	-1,4		0,0	0,0	-25,7	60,0	0,0	1,9	36,2
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	216,16	-57,7	-4,3	-1,1	-0,4		0,0	0,7	-21,4	52,3	0,0	1,9	32,8
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	216,16	-57,7	-4,3	-1,1	-0,4		0,0	0,7	-21,4	52,3	0,0	0,0	30,9
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	976,63	-70,8	-4,7	-2,4	-1,8		0,0	0,3	-24,0	47,0	0,0	0,0	23,0
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	719,47	-68,1	-4,7	-0,2	-1,4		0,0	0,0	-25,7	47,0	0,0	0,0	21,3
Immissionsort IO8 Sielower Landstraße 94 SW 2.OG LrT 41,4 dB(A) LrN 32,3 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	976,65	-70,8	-4,7	-1,6	-1,8		0,0	0,3	-23,2	60,0	0,0	1,9	38,7



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLref dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	719,49	-68,1	-4,6	-0,2	-1,4		0,0	0,1	-25,6	60,0	0,0	1,9	36,4
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	216,23	-57,7	-4,1	-1,1	-0,4		0,0	0,7	-21,1	52,3	0,0	1,9	33,1
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	216,23	-57,7	-4,1	-1,1	-0,4		0,0	0,7	-21,1	52,3	0,0	0,0	31,2
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	976,65	-70,8	-4,7	-1,6	-1,8		0,0	0,3	-23,2	47,0	0,0	0,0	23,8
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	719,49	-68,1	-4,6	-0,2	-1,4		0,0	0,1	-25,6	47,0	0,0	0,0	21,4
Immissionsort IO9 Campus Wohnen SW EG LrT 41,5 dB(A) LrN 31,1 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	714,83	-68,1	-4,7	-2,8	-1,4		0,0	0,2	-21,3	60,0	0,0	0,0	38,7
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	499,68	-65,0	-4,6	-0,3	-1,0		0,0	0,0	-22,2	60,0	0,0	0,0	37,8
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	290,43	-60,3	-4,5	-1,5	-0,5		0,0	1,0	-24,3	52,3	0,0	0,0	28,0
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	290,43	-60,3	-4,5	-1,5	-0,5		0,0	1,0	-24,3	52,3	0,0	0,0	28,0
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	714,83	-68,1	-4,7	-2,8	-1,4		0,0	0,2	-21,3	47,0	0,0	0,0	25,7
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	499,68	-65,0	-4,6	-0,3	-1,0		0,0	0,0	-22,2	47,0	0,0	0,0	24,8
Immissionsort IO9 Campus Wohnen SW 1.OG LrT 41,8 dB(A) LrN 31,4 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	714,85	-68,1	-4,6	-2,4	-1,4		0,0	0,2	-20,8	60,0	0,0	0,0	39,2
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	499,72	-65,0	-4,5	-0,3	-1,0		0,0	0,0	-22,1	60,0	0,0	0,0	37,9
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	290,49	-60,3	-4,3	-1,3	-0,5		0,0	1,0	-24,1	52,3	0,0	0,0	28,2
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	290,49	-60,3	-4,3	-1,3	-0,5		0,0	1,0	-24,1	52,3	0,0	0,0	28,2
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	714,85	-68,1	-4,6	-2,4	-1,4		0,0	0,2	-20,8	47,0	0,0	0,0	26,2
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	499,72	-65,0	-4,5	-0,3	-1,0		0,0	0,0	-22,1	47,0	0,0	0,0	24,9
Immissionsort IO10 Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude) SW EG LrT 47,6 dB(A) LrN 35,0 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	165,60	-55,4	-4,4	-1,3	-0,3		0,0	0,0	-12,8	60,0	0,0	0,0	47,2
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,51	-63,0	-4,7	-10,4	-0,7		0,0	0,1	-23,3	60,0	0,0	0,0	36,7
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,19	-64,1	-4,7	-1,3	-0,9		0,0	1,1	-28,4	52,3	0,0	0,0	23,9
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	165,60	-55,4	-4,4	-1,3	-0,3		0,0	0,0	-12,8	47,0	0,0	0,0	34,2
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,19	-64,1	-4,7	-1,3	-0,9		0,0	1,1	-28,4	52,3	0,0	0,0	23,9
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,51	-63,0	-4,7	-10,4	-0,7		0,0	0,1	-23,3	47,0	0,0	0,0	23,7
Immissionsort IO10 Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude) SW 1.OG LrT 48,1 dB(A) LrN 35,4 dB(A)																					
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	165,71	-55,4	-4,0	-1,3	-0,3		0,0	0,0	-12,3	60,0	0,0	0,0	47,7
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,55	-63,0	-4,5	-10,2	-0,7		0,0	0,1	-22,9	60,0	0,0	0,0	37,1
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,22	-64,1	-4,6	-1,3	-0,9		0,0	1,1	-28,3	52,3	0,0	0,0	24,0
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	165,71	-55,4	-4,0	-1,3	-0,3		0,0	0,0	-12,3	47,0	0,0	0,0	34,7



Mittlere Ausbreitung Leq

Quelle	Quellentyp	Zeitbereich	L'w dB(A)	Lw dB(A)	I oder S m,m²	KI dB	KT dB	Ko dB	S m	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Amisc dB	ADI dB	dLref dB(A)	Ls dB(A)	dLw dB	Cmet dB	ZR dB	Lr dB(A)	
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,55	-63,0	-4,5	-10,2	-0,7		0,0	0,1	-22,9	47,0	0,0	0,0	24,1	
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,22	-64,1	-4,6	-1,3	-0,9		0,0	1,1	-28,3	52,3	0,0	0,0	24,0	
Immissionsort IO10 Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude) SW 2.OG LrT 48,5 dB(A) LrN 35,8 dB(A)																						
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	165,90	-55,4	-3,6	-1,3	-0,3		0,0	0,0	-11,9	60,0	0,0	0,0	48,1	
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,58	-63,0	-4,4	-9,2	-0,7		0,0	0,1	-21,7	60,0	0,0	0,0	38,3	
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,37	-64,1	-4,5	-1,2	-0,9		0,0	1,1	-28,2	52,3	0,0	0,0	24,1	
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	165,90	-55,4	-3,6	-1,3	-0,3		0,0	0,0	-11,9	47,0	0,0	0,0	35,1	
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,58	-63,0	-4,4	-9,2	-0,7		0,0	0,1	-21,7	47,0	0,0	0,0	25,3	
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,37	-64,1	-4,5	-1,2	-0,9		0,0	1,1	-28,2	52,3	0,0	0,0	24,1	
Immissionsort IO10 Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude) SW 3.OG LrT 49,7 dB(A) LrN 36,9 dB(A)																						
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrT	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	166,17	-55,4	-3,2	-1,1	-0,3		0,0	0,0	-11,3	60,0	0,0	0,0	48,7	
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrT	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,86	-63,0	-4,3	-5,6	-0,7		0,0	0,7	-17,5	60,0	0,0	0,0	42,5	
LIDL	Fläche	LrT	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,43	-64,1	-4,4	-1,2	-0,9		0,0	1,1	-28,1	52,3	0,0	0,0	24,2	
B-Plan FuE TB2 Teil1	Fläche	LrN	0,0	45,7	36966,8	0,0	0,0	3	166,17	-55,4	-3,2	-1,1	-0,3		0,0	0,0	-11,3	47,0	0,0	0,0	35,7	
B-Plan FuE TB2 Teil2	Fläche	LrN	0,0	52,4	174177,3	0,0	0,0	3	396,86	-63,0	-4,3	-5,6	-0,7		0,0	0,7	-17,5	47,0	0,0	0,0	29,5	
LIDL	Fläche	LrN	0,0	38,4	6843,2	0,0	0,0	3	450,43	-64,1	-4,4	-1,2	-0,9		0,0	1,1	-28,1	52,3	0,0	0,0	24,2	



Bebauungsplan Nr. W/40/116

Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Tageszeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesamtimmissionswert L(GI)	55,0	60,0	55,0	55,0	60,0	60,0	60,0	55,0	65,0	65,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	52,9	48,7	39,5	47,9	46,4	43,1	41,1	41,4	41,8	49,7
Planwert L(PI)	51,0	60,0	55,0	54,0	60,0	60,0	60,0	55,0	65,0	65,0

			Teilpegel									
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SO1 - Fraunhofer IEG	5400,4	63	38,2	42,7	43,6	44,6	46,4	48,2	44,6	38,2	42,3	41,4
SO2 - MWFK	2856,3	68	39,2	42,7	43,2	43,9	45,1	47,3	45,0	41,1	47,6	43,8
SO3 - Fraunhofer IPMS-ISS	5155,4	67	40,4	43,3	43,3	44,0	45,3	46,4	44,7	42,4	51,8	46,1
SO4 - Parken/Technik	8296,5	64	41,3	45,2	44,6	46,0	47,9	46,8	44,4	40,0	45,8	47,3
SO5 - DLR I	5425,4	65	43,0	47,0	43,5	45,6	47,9	42,9	41,1	37,2	41,8	51,3
SO6 - Leibniz IHP	5100,2	64	44,8	49,1	42,6	45,3	47,2	40,4	38,8	34,8	38,4	48,5
SO7 - DLR II	6546,7	61	40,9	47,1	42,7	45,7	49,2	41,3	39,1	34,2	38,0	44,2
Immissionskontingent L(IK)			50,1	54,4	51,9	53,5	55,7	54,1	51,6	47,6	54,6	55,6
Unterschreitung			0,9	5,6	3,1	0,5	4,3	5,9	8,4	7,4	10,4	9,4

- 1 = IO1 An der Windmühle (Kleingarten)
- 2 = IO2 An der Windmühle 4
- 3 = IO3 An der Windmühle 3E
- 4 = IO4 Nächstes Baufeld WA
- 5 = IO5 Nächstes Baufeld MI

- 6 = IO6 An der Windmühle (Gewerbe)
- 7 = IO7 Sielower Landstraße 23
- 8 = IO8 Sielower Landstraße 94
- 9 = IO9 Campus Wohnen
- 10 = IO10 Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude)



Bebauungsplan Nr. W/40/116

Geräuschkontingentierung

Kontingentierung für: Nachtzeitraum

Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesamtimmissionswert L(GI)	40,0	45,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	40,0	50,0	50,0
Geräuschvorbelastung L(vor)	38,0	35,9	26,4	33,7	34,2	36,2	42,7	32,3	31,4	36,9
Planwert L(PI)	36,0	44,0	40,0	39,0	45,0	44,0	41,0	39,0	50,0	50,0

			Teilpegel									
Teilfläche	Größe [m²]	L(EK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SO1 - Fraunhofer IEG	5400,4	48	23,2	27,7	28,6	29,6	31,4	33,2	29,6	23,2	27,3	26,4
SO2 - MWFK	2856,3	53	24,2	27,7	28,2	28,9	30,1	32,3	30,0	26,1	32,6	28,8
SO3 - Fraunhofer IPMS-ISS	5155,4	53	26,4	29,3	29,3	30,0	31,3	32,4	30,7	28,4	37,8	32,1
SO4 - Parken/Technik	8296,5	48	25,3	29,2	28,6	30,0	31,9	30,8	28,4	24,0	29,8	31,3
SO5 - DLR I	5425,4	50	28,0	32,0	28,5	30,6	32,9	27,9	26,1	22,2	26,8	36,3
SO6 - Leibniz IHP	5100,2	48	28,8	33,1	26,6	29,3	31,2	24,4	22,8	18,8	22,4	32,5
SO7 - DLR II	6546,7	46	25,9	32,1	27,7	30,7	34,2	26,3	24,1	19,2	23,0	29,2
Immissionskontingent L(IK)			34,8	39,1	36,7	38,4	40,5	39,1	36,7	32,7	40,1	40,5
Unterschreitung			1,2	4,9	3,3	0,6	4,5	4,9	4,3	6,3	9,9	9,5

- 1 = IO1 An der Windmühle (Kleingarten)
- 2 = IO2 An der Windmühle 4
- 3 = IO3 An der Windmühle 3E
- 4 = IO4 Nächstes Baufeld WA
- 5 = IO5 Nächstes Baufeld MI

- 6 = IO6 An der Windmühle (Gewerbe)
- 7 = IO7 Sielower Landstraße 23
- 8 = IO8 Sielower Landstraße 94
- 9 = IO9 Campus Wohnen
- 10 = IO10 Siemens-Halske-Ring 12 (Lehrgebäude)

