



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 48 – Stationsumfeld Birkengrund in Ludwigsfelde

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan 48 – Stationsumfeld Birkengrund in Ludwigsfelde

Dieser Bericht besteht aus insgesamt 64 Seiten, davon 40 Seiten Text und 24 Seiten Anlagen.

Auftraggeber: IPG Infrastruktur- und
Projektentwicklungsgesellschaft mbH,
Burgstr. 30,
14467 Potsdam

Treuhänder der Stadt Ludwigsfelde für den Entwicklungsbereich "An der Eichspitze"

Berichtsnummer: VA 8857-1.1
Datum: 14.08.2025

Referenz: AF/MF
Ansprechperson: Maximilian Fliegner
+49 30 92 100 87 - 14
maximilian.fliegner@peutz.de



VMPA anerkannte Schallschutzmessstelle nach DIN 4109

Peutz Consult GmbH, Pestalozzistraße 3, 10625 Berlin, Tel. +49 30 92 100 87 00
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram, Dipl.-Ing. Mark Bless, Ing. David den Boer
AG Düsseldorf, HRB Nr. 22586, Ust-IdNr. DE 119424700, Steuer-Nr. 106/5721/1489
info@peutz.de, www.peutz.de

Düsseldorf – Dortmund – Berlin – Nürnberg – Leuven – Paris – Lyon – Mook – Zoetermeer – Groningen – Eindhoven

VA 8857-1.1
14.08.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	5
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien	6
3	Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze	11
3.1	Nutzungsansätze Parkhaus	11
4	Beurteilungsgrundlagen	13
4.1	Bewertung gemäß DIN 18005	13
4.2	Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld	14
4.3	Neubau und Umbau von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV	15
4.4	Gewerbelärm gemäß TA Lärm	17
4.4.1	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	17
4.4.2	Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert	17
4.4.3	Geräuschspitzen	18
4.4.4	Ruhezeiten	18
4.4.5	Seltene Ereignisse	18
4.4.6	Anmerkung	18
5	Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen	20
5.1	Methodik	20
5.2	Schallemissionsgrößen Straßenverkehr	20
5.3	Schallemissionsgrößen Schienenverkehr	21
5.4	Durchführung der Immissionsberechnungen	22
5.4.1	Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	22
5.4.2	Berechnung der auf die Umgebung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen	22
5.5	Ergebnis der Verkehrslärberechnung	22
5.5.1	Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen	22
5.5.2	Änderung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets	23
5.6	Überprüfung der Ansprüche nach der 16.BImSchV durch Straßenneubau	23
6	Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen	25
6.1	Methodik	25
6.2	Schallemissionsgrößen Gewerbelärm	25
6.2.1	Fahrbewegungen Pkw	26

6.2.2	Parkhaus Ein- und Ausfahrt	27
6.2.3	Schallabstrahlung des Parkhauses	27
6.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	32
6.4	Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche	32
6.5	Statistische Sicherheit der Aussagequalität	33
6.6	Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm (Parkhaus)	36
7	Schallschutzmaßnahmen	37
8	Zusammenfassung	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Nutzungs- / Emissionsansätze Parkhaus	12
Tabelle 4.1:	Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1, für den Beurteilungspegel L_r	13
Tabelle 4.2:	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV	15
Tabelle 4.3:	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	17
Tabelle 6.1:	Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für Berlin [24]	25
Tabelle 6.2:	Zuschläge K_{PA} und K_I Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze	29
Tabelle 6.3:	Stellplatzverteilung im Parkhaus, Zuschlag für Durchfahrts- und Parksuchverkehr KD und Schallleistungspegel je Parkebene pro Stunde LWA	29
Tabelle 6.4:	Berücksichtigte Geometrie des Parkhauses und äqu. Absorptionsfläche je Ebene	30
Tabelle 6.5:	Resultierende Innenpegel je Parkebene pro Stunde	31
Tabelle 6.6:	Standardabweichung des Prognosemodells	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.1:	Bebauungsplanentwurf (rechts) und Entwicklungskonzept (links) des geplanten Parkhauses	26
----------------	--	----

1 Situation und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber, die IPG Infrastruktur- und Projektentwicklungsgesellschaft, plant zusammen mit der Stadt Ludwigsfelde in Kooperation mit dem Landkreis Teltow-Fläming als Auftraggeber die Entwicklung der Schienenpersonennahverkehrsstation (SPNV-Station) Ludwigsfelde-Birkengrund. Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr.48 – „Stationsumfeld Birkengrund“ sowie die unmittelbare städtebauliche Umgebung soll eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden.

Innerhalb des Bebauungsplans Nr.48 – „Stationsumfeld Birkengrund“ ist zur Erschließung des Stationsumfeldes und des angrenzenden Gewerbegebietes (Bebauungsplan Nr. 45 - „An der Eichspitze Süd“) der Neubau einer Erschließungsstraße geplant. Für das Stationsumfeld selbst soll ein Parkhaus und ein Busparkplatz (Busbahnhof) errichtet werden.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung sind im Rahmen des geplanten Bebauungsplans die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells rechnerisch zu ermitteln und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen zu bewerten.

Ein Übersichtslageplan des Plangebietes ist Anlage 1 zu entnehmen.

Die Beurteilung der rechnerisch gemäß der Richtlinie „RLS-19“ [16] ermittelten Straßenverkehrslärmimmissionen inklusive der Nutzung des Busbahnhofes und gemäß der Richtlinie Schall 03 [17] ermittelten Schienenverkehrslärmimmissionen erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu der DIN 18005 [10].

Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Bauvorhabens sind im Vergleich des Prognose Nullfalls mit dem Prognose Planfall zu ermitteln und zu bewerten.

Die Auswirkungen des Neubaus der geplanten Erschließungsstraßen auf die Umgebung des Plangebietes sind ebenfalls zu ermitteln und nach den Vorgaben der 16. BImSchV [2] zu bewerten.

In der vorliegenden Untersuchung werden die durch den zukünftigen Betrieb des Parkhauses zu erwartenden Geräuschimmissionen innerhalb des Plangebietes und in der Umgebung auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Verkehrsplanung [29] gemäß der TA Lärm [5] in Verbindung mit den Vorgaben der DIN 9613-2 [7] mittels eines digitalen Simulationsmodells ermittelt und beurteilt.

Gegenüber der schalltechnischen Untersuchung in 2022 (Bericht VL 8857-1 vom 23.09.2022) haben sich Planungsänderungen ergeben. Der vorliegende Bericht ersetzt die o.g. Untersuchung.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1] BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G	Aktuelle Fassung
[2] 16. BImSchV 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrs-lärmschutzverordnung	Bundesgesetzblatt Nr. 27/1990, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 1990	V	12.06.1990 geändert am 04.11.2020
[3] 24. BImSchV 24. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes / Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung	Geändert am 23.09.1997 und Begründung in Bundesratsdrucksache 363/96 vom 02.07.1996	V	04.02.1997
[4] TA Lärm Sechste AVwV zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm	Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 26, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren vom 28.09.1998	VV	26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
[5] TA Lärm	Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit – Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm	VV	07.07.2017
[6] DIN 4109-1	Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen	N	Januar 2018
[7] DIN ISO 9613, Teil 2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Allgemeines Berechnungsverfahren; <i>Verweis in der TA Lärm auf den Entwurf September 1997</i>	N	Ausgabe Oktober 1999 (Entwurf Sept. 1997)

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[8] DIN EN 12 354, Teil 4	Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	N	November 2017
[9] DIN 18 005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung	N	Juli 2023
[10] DIN 18 005, Teil 1, Beiblatt 1	Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	N	Juli 2023
[11] DIN 45 680	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft	N	März 1997
[12] DIN 45 680, Beiblatt 1	Messung und Bewertung tief-frequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen	N	März 1997
[13] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen; <i>Verweis in der TA Lärm auf Entwurf Januar 1992</i>	N	Entwurf November 2002, <i>Entwurf Januar 1992</i>
[14] DIN 45 681	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	März 2005
[15] DIN 45 681, Berichtigung 2	Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen	N	Berichtigungen zu DIN 45681:2005-03 August 2006
[16] RLS-19 Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen	Eingeführt mit 2. Verordnung zur Änderung der 16.BImSchV vom 4.11.2020	RIL	Februar 2020

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[17] Schall 03 Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen	Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23.12.2014	RIL	in Kraft getreten am 01.01.2015
[18] ZTV-Lsw 22 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf	RIL	2022
[19] Aussage Genauigkeiten zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose	Landesumweltamt NRW, ZFL 5/2001	RIL	2001
[20] Parkplatzlärmstudie Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen	Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage	Lit.	2007
[21] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw-Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 192	Lit.	1995
[22] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Schriftenreihe Umwelt und Geologie Lärmschutz in Hessen, Heft 3	Lit.	2005
[23] VDI 2571	Schallabstrahlung von Industriebauten	RIL	August 1976

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[24] Rundschreiben I Nr. 02/2020 (SenUVK) Berücksichtigung der Witterungsbedingungen bei der Ermittlung der Geräuschmissionen nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (Meteorologische Korrektur) - Überprüfung der Meteorologie-Faktoren für Berlin	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin	RdErl.	15.09.2020
[25] Leitfaden Immissionsschutz in Bebauungsplänen	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg; Referat 10	Lit.	Stand: September 2014
[26] Arbeitshilfe Bauleitplanung	Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg	Lit.	Dezember 2022
[27] Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VVTB)	Land Brandenburg – Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung	VV	Mai 2023
[28] Zugzahlen (Prognose 2030)	Zur Verfügung gestellt von der Deutsche Bahn AG	P	26.05.2025
[29] Verkehrstechnische Untersuchung – B-Plan Nr.48 "Stationsumfeld Birkengrund"	Zur Verfügung gestellt durch den Verkehrsplaner - SCHLOTHAUER & WAUER Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH	P	16.04.2025
[30] Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber	P	Mai 2025
[31] 3D-Gebäudemodell LoD2	GeoBasis-DE/LGB , dl-de/by-2-0 https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://geobroker.geobasis-bb.de/	P	Abruf am 09.04.2025

Titel	Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[32] Digitales Geländemodell – Gitterweite 1 m	GeoBasis-DE/LGB , dl-de/by-2-0 (https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0), (https://geobroker.geobasis-bb.de/)	P	Abruf am 09.04.2025
[33] Schalltechnische Untersuchung	Peutz Consult GmbH, Bericht VL 8857-1		23.09.2022

Kategorien:

G: Gesetz

V: Verordnung

VV: Verwaltungsvorschrift

RdErl.: Runderlass

N: Norm

RIL: Richtlinie

Lit: Buch, Aufsatz, Berichtigung

P: Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten und Nutzungsansätze

Das Plangebiet des Bebauungsplans Nr.48 – „Stationsumfeld Birkengrund“ liegt östlich der Bahnstrecken 6132, 6129 und 6066 bzw. nördlich der Hauptstraße „Am Birkengrund“. Es umschließt dabei das Schulgelände des Oberstufenzentrums Teltow-Fläming. Das Schulgelände selbst ist nicht Teil des Bebauungsplans.

In der restlichen Umgebung des geplanten Bebauungsplanes Nr. 48 befinden sich ausschließlich gewerbliche Nutzungen, überwiegend Lager- und Betriebshallen. Östlich an das Plangebiet grenzt ein im Bebauungsplan Nr. 45 festgesetztes Gewerbegebiet an. Im Flächennutzungsplan sind, abgesehen vom Oberstufenzentrum, die umliegenden Bauungen als gewerbliche Bauflächen ausgewiesen.

Im Bestand befindet sich innerhalb des geplanten Geltungsbereiches lediglich der Schulparkplatz, welcher im Zuge des Bebauungsplanverfahrens überplant wird sowie ein Bahnsteig der Bahnhofstelle „Birkengrund“. Im Bereich des derzeitigen Schulparkplatz wird die Nutzung eines Parkhauses mit vier oberirdischen Ebenen geplant. In der ersten Ebene sind Bike+Ride-Stellplätze sowie ein Servicebereich (Radstation und Convenience/Information) vorgesehen. Auf den Ebenen 2 bis 4 verteilen sich insgesamt 300 Stellplätze. Die Einfahrt zum Parkhaus erfolgt aus der nordwestlichen Richtung. Die Ausfahrt erfolgt in südliche Richtung.

Das Stationsumfeld soll über die geplante Erschließungsstraße befahren werden, welche zukünftig zum Teil auch der Erschließung des östlich angrenzenden Gewerbegebietes (Bebauungsplan Nr. 45 - „An der Eichspitze Süd“) dienen soll. Das Stationsumfeld wird demnach über die östliche Planstraße erschlossen und über die westliche Ausfahrt wieder verlassen (Einbahnstraßenregelung). Des Weiteren ist auf dem Plangebiet ein Busbahnhof bzw. Busparkplatz vorgesehen.

Ein Übersichtslageplan ist in der Anlage 1 dargestellt.

3.1 Nutzungsansätze Parkhaus

Das geplante Parkhaus soll vier Ebenen mit 300 Stellplätzen (2-4 Ebene) umfassen. Dabei sind in der zweiten Ebene 100 Stellplätze für das benachbarte Oberstufenzentrum, in der dritten Ebene 100 Stellplätze für die Mitarbeiter des angrenzenden Gewerbegebietes des Bebauungsplan Nr. 45 (Zukunftspark) sowie in der vierten Ebene 100 Stellplätze als P+R-Parkplatz vorgesehen.

Die aus der Nutzung des Parkhaus resultierenden Verkehrsmengen basieren auf den Verkehrszahlen aus der verkehrstechnischen Untersuchung für den geplanten Bebauungsplan Nr. 48 "Stationsumfeld Birkengrund" [29]. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die P+R-Stellplätze im Parkhaus überwiegend von Pendlern genutzt werden, woraus eine Frequenzierung von durchschnittlich 2 Fahrbewegungen pro Stellplatz resultiert. Gleiches gilt für die Stellplätze des Oberstufenzentrums und der Mitarbeiter des Gewerbegebietes "Zukunftspark". Für das Oberstufenzentrum wird jedoch lediglich von einer 95%-Auslastung der Stellplätze ausgegangen [29].

Basierend auf den Angaben des Verkehrsplaner [29] ergeben sich die in Tabelle 3.1 gelisteten Fahrbewegungen für das geplante Parkhaus.

Tabelle 3.1: Nutzungs- / Emissionsansätze Parkhaus

Geräuschquelle	Geräuschart	Frequentierung/ Nutzungsdauer werktags	
		Tageszeitraum (6 bis 22 Uhr)	Nachtzeitraum (lauteste Stunde)
1. Ebene - Ein-/Ausfahrt	Pkw Ein-/Ausfahrt	568 Bewegungen	12 Bewegungen
2. Ebene - OSZ	Pkw Fahrbewegungen	184 Bewegungen	3 Bewegungen
3. Ebene - Zukunftspark	Pkw Fahrbewegungen	191 Bewegungen	5 Bewegungen
4. Ebene - P+R	Pkw Fahrbewegungen	193 Bewegungen	4 Bewegungen

In der ersten Ebene werden lediglich die Ein- und die Ausfahrt als lärmrelevante Quellen angesetzt. In den Ebenen 2 bis 4 werden innerhalb des Parkhauses als relevante Lärmquelle die Fahrtvorgänge, die Parkvorgänge und der Parksuchverkehr berücksichtigt.

4 Beurteilungsgrundlagen

4.1 Bewertung gemäß DIN 18005

Grundlage für die Beurteilung von Schallimmissionen im Städtebau ist die DIN 18005 [9].

Die anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte sind in der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", Beiblatt 1 [10] aufgeführt. Dabei ist die Einhaltung folgender schalltechnischer Orientierungswerte, bezogen auf Verkehrslärm bzw. Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen anzustreben:

Die unten dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.

Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

Tabelle 4.1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1, für den Beurteilungspegel L_r

Baugebiet	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L_r [dB(A)]		L_r [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45	55	40
Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, 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)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45

Baugebiet	Verkehrslärm		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L _r [dB(A)]		L _r [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO)	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65

Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

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

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

4.2 Auswirkungen des Bebauungsplanes auf die Schallsituation im Umfeld

Mit Umsetzung der geplanten Bebauung sind grundsätzlich auch immer Auswirkungen auf die schalltechnische Situation im Umfeld möglich. Dies resultiert aus den Zusatzbelastungen im Straßenverkehr auf dem Plangebiet selbst und in der Umgebung. Hierzu existieren keine verbindlichen rechtlichen Vorgaben in Form von Richtwerten / Grenzwerten. Nachteilige Auswirkungen sind aber zu ermitteln, zu beurteilen und ggf. in die Abwägung einzustellen.

Gemäß Rechtsprechung z.B. des OVG Rheinland-Pfalz in einem Urteil vom 30.01.2006 sind Erhöhungen durch vorhabenbedingten Zusatzverkehr generell in die Abwägung einzubeziehen.

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

Zwar ist die Lärmsanierung nach wie vor nicht geregelt, die Rechtsprechung sieht jedoch für die Bauleitplanung ein Verschlechterungsverbot vor. Wenn es durch eine Planung an Straßen in der Umgebung zu Erhöhungen des Verkehrslärms kommt und dadurch Pegelwerte von 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht überschritten werden, ist hier ein

Lärmschutzkonzept zu erarbeiten, auch dann, wenn die Pegelerhöhungen weniger als 3 dB(A) betragen (vgl. insb. OVG Koblenz, Urteil vom 25.03.1999, Az: 1 C 11636/98).

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

Da Erhöhungen des Verkehrslärms um 1 bis 2 dB für das menschliche Ohr nicht wahrnehmbar sind, kann eine entsprechende planbedingte Erhöhung des Verkehrslärms auch in dem besagten lärmkritischen Bereich oberhalb von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts unter Abwägungsgesichtspunkten aber hingenommen werden (OVG Münster, 30.05.2017, Az 2 D 27/15.NE).

Die Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [2] sind in der nachfolgenden Tabelle 4.2 dargestellt.

Tabelle 4.2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Gebietsausweisung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine Wohngebiete und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete *	64	54
Gewerbegebiete	69	59

* Bebauungen im Außenbereich werden wie Mischgebiete betrachtet (vgl. § 2 der 16. BImSchV)

4.3 Neubau und Umbau von Verkehrswegen gemäß 16. BImSchV

Rechtsgrundlage der Lärmvorsorge bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen und Schienenwege ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG [1]. Nach § 41 des BImSchG ist "Bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind". Das gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, "soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden".

Die gemäß § 43 BImSchG erlassene Rechtsverordnung, Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [2] legt den Anwendungsbereich, die Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit vom Grad der Schutzbedürftigkeit sowie das Verfahren zur Berechnung des Beurteilungspegels fest.

Im § 1, Anwendungsbereich, heißt es hierzu (Zitat):

- (1) *Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege).*
- (2) *Die Änderung ist wesentlich, wenn*
 1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*
 2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Ende Zitat § 1 der 16. BImSchV [2] .

Die einzuhaltenden Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV sind in der Tabelle 4.2 dargestellt.

Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV und Vorliegen einer wesentlichen Änderung besteht nach § 42 BImSchG ein Anspruch auf angemessene Entschädigung. Dieser Anspruch besteht für die Eigentümer betroffener bestehender baulicher Anlagen sowie baulicher Anlagen, die bei Auslegung der Pläne im Planverfahren bauaufsichtlich genehmigt waren.

Eine Entschädigung ist aber nicht Gegenstand des Planverfahrens. Hier wird lediglich der Anspruch dem Grunde nach, d.h. vorbehaltlich der Ergebnisse einer Prüfung der Nutzung der betroffenen Räume und der bauakustischen Eigenschaften der vorhandenen Außenbauteile, festgestellt. Grundlage für die Ermittlung ggf. erforderlicher passiver Schallschutzmaßnahmen ist die 24. BImSchV (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung) [3].

Eine Prüfung des Anspruches auf Entschädigung sowie deren Abwicklung geschieht nach dem Planverfahren in einem gesonderten Verfahren.

4.4 Gewerbelärm gemäß TA Lärm

4.4.1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Die Parkhausnutzung wird anhand der TA-Lärm beurteilt, auch wenn die Nutzung das Parkhaus eher einer öffentlichen Nutzung entspricht. Gemäß den Anforderungen der TA Lärm [4] soll die Gesamtbelastung aus den Geräuschen von gewerblichen Anlagen (Vorbelastung zzgl. Zusatzbelastung) am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Der maßgebliche Immissionsort liegt 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes. Daher sind passive Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Ertüchtigung der Fenster) hier nicht zu berücksichtigen.

Die gebietsabhängigen Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden (Nummer 6.1 der TA Lärm) sind in der nachfolgenden Tabelle 4.3 aufgeführt.

Tabelle 4.3: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsausweisung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA)	55	40
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

4.4.2 Vorbelastung und angestrebter anteiliger Immissionsrichtwert

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

„Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die

Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.“

In der vorliegenden Untersuchung wird daher aufgrund der umliegenden bestehenden Gewerbebetriebe als "anteiliger Immissionsrichtwert" für die Nutzung des Bebauungsplangebietes ein um 6 dB geminderter Immissionsrichtwert angesetzt.

4.4.3 Geräuschspitzen

Einzelne Impulsspitzen dürfen den Immissionsrichtwert zum Zeitraum des Tages um nicht mehr als 30 dB und zum Zeitraum der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

4.4.4 Ruhezeiten

In Kur- und Wohngebieten ist während der Ruhezeiten ein Zuschlag von 6 dB zu den berechneten Schallimmissionen zuzurechnen. Die Ruhezeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sind wie folgt definiert:

an Werktagen:	06.00 bis 07.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen:	06.00 bis 09.00 Uhr
	13.00 bis 15.00 Uhr
	20.00 bis 22.00 Uhr

In den übrigen Gebieten sind keine Zuschläge für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

4.4.5 Seltene Ereignisse

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte:

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern- und Wohngebieten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

4.4.6 Anmerkung

Unter Nummer 6.5 der TA Lärm vom Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) [4] heißt es:
(Zitat Anfang)

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben d bis f bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

(Zitat Ende)

Hier handelt es sich gemäß einem Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [5] um einen redaktionellen Fehler. Gemeint sind hier die Buchstaben e bis g gemäß Nummer 6.1 der TA Lärm [4].

5 Ermittlung und Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen

5.1 Methodik

Die Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen am Bauvorhaben erfolgt rechnerisch unter Zugrundelegung der Verkehrsbelastung der umliegenden Straßen- und Schienenverkehrswege mit einem digitalen Simulationsmodell.

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

Emission

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

Immission

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

Die Berechnung der Beurteilungspegel, d. h. der jeweils zu erwartende Schallpegel an den Fassaden aus dem Straßen- bzw. Schienenverkehrslärm, erfolgt als Einzelpunktberechnung gemäß der RLS-19 [16] bzw. der Schall 03 [17] getrennt für den Tages- (6:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr). Die Geräuschbelastungen des einwirkenden Verkehrslärms werden am Bauvorhaben anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [9], [10] beurteilt.

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

5.2 Schallemissionsgrößen Straßenverkehr

Die längenbezogenen Schalleistungspegel des Straßenverkehrs wurden auf Grundlage der Vorgaben der RLS-19 [16] ermittelt. Die den Berechnungen zugrundeliegenden Verkehrsmengen basieren auf dem zur Verfügung gestellten Verkehrsgutachten [29]. Für die Straße "Am Birkengrund" wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und für die Planstraße im Plangebiet eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt.

Der Schalleistungspegel eines Straßenverkehrsweges bezieht sich auf die Mitte der jeweiligen Fahrspur. Die nach RLS-19 zu berücksichtigenden Korrekturwerte für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Simulationsmodell automatisch ermittelt und berücksichtigt. Des Weiteren werden die abstandsabhängigen Zuschläge der Knotenpunktkorrektur (bis

zu 3 dB für lichtzeichengeregelte Knotenpunkte und bis zu 2 dB für Kreisverkehre) durch SoundPLAN mitberücksichtigt.

Die Planstraße dient der Erschließung des Stationsumfeldes und des östlich am Bebauungsplan Nr. 48 angrenzenden Gewerbegebietes (Bebauungsplan Nr. 45). Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung zu den Auswirkungen des Bebauungsplans Nr. 48 wird ausschließlich der planbedingte Mehrverkehr betrachtet. Der Straßenverkehrsanteil, der aus der Nutzung des östlich angrenzenden Gewerbegebietes resultiert, ist zunächst nicht Bestandteil des zu untersuchenden Bebauungsplans Nr.48.

Im Rahmen der Bewertung des Straßenneubaus der Planstraße im Geltungsbereich des Bebauungsplans gemäß 16.BImSchV [2] wird jedoch der Gesamtverkehr, d.h. der planbedingte Verkehr zu Erschließung des Stationsumfeldes und der prognostizierte Verkehr zur Erschließung des östlich angrenzenden Gewerbegebietes (Bebauungsplan Nr. 45) berücksichtigt.

Zu Einschätzung der Auswirkungen des Bebauungsplans Nr. 48 wird also nur der planbedingte Straßenverkehr betrachtet und zur Bewertung des Straßenneubaus wird der Gesamtverkehr (planbedingter Verkehr + Erschließungsverkehr für angrenzendes Gewerbegebiet) berücksichtigt.

Zu den vom Plangebiet ausgehenden Straßenverkehrsemissionen trägt auch die Nutzung Busbahnhofes bzw. Busparkplatzes bei. Die entsprechenden Emissionspegel werden ebenfalls auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Verkehrszahlen [29] nach der RLS-19 [16] berechnet. Für die Nutzung des Busbahnhofs (Busparkplatz) werden im Tageszeitraum 52 Fahrten am Tag und 9 Fahrten in der Nacht berücksichtigt [29]. Dies entspricht der Summe aller auf der Planstraße verkehrenden Busse im Prognose Planfall.

Die berücksichtigten Verkehrsmengen, die zugrunde gelegte Straßendeckschichtkorrektur sowie die sich hieraus ergebenden längenbezogenen Schallleistungspegel für die im Modell berücksichtigten Straßen, sind der Anlage 2 (Anlage 2.1 Nullfall, Anlage 2.2 Planfall) zu entnehmen.

5.3 Schallemissionsgrößen Schienenverkehr

Entsprechend der Vorgaben der Schall 03 [17] werden die entsprechenden Emissionspegel des Schienenverkehrs ermittelt. Hierbei werden die durch die DB AG zur Verfügung gestellten Zugverkehrsbelastungszahlen (Prognosehorizont 2030) für die Bahnstrecken 6066, 6129 und 6132 zu Grunde gelegt [28].

Die berechneten Schallleistungspegel sind in Anlage 3 tabellarisch dargestellt.

5.4 Durchführung der Immissionsberechnungen

5.4.1 Berechnung der auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen

Ausgehend von den berechneten Emissionspegeln werden die Immissionen innerhalb des Plangebietes mit dem Programm Soundplan errechnet.

Da innerhalb des Plangebietes keine Gebäude vorhanden bzw. geplant sind, erfolgt die Berechnung der Immissionspegel bzw. der zu erwartenden Beurteilungspegel in Form einer Rasterlärnkarte für den Tages- und Nachtzeitraum in 3 m ü. Gelände (siehe Anlage 5).

5.4.2 Berechnung der auf die Umgebung einwirkenden Verkehrslärmimmissionen

Neben den auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen sind des Weiteren die Auswirkungen der Planung und der damit zusammenhängende planbedingte Mehrverkehr im Vergleich zur Situation ohne Realisierung der Planungen auf die Verkehrslärmimmissionen in der Nachbarschaft des Plangebietes zu berechnen (vgl. Kapitel 4.2).

Hierzu wurden Einzelpunktberechnungen für repräsentative Immissionsorte an der bestehenden Bebauung sowohl für die prognostizierten Straßenverkehrsbelastungen ohne Realisierung des Planvorhabens (Prognose Nullfall) als auch für die Situation mit der Bebauung auf dem Plangebiet (Prognose Planfall) durchgeführt.

Eine Übersicht über die hierbei betrachteten Immissionsorte ist der Anlage 1.1 zu entnehmen, die Ergebnisse dieser Berechnungen, welche die Veränderungen durch das Bebauungsplanvorhaben illustrieren, sind in Anlage 4.1 tabellarisch aufgeführt.

5.5 Ergebnis der Verkehrslärmberechnung

5.5.1 Auf das Plangebiet einwirkende Verkehrslärmimmissionen

Die Berechnungen der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangebiets sind in Anlage 5 in Form einer Rasterlärnkarte getrennt für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt.

Im Tageszeitraum liegen die Beurteilungspegel im Plangebiet je nach Entfernung zu den westlich gelegenen Gleisen und zur Hauptverkehrsstraße „Am Birkengrund“ bei etwa 62 - 75 dB(A). Im Bereich des Busparkplatzes liegen die Beurteilungspegel zwischen 66 – 73 dB(A).

Im Nachtzeitraum liegen die höchsten Beurteilungspegel in der Nähe der Gleise und Hauptverkehrsstraße „Am Birkengrund“ bei etwa 62 – 70 dB(A). Im Bereich des Busparkplatzes liegen die Beurteilungspegel zwischen 64 – 70 dB(A). Zum Oberstufenzentrum hin werden niedrigere Beurteilungspegel erreicht. Niedrigste Pegel liegt hier bei etwa 58 dB(A).

Diese Werte dienen nur der Information da schützenswerte Nutzungen innerhalb des Geltungsbereiches des gegenständlichen Bebauungsplanes nicht enthalten sind.

5.5.2 Änderung der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Plangebiets

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung an den Fassaden der bestehenden Nachbarbebauung sind in Anlage 4.1 tabellarisch zusammengefasst. Die Lage der betrachteten Immissionsorte ist Anlage 1.1 zu entnehmen. Betrachtet wird die Gesamtbelastung aus Straßen- Schienen- und Busparkplatzlärm.

Durch die bei Realisierung des Planvorhabens verursachte Erhöhung des Verkehrsaufkommens ergibt sich an den Immissionsorten an den Gebäuden des Oberstufenzentrums Teltow-Fläming in der Umgebung des Plangebietes eine geringfügige Erhöhung der Straßenverkehrslärmimmissionen.

An den repräsentativen Immissionsorten IO 01 – IO 04, IO 07, IO 09 – IO 11, IO 13 – IO 14, IO 19 – IO 20 und IO 22 kommt es sowohl im Prognose Planfall als auch im Prognose Nullfall zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV von 57 dB(A) für Schulen mit Beurteilungspegeln von bis zu 62 dB(A) am Tag.

Im Vergleich zum Prognose Nullfall ergeben sich durch den planbedingten Mehrverkehr Pegelerhöhungen von maximal 1,7 dB (IO 21) . Hier werden jedoch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV eingehalten. An den Immissionsorten an denen es zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV kommt, liegen die durch den planbedingten Mehrverkehr verursachten Pegelerhöhungen bei maximal 0,4 dB (IO 11). Der Auslösewert von 3 dB wird demnach deutlich unterschritten.

Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung mit Pegelwerten von mehr als 70 dB(A) am Tag bzw. 60 dB(A) in der Nacht werden an keinen der betrachteten Immissionsorte überschritten bzw. erreicht.

Im Nachtzeitraum ist an den Immissionsorten an den Gebäuden des Oberstufenzentrums Teltow-Fläming von keiner erhöhten Schutzbedürftigkeit auszugehen.

Durch den planbedingten Mehrverkehr ergeben sich demnach keine Anforderungen an zusätzlichen Lärmschutz im Umfeld des Plangebiets.

5.6 Überprüfung der Ansprüche nach der 16.BImSchV durch Straßenneubau

Auf dem Plangelände ist eine Erschließungsstraße sowie ein Busparkplatz (Busbahnhof) geplant. Die Auswirkungen des Straßenneubau inkl. Busbahnhof wurden in der Summe schalltechnisch untersucht und nach der 16. BImSchV bewertet.

Die Emissionen der Planstraßen (inkl. Busparkplatz) werden gemäß der RLS-19 berechnet. Die sich daraus ergebenden Emissionspegel auf den Planstraßen sind in Anlage 2 dargestellt. Die umliegenden Verkehrswege werden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

Auf der Planstraße im östlichen Teil des Plangebiets werden bei der Bewertung gemäß 16.BImSchV für Straßenneubau neben den durch den Ausbau des Stationsumfelds zugehörigen Verkehr (siehe Kap. 5.2) auch der Erschließungsverkehr des südöstlich angrenzenden Gewerbegebietes (Bebauungsplan Nr.45) berücksichtigt. Der östliche Teil der Planstraße soll zukünftig auch zur Erschließung des südöstlich angrenzenden Gewerbegebietes dienen. Es wird also der Gesamtverkehr untersucht.

Betrachtet werden die Immissionsorte in der Umgebung des Plangebiets.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für den Neubau der Erschließungsstraße mit Bewertung gemäß 16. BImSchV sind tabellarisch in Anlage 4.2 aufgeführt.

Die durch den Verkehr auf der geplanten Erschließungsstraße verursachten Immissionen liegen an der umliegenden Bestandsbebauung (Oberstufenzentrum Teltow-Fläming) mit Beurteilungspegeln von bis zu 48 dB(A) am Tag (IO 11 und IO 22) deutlich unterhalb der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 57 dB(A) am Tag für Schulen. Selbst bei bspw. einer Verdopplung der Verkehrszahlen auf der geplanten Straße auf dem Plangelände würden die Beurteilungspegel in der Umgebung noch unterhalb der Immissionsgrenzwerte liegen.

Im Nachtzeitraum ist an den Immissionsorten an den Gebäuden des Oberstufenzentrums Teltow-Fläming von keiner erhöhten Schutzbedürftigkeit auszugehen.

Damit ergeben sich aus dem geplanten Straßenneubau keine Ansprüche auf Lärmschutz gemäß der 16. BImSchV.

6 Ermittlung und Beurteilung der Gewerbelärmimmissionen

6.1 Methodik

Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen erfolgt rechnerisch auf Grundlage eigener, vorhandener Messdaten / Literaturdaten und unter Berücksichtigung der Nutzungsangaben des im Datenanhang näher beschriebenen, digitalen Simulationsmodells.

Die immissionsrelevanten Geräuschquellen wurden in diesem Simulationsmodell in Form von Ersatzpunkt-, Ersatzlinien- und Ersatzflächenschallquellen berücksichtigt. Die Lage der berücksichtigten Quellen und Immissionsorte ist der Anlage zu entnehmen.

Ausgehend von diesen Emissionsgrößen erfolgt auf Grundlage der Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 die Bestimmung der im Bereich des Plangebietes vorliegenden Schallimmissionen.

Die Bestimmung der meteorologischen Dämpfung C_{met} nach DIN ISO 9613-2 erfolgt auf Grundlage der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Meteorologiefaktoren für Berlin [24]. Bei den geringen Entfernung hat die Meteorologie jedoch keinen Einfluss auf das Ergebnis.

Tabelle 6.1: Meteorologiefaktoren c_0 [dB] für Berlin [24]

Station	Mitwindrichtung für die Ausbreitung von der Quelle zum Immissionsort C_0 [dB]											
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°
Berlin	2	2,2	2,5	2,4	2,2	1,8	1,5	1,4	1,4	1,5	1,7	1,8

Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse basieren auf einer Schallausbreitungsrechnung auf Grundlage des 5-Sekunden-Taktmaximalpegels L_{AFTeq} . Die Impulshaltigkeit der Geräusche ist damit berücksichtigt.

6.2 Schallemissionsgrößen Gewerbelärm

Zur schalltechnischen Bewertung des geplanten Parkhauses werden die Ein- und Ausfahrten außerhalb des Parkhauses sowie die Fahrbewegungen innerhalb des Parkhauses berücksichtigt. Basierend auf den Fahrbewegungen innerhalb des Parkhauses wird der über die offenen Fassadenteile abstrahlende Schalleistungspegel ermittelt.

In der vorliegenden Untersuchung wird für die Kubatur des Parkhauses die Baugrenze des Bebauungsplanentwurfs berücksichtigt. In der Entwicklungskonzeption wird das Parkhaus jedoch etwas kleiner geplant (siehe Abbildung 6.1). Die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse bilden somit ein Worst-Case-Szenario ab, da ein kleines Parkhaus auch weniger abstrahlende Flächen besitzt und die Immissionspegel in der Umgebung folglich geringer ausfallen würden.

Die Schalleistungspegel der Pkw-Fahrbewegungen werden im digitalen Simulationsmodell 0,5 m oberhalb der Geländeoberfläche gleichmäßig in Form von Linienschallquellen modelliert.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze ergeben sich für die Fahrwege die in der Anlage 8 dargestellten Tageszeit abhängigen Schalleistungspegel.

6.2.2 Parkhaus Ein- und Ausfahrt

Das geplante Parkhaus wird über die Planstraße erreicht. Die Einfahrt befindet sich auf der westlichen Fassadenseite und die Ausfahrt an der nach Süden gerichteten Fassade. Es handelt sich hierbei um geöffnete Garagentore (geschlossene Rampe).

Hier werden zum einen die Schallimmissionen der Pkw auf dem Fahrweg zum Parkhaus (ein- und Ausfahrt) wie in Abschnitt 6.2.1 berücksichtigt, wobei ein Zuschlag für D_{Stg} für die Fahrt auf einer mehr als 5 % geneigten Rampe vergeben wird. Der Steigungszuschlag D_{Stg} berechnet sich wie folgt:

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \text{ dB}$$

mit g = Steigung in %, hier: $g = 11\%$

Zum anderen wird für die Schallabstrahlung der Öffnung der Garagenzufahrt nach [20] folgender Emissionsansatz verwendet:

$$L_{W'',1h} = 50\text{dB(A)/m}^2 + 10 \log(B \cdot N)$$

Darin sind:

$L_{W'',1h}$ = Auf die Beurteilungszeit und die Fläche die Öffnung der Garagenzufahrt bezogener Takt-Maximal-Schalleistungspegel dB(A)/m^2 , zur Berechnung der Schallemissionen eines geöffneten Garagentors wird eine die Fläche von 12m^2 zugrunde gelegt;

$B \cdot N$ = Anzahl Fahrzeugbewegungen je Stunde.

In diesem Ansatz sind Schallimmissionen durch das Überfahren einer Regenrinne bzw. durch das Öffnen und Schließen des Garagentores nicht enthalten, was bei Ausführung der Tiefgarageneinfahrt nach aktuellem Stand der Lärminderungstechnik zu vernachlässigen ist.

6.2.3 Schallabstrahlung des Parkhauses

Die Schallemissionen des Parkhauses werden auf Basis der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt aus dem Jahr 2007 [20] ermittelt. Für Parkhäuser werden die Schalleistungen, die sich durch die Park- und Fahrvorgänge innerhalb des Parkhauses ergeben entsprechend der Studie berechnet und die Schallabstrahlung des Baukörpers

selbst anhand der VDI 2571 "Schallabstrahlung von Industriebauten" [23] berechnet bzw. modelliert. Entsprechend der Parkplatzlärmstudie werden somit zuerst die sich aufgrund der Vorgänge im Parkhaus ergebenden Schalleistungen und anschließend der sich aufgrund der Schalleistungen und der akustischen Eigenschaften des Gebäudes ergebende Innenraumpegel der einzelnen Parkebenen berechnet.

Die Erschließung des geplanten Parkhauses erfolgt etagenweise über Rampen. Das Parkhaus umfasst 4 Ebenen mit insgesamt 300 Stellplätzen. Die Stellplatzverteilung über die Parkhousebenen sind in der Tabelle 6.3 zusammengefasst. Die Angaben basieren auf den Verkehrszahlen der Verkehrsuntersuchung [29]. Hierbei sind 100 Stellplätze für das benachbarte Oberstufenzentrum, 100 Stellplätze für die Mitarbeiter aus dem "Zukunftspark" und 100 Stellplätze als P+R-Parkplätze vorgesehen (vgl. Kapitel 3.1). Für die Pkw-Frequenzierung der P+R-Stellplätze wird überwiegend eine Nutzung von Pendlern zugrunde gelegt, wodurch sich pro Stellplatz durchschnittlich 2 Fahrten ergeben.

Die Fassaden des überdachten Parkhauses werden zunächst als zu 100% offen berücksichtigt.

Im Rahmen der Berechnungen wird für die Fahr- bzw. Parkflächen von einer Betonkonstruktion ausgegangen.

Die Schallemissionen der Pkw-Stellplätze werden gemäß Parkplatzlärmstudie [20] für das zusammengefasste Verfahren gemäß folgender Formel ermittelt:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log(B \cdot N) - 10 \log\left(\frac{T_r}{T}\right)$$

Darin sind

- L_{WA} = Schalleistungspegel eines Parkvorgangs [dB(A)];
- L_{W0} = Ausgangsschalleistungspegel für einen Abstellvorgang
Pkw: 63 dB(A), Ausgangsschalleistungspegel für 1 Abstellvorgang / h
- K_{PA} = der Zuschlag für den Parkplatztyp, hier:
 $K_{PA} = 0$ dB (Mitarbeiterparkplätze und P+R-Parkplatz);
- K_I = der Zuschlag für die Impulshaltigkeit, hier:
 $K_I = 4$ dB (Mitarbeiterparkplätze und P+R-Parkplatz);
- K_D = Zuschlag für den Durchfahrts- und Parksuchverkehr [dB]
 $K_D = 2,5 \log(f \cdot B - 9)$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$
hier: $f \cdot B$ entspricht der Anzahl der Stellplätze;
- K_{StrO} = Zuschlag für Fahrbahnoberfläche [dB], hier: $K_{StrO} = 0$ dB für asphaltierte Fahrgassen;
- $B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde auf der Parkplatzfläche (Tabelle 6.3);
- T = Bezugszeit = 1h;
- T_r = die Beurteilungszeit [h], hier: 1h.

Nach der oben aufgeführten Formel können die Schallemissionen je Parkvorgang eines Pkw berechnet werden.

Tabelle 6.2: Zuschläge K_{PA} und K_I Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie für Pkw-Parkplätze

Parkplatzart	Zuschläge in dB(A)	
	K_{PA}	K_I
P+R-Parkplätze, Besucher und Mitarbeiterparkplätze, Parkplätze am Rande der Innenstadt, Parkplätze an Wohnanlagen	0	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Asphalt)	3	4
Parkplätze an Einkaufszentren (mit Einkaufswagen auf Pflaster)	5	5
Gaststätten	3	4

Die Stellplatzverteilung im Parkhaus sowie die resultierenden Zuschläge für Durchfahrts- und Parksuchverkehr und Schalleistungspegel je Parkvorgang der sind in der nachfolgenden Tabelle 6.3 zusammengefasst. In der ersten Ebene befinden sich keine Stellplätze. Hier werden lediglich die Schallabstrahlung über die Ein- und Ausfahrt (vgl. Kapitel 6.2.2) berücksichtigt.

Tabelle 6.3: Stellplatzverteilung im Parkhaus, Zuschlag für Durchfahrts- und Parksuchverkehr K_D und Schalleistungspegel je Parkebene pro Stunde LWA

Parkhausebene	Anzahl der Stellplätze	B·N***		K_D [dB]*	LWA[dB(A)]	
		Tag	Nacht**		Tag	Nacht**
Ebene 2	100	11,50	3	6,2	83,8	77,9
Ebene 3	100	11,94	5	5,7	83,5	79,7
Ebene 4	100	12,06	4	4,9	82,7	77,9

*: Auf jeder Ebene werden zur Berechnung des Durchfahrts- und Parksuchverkehrs K_D alle Stellplätze auf der betreffenden Ebene inklusive aller Stellplätze der darüber liegenden Ebenen berücksichtigt. Damit ist ein erhöhter Durchfahrtsverkehr in den jeweils darunter liegenden Parkebenen wiedergegeben.

** : Im Nachtzeitraum wird gemäß der TA Lärm die lauteste Nachtstunde berücksichtigt.

***: alle Fahrzeugbewegungen pro Stunde je Parkebene

Die Verteilung der gemäß Tabelle 3.1 zu berücksichtigenden Parkvorgänge von Pkw auf den einzelnen Ebenen des Parkhauses erfolgt auf allen Ebenen anteilig entsprechend der Parkplätze der jeweiligen Ebene.

Der Innenpegel der einzelnen Parkebenen lässt sich näherungsweise gemäß DIN EN 12354-4 [8] mit der Formel

$$L_i \approx L_{WA} + 14 + 10 \log\left(\frac{T}{V}\right) = L_{WA} + 14 + 10 \log\left(\frac{0,16}{A}\right)$$

bestimmen.

Darin sind

- L_i = Innenpegel (hier $L_{AF_{Teq}}$) in dB(A);
- L_{WA} = Schalleistungspegel als Anregung im Innenraum in dB(A);
hier: Schalleistungspegel je Parkvorgang gemäß Tabelle 6.3;
- T = Zahlenwert der Nachhallzeit in Sekunden mit $T=0,16 V/A$;
- V = Zahlenwert des Raumvolumens in m^3
- A_i = Teilflächen der Begrenzungsflächen in m^2 ;
- α_i = Absorptionskoeffizient der Begrenzungsflächen A_i , hier:
 $\alpha \approx 0,03$ für Beton und $\alpha \approx 1,0$ für Öffnungen;
- A = Äquivalente Absorptionsfläche (s. DIN 52212) in m^2
mit $A = A_1 \cdot \alpha_1 + A_2 \cdot \alpha_2 + \dots + A_n \cdot \alpha_n$,

Der Asphaltboden und die Betondecke haben entsprechend Literaturangaben einen Absorptionsgrad von $\alpha = 0,03$. Für die offenen Fassaden wird ein Absorptionsgrad von $\alpha = 1$ berücksichtigt. Für die Berechnungen innerhalb der vorliegenden Untersuchung liegen folgende geometrische Eigenschaften des Parkhauses zugrunde:

Tabelle 6.4: Berücksichtigte Geometrie des Parkhauses und äqu. Absorptionsfläche je Ebene

Parkhaus- ebene	Fläche [m ²]				äqu. Absorp- tionsfläche A je Ebene [m ²]
	Boden $\alpha = 0,03$	Decke $\alpha = 0,03$	Fassaden offen $\alpha = 1$	Fassaden geschlossen $\alpha = 0,03$	
Ebene 2	4198,5	4198,5	864,6	0	1116,5
Ebene 3					
Ebene 4					

Entsprechend der Absorptionsflächen lässt sich nach oben aufgeführter Formel der Innenpegel je Parkvorgang und Ebene berechnen. Bezogen auf eine Stunde und unter Berücksichtigung der prozentualen Verteilung eines Parkvorgangs auf alle Ebenen ergeben sich somit je Fahr- und Parkvorgang eines Pkw in Tabelle 6.5 folgende Innenpegel.

Der Innenpegel aller Fahrbewegungen ergibt sich aus dem Innenpegel des Einzelvorgangs unter Berücksichtigung einer Korrektur für die Gesamtheit aller täglichen bzw. in nächtlichen, hier in der lautesten Nachtstunde, Fahrbewegungen.

Tabelle 6.5: Resultierende Innenpegel je Parkebene pro Stunde

Parkhausebene	Innenpegel L_{AFTeq} [dB(A)]	
	Tag	Nacht*
Ebene 2	59,3	53,5
Ebene 3	59,0	55,3
Ebene 4	58,3	53,5

*: Im Nachtzeitraum wird gemäß der TA Lärm die lauteste Nachtstunde berücksichtigt.

Die Schallabstrahlung über die Außenbauteile des Parkhauses wird gemäß DIN EN12354-4 [8] mit der Formel

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right)$$

bestimmt.

Darin sind:

- L_W = der Schalleistungspegel in dB;
- $L_{p,in}$ = der mittlere Schalldruckpegel im Abstand von etwa 1 - 2 m von der Innenseite des Segments in dB (alternativ: L_1 aus Tabelle 6.5);
- C_d = der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld in dB;
- R' = das Bau-Schalldämm-Maß für ein Bauteil in dB, hier $R' = 0$ dB (offene Fassade);
- S = die Fläche des Segments in m^2 ;
- S_0 = die Bezugsfläche in m^2 , hier $S_0 = 1 m^2$.

Als Diffusitätsterm wird in Anlehnung an die VDI 2571 (hier: Berechnung in Oktaven) auf welche die Parkplatzlärmstudie verweist bzw. gemäß [20] ein Wert von $C_d = -6$ dB zu Grunde gelegt.

Unter Berücksichtigung der in Tabelle 3.1 angegebenen Nutzungsansätze ergeben sich für die Schallabstrahlenden Fassaden des Parkhauses die in der Anlage 8 dargestellten Tageszeit abhängigen Schalleistungspegel.

Eine dreidimensionale Darstellung des Parkhauses mit Kennzeichnung der schallabstrahlenden Fassadenteile ist in der Anlage 6 dargestellt.

6.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wird gemäß der TA Lärm ebenfalls die Einhaltung der zum Tages- und Nachtzeitraum zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen untersucht.

Folgende maximale Schallereignisse werden mit den im Folgenden aufgelisteten maximalen Schalleistungspegeln berücksichtigt:

- Türenschießen Pkw $L_{WAmax} = 98 \text{ dB(A)}$;
- Pkw-Fahrt beschleunigte Abfahrt $L_{WAmax} = 93 \text{ dB(A)}$;

Die sich ergebenden Maximalpegel wurden ebenfalls mit dem angefertigten digitalen Simulationsmodell berechnet. Hierbei wird für jeden Immissionsort die schalltechnisch ungünstigste (d.h. mit den höchsten Immissionen verbundene) Position für das Auftreten des Maximalpegels der jeweiligen Quelle automatisch berücksichtigt. Die sich aus den Berechnungen ergebenden vorliegenden Maximalpegel für alle Geschosse und Betriebszustände sind in den Anlagen 09 aufgeführt.

6.4 Ton-, Informations- und Impulshaltigkeit, tieffrequente Geräusche

Gemäß Nummer 7.3 "Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche" der TA Lärm ist bei Geräuschen mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) zu beurteilen, ob hiervon schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen können. Hier heißt es:

"Für Geräusche, die vorherrschende Energieanteile im Frequenzbereich unter 90 Hz besitzen (tieffrequente Geräusche) ist die Frage, ob von ihnen schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die nach Nummer A.1.5 des Anhangs ermittelte Differenz $L_{ceq} - L_{Aeq}$ den Wert 20 dB überschreitet."

Unter Nummer A.1.5 "Hinweise zur Berücksichtigung tieffrequenter Geräusche" des Anhangs der TA Lärm heißt es weiter:

"Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält DIN 45680, Ausgabe März 1997, und das zugehörige Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden."

Als ein Prüfkriterium zur Beurteilung tieffrequenter Geräusche gemäß der TA Lärm in Verbindung mit der DIN 45680 [5][11] gilt die Pegeldifferenz $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ innerhalb des schutzbedürftigen Raumes. Bei den betrachteten Gewerbelärmquellen (Pkw, Parkhaus) ist davon auszugehen, dass keine tieffrequenten Geräusche vorliegen.

Bei Hervortreten eines oder mehrerer Einzeltöne aus dem übrigen Frequenzspektrum schreibt die TA Lärm einen Zuschlag K_T für die Tonhaltigkeit des Geräusches vor. Dieser Zuschlag kann pauschal 3 bzw. 6 dB betragen oder aus Messungen nach DIN 45681[13][14][15] bestimmt werden.

Für informationshaltige Geräusche ist ebenfalls ein pauschaler Zuschlag von $K_T = 3$ bzw. 6 dB, je nach Auffälligkeit, vorgesehen. Im vorliegenden Fall ist nicht von einer Informationshaltigkeit der Betriebsgeräusche auszugehen.

6.5 Statistische Sicherheit der Aussagequalität

Die TA Lärm sieht unter Punkt A.2.6 Angaben zur Qualität der Aussage vor. Die Qualität der Aussage ist dabei abhängig von folgenden Faktoren:

- Die Unsicherheit der Emission (Eingangsdaten zur Prognose)
- Die Unsicherheit der Transmission (Berechnungsmodell der Prognose)
- Die Unsicherheit der Immission (bei Messung von Geräuschimmissionen)

Die Gesamtstandardabweichung einer rechnerischen Immissionsprognose als statistisches Maß für die Qualität der Aussage lässt sich nach Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW aus den folgenden Teilunsicherheiten bestimmen:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_{prog}^2 + \sigma_t^2} \quad \text{mit} \quad \sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_p^2}$$

Darin sind:

- σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung als Maß für die Qualität der Aussage
- σ_p = Standardabweichung der Unsicherheit durch Produktionsstreuungen bei der Herstellung von Maschinen/Geräten
- σ_R = Standardabweichung der Unsicherheit der Messverfahren zur Bestimmung der Emissionen
- σ_t = Standardabweichung der Unsicherheit der Eingabedaten (Emissionen)
- σ_{prog} = Standardabweichung der Unsicherheit des Berechnungsmodells

Die o.g. Formel zur Fehlerfortpflanzung gilt nur unter der Annahme von normalverteilten Beiträgen zur Gesamtstandardabweichung. Bestimmt wird jede Normalverteilung vom Beurteilungspegel bzw. Mittelwert L_m (Lage und Höhe des Maximums) und der Standardabweichung der Verteilungsfunktion σ_{ges} (Breite der Funktion). Gemäß den Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW nehmen die Beiträge zur Unsicherheit der

Eingangsdaten häufig Werte von $\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ und $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ an. Nach oben genannter Formel ergibt sich damit eine Unsicherheit von $\sigma_t = 1,3 \text{ dB}$ für die modellunabhängigen Eingabegrößen.

Die Emissionsansätze basieren auf Untersuchungen, die aufgrund von Datenerhebungen und Messungen Emissionsansätze empfehlen. Diese Emissionsansätze gelten als konservativ bzw. auf der sicheren Seite.

Bezüglich der Schallausbreitungsberechnung gibt die DIN ISO 9613-2 in ihrer Tabelle 5 geschätzte Abweichungen für unter nahezu freier Schallausbreitung berechnete Immissionspegel an. Dies ist allerdings kein Maß für die Standardabweichung σ_{prog} im Sinne von o.g. Formel, sondern gibt einen Schätzwert der tatsächlichen Schwankungen der Immissionspegel an. Daraus ergeben sich die dazugehörigen Standardabweichungen gemäß nachfolgender Tabelle:

Tabelle 6.6: Standardabweichung des Prognosemodells

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

Es ergibt sich somit eine Gesamtstandardabweichung von:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_{\text{prog}}^2 + \sigma_r^2 + \sigma_p^2} = \sqrt{1,5^2 + 1,3^2} = 2 \text{ dB}$$

Die Sicherheit der Beurteilungspegel lässt sich mithilfe der Gesamtstandardabweichung für verschiedene Quantile ermitteln. Die untere Vertrauensgrenze wird dabei zu 0 gewählt, da nur Überschreitungen der ermittelten Beurteilungspegel von Interesse sind. In der Fachliteratur wird für die obere Vertrauensgrenze, unterhalb derer sich anteilig alle auftretenden Immissionspegel befinden werden, typischerweise 90 % gewählt. Die zuvor bestimmte Standardabweichung wird dazu nachfolgender Formel mit einem Faktor von 1,28 skaliert und auf den ermittelten Beurteilungspegel addiert.

$$L_o = L_m + 1,28 \sigma_{\text{ges}} = L_m + 2,56 \text{ dB}$$

darin sind:

L_o = Obere Vertrauensgrenze

L_m = Prognostizierter Immissionspegel (= Beurteilungspegel L_r)

σ_{ges} = Gesamtstandardabweichung der Prognose

Bei der Modellierung einer Situation werden grundsätzlich Emissionsansätze überschätzt. Die abgebildete Gesamtsituation stellt daraus resultierend einen worst-case-Szenario dar.

Aufgrund dieser sehr konservativen Annahmen kann sichergestellt werden, dass der berechnete Beurteilungspegel L_r stets niedriger ist, als die obere Vertrauensgrenze L_o , die

Differenz zwischen dem aus dem Modell resultieren Pegel L_r und dem tatsächlichen Pegel also mehr als 2,56 dB beträgt.

Dieser **Sicherheitszuschlag** ist bei Immissionsberechnungen somit **nicht erforderlich**, da die vorliegenden Berechnungen unter **Berücksichtigung von Maximalansätzen (Takt-Maximal-Mittelungspegels L_{AFTeq} für die Emissionsansätze)** durchgeführt wurden („worst-case“-Ansatz).

Bezogen auf den Gewerbelärm wird dies u.a. durch die Urteile des Hamburgischen OVG vom 02.02.2011 (IIBf 90-07, Juris 102) und des OVG NRW vom 06.09.2011 (2A 2249-09, Juris 119ff) bestätigt.

6.6 Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Gewerbelärm (Parkhaus)

Die Immissionsberechnungen erfolgen gemäß der in Kapitel 4.4 beschriebenen Vorgehensweise für repräsentative Immissionsorte im Bereich der nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen im Umfeld (Gebäude des Oberstufenzentrums). Bei den Berechnungen wurden vorhandene Gebäude als reflektierende und abschirmende Körper berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnung sind in Anlage 9 tabellarisch aufgelistet. Ein Übersichtslageplan zu den Immissionsorten und Ersatzschallquellen ist der Anlage 6 zu entnehmen.

Die Immissionsorte an den Gebäuden des Oberstufenzentrums werden in Anlehnung eines Mischgebietes bewertet. In Mischgebieten ist ein gesundes Wohnen noch möglich. Zudem liegt das Oberstufenzentrum in Mitten verschiedener Gewerbegebiete, so dass selbst eine reine Wohnnutzung aufgrund der Lage als Mischgebiet bewertet werden müsste.

Wie die Ergebnisse zeigen, wird unter Berücksichtigung der in Kapitel 3.1 aufgeführten Nutzungsansätze der anteilige Immissionsrichtwert für Mischgebiete der TA Lärm von 54 dB(A) im Tageszeitraum an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Der höchste Beurteilungspegel wird tags mit $L_r = 47$ dB(A) am Immissionsort G02 erreicht. Im Nachtzeitraum wird der anteilige Immissionsrichtwert für Mischgebiete von 39 dB(A) am Immissionsort G02 mit einem Beurteilungspegel von $L_r = 42$ dB(A) um 3 dB überschritten.

Die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen werden am Tag an allen betrachteten Immissionsorten eingehalten. Nachts können die kurzzeitig zulässigen Geräuschspitzen ebenfalls am Immissionsort G02 nicht eingehalten werden.

Da im Nachtzeitraum bei der vorliegenden Nutzung der umliegenden Gebäude als Oberstufenzentrum jedoch nicht von einem erhöhten Schutzanspruch auszugehen ist, sind für die Nutzung des Parkhauses keine Schallschutzmaßnahmen notwendig.

Für die P+R-Stellplätze wurden in der vorliegenden Untersuchung die Verkehrszahlen aus der Verkehrsuntersuchung [29] zugrunde gelegt. Eine Ermittlung der Pkw-Frequentierung für P+R-Stellplätze in Parkhäusern nach der Parkplatzlärmstudie [20] würde zu einem vierfach höheren Pkw-Aufkommen in der 4.Ebene des Parkhauses und zu entsprechenden Mehrfahrten bei der Ein- und Ausfahrt führen. Eine Vervierfachung des gesamten Pkw-Verkehrs im Parkhaus würde zu einer Erhöhung der Schallemissionen von 6 dB führen. Die Ergebnisse zeigen, dass selbst bei einer Erhöhung der Beurteilungspegel um 6 dB die anteiligen Immissionsrichtwerte für Mischgebiete (MI) an allen betrachteten Immissionsorten tagsüber eingehalten werden können.

Des Weiteren ist davon auszugehen, dass das Parkhaus in der Umsetzung etwas kleiner ausfällt, was aufgrund der geringeren Fassadenfläche zu niedrigeren Immissionen in der Umgebung führen wird (vgl. Kapitel 6.2).

7 Schallschutzmaßnahmen

Da innerhalb des Plangebietes des Bebauungsplanes Nr. 48 keine Gebäude bzw. schutzbedürftige Nutzungen geplant sind und es im Umfeld des Plangebietes weder durch den planbedingten Mehrverkehr (vgl. Kapitel 5.5.2) noch durch den Neubau der Erschließungsstraße und des Busbereiches (vgl. Kapitel 5.6) ein Anspruch auf Lärmschutz vorliegt, sind im vorliegenden Fall keine Lärmschutzmaßnahmen im Planverfahren vorzusehen.

Aus der Nutzung des Parkhauses ergibt sich ebenfalls kein Anspruch auf Lärmschutz.

Ergänzender Hinweis

Auf großen Schulkomplexen könnten sich auch Wohnungen für Hausmeister befinden, die sowohl am Tage als auch in der Nacht genutzt werden. In diesem Fall läge dort eine erhöhte Schutzbedürftigkeit im Nachtzeitraum vor. Da die Schutzbedürftigkeit von Bildungseinrichtungen in der TA Lärm nicht klar definiert ist, könnte unter Umständen die Immissionsortsorte an den Gebäuden des Oberstufenzentrums auch in Anlehnung eines allgemeinen Wohngebietes (WA) bewertet werden¹. Die anteiligen Immissionsrichtwerte für allgemeines Wohnen (WA) betragen tagsüber 49 dB(A) und im Nachtzeitraum 34 dB(A). In der vorliegenden Untersuchung werden im Tageszeitraum durch die Parkplatznutzung auch die anteiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet eingehalten. Nachts käme es an den Immissionsorten gegenüber des Parkhauses (G02, G03, G04 und G05) jedoch zu Überschreitungen. Maßgebend wäre hierbei die Schallabstrahlung über östliche Fassade des Parkhauses.

Bei einer potentiellen, erhöhten Schutzbedürftigkeit im Nachtzeitraum für beispielsweise Hausmeisterwohnungen, müsste geklärt werden, ob sich diese Wohnnutzung überhaupt im Bereich des Immissionsortes G05 bzw. an der westlichen Fassade des entsprechenden Schulgebäudes befindet, da nur hier mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum zu rechnen ist.

Sollte für das Oberstufenzentrum im Nachtzeitraum eine erhöhte Schutzbedürftigkeit besteht, wäre im Zuge des nachgelagerten Baugenehmigungsverfahrens des Parkhauses zu prüfen. Sollten sich daraus Lärmschutzmaßnahmen ergeben, wäre beispielsweise die Verwendung schallabsorbierender Deckenelemente oder das teilweise Verschließen der östlichen Fassadenöffnungen des Parkhauses denkbar. Je nach Bewertung der Schutzbedürftigkeit des Oberstufenzentrums müsste der Beurteilungspegel im Nachtzeitraum um bis zu 8 dB (bei Bewertung als WA) bzw. 3 dB (bei Bewertung als MI) reduziert werden.

¹ Im vorliegenden Fall ist dies jedoch unwahrscheinlich. Durch die Lage des Oberstufenzentrums in der Nachbarschaft von Gewerbe- und Logistikunternehmen erscheint eine Bewertung als Mischgebiet hier realistisch.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber, die IPG Infrastruktur- und Projektentwicklungsgesellschaft, plant zusammen mit der Stadt Ludwigsfelde in Kooperation mit dem Landkreis Teltow-Fläming als Auftraggeber ÖPNV die Entwicklung der SPNV-Station Ludwigsfelde-Birkengrund. Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr.48 – „Stationsumfeld Birkengrund“ sowie die unmittelbare städtebauliche Umgebung soll eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wurde im Rahmen des geplanten Bebauungsplans die auf das Plangebiet einwirkenden bzw. vom Plangebiet ausgehenden Verkehrslärmimmissionen mit Hilfe eines digitalen Simulationsmodells ermittelt und anschließend anhand der zulässigen Immissionsbegrenzungen bewertet.

Mögliche Erhöhungen der Verkehrslärmimmissionen im Umfeld des Bauvorhabens wurden im Vergleich des Prognose Nullfalls mit dem Prognose Planfall ermittelt und bewertet. Gleiches gilt für die Auswirkungen des Neubaus der geplanten Erschließungsstraßen sowie des P&R-Parkplatzes und des Busparkplatzes (Busbahnhof) auf die Umgebung des Plangebietes nach den Vorgaben der 16. BImSchV [2].

Das geplante Parkhaus wurde gemäß der TA Lärm [5] in Verbindung mit den Vorgaben der DIN 9613-2 [7] untersucht und die schalltechnischen Auswirkungen auf die Umgebung bewertet.

Verkehrslärm innerhalb des Plangebietes

Die höchsten Beurteilungspegel liegen im Plangebiet in der Nähe der westlich gelegenen Gleisen und zur Hauptverkehrsstraße „Am Birkengrund“ bei etwa 70 - 76 dB(A). Die Beurteilungspegel sind in Form einer Rasterlärnkarte in Anlage 5 abgebildet. Da keine schützenswerten Nutzungen im Plangebiet vorgesehen sind, dient die Darstellung nur der Information.

Verkehrslärm in der Umgebung des Plangebietes

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung an den Fassaden der bestehenden Nachbarbebauung sind in Anlage 4.1 tabellarisch zusammengefasst. Die Lage der betrachteten Immissionsorte ist Anlage 1.2 zu entnehmen. Für die Schulgebäude wurde die zu erwartende Veränderung der Gesamtlärmsituation ermittelt.

Durch die Realisierung des Planvorhabens ergeben sich in der Umgebung an den Immissionsorten, an denen die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV überschritten werden, Pegelerhöhungen von maximal 0,4 dB. Der Auslösewert von 3 dB wird demnach deutlich unterschritten. Die Schwelle zur Gesundheitsgefährdung wird nicht überschritten.

Durch den planbedingten Mehrverkehr und die Planung insgesamt ergeben sich demnach keine relevanten Änderungen und keine Anforderungen an Lärmschutz im Umfeld des Plangebiets.

Straßenneubau (16.BImSchV)

Die durch den Verkehr auf der geplanten Erschließungsstraße inkl. Busnutzungen verursachten Immissionen liegen an der umliegenden Bestandsbebauung (Oberstufenzentrum Teltow-Fläming) mit Beurteilungspegeln von bis zu 48 dB(A) am Tag (IO 11, IO 22) deutlich unterhalb der Grenzwerte der 16. BImSchV von 57 dB(A) am Tag für Schulen.

Damit ergeben sich aus den geplanten Neubaumaßnahmen keine Ansprüche auf Lärmschutz gemäß der 16. BImSchV.

Gewerbelärm (Parkhaus)

Unter Berücksichtigung der dargelegten Nutzungs- und Emissionsansätze (siehe Kapitel 3.1 und 6.2) können durch die Nutzung des Parkhauses die anteiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm an allen betrachteten Immissionsorten in der Umgebung, mit Ausnahme der nächstgelegenen Fassade des Schulgebäudes, eingehalten werden. Hier ist die Überschreitung des Nachtwertes aber nicht relevant.

Peutz Consult GmbH



ppa. Dipl.-Phys. Axel Hübel
(fachliche Verantwortung)

i.V. Alexander Fuß, M.Sc.
(Projektleitung)



i.A. Maximilian Flegner, M.Sc.
(Projektbearbeitung)

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1: Übersichtlageplan des digitalen Simulationsmodells mit dem Bebauungsplanentwurf
- Anlage 1.1: Übersichtlageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Ersatzschallquellen und Immissionsorte
- Anlage 2.1: Längenbezogene Schallleistungspegel LW' gemäß RLS-19 – Prognose Nullfall
- Anlage 2.2: Längenbezogene Schallleistungspegel LW' gemäß RLS-19 – Prognose Planfall
- Anlage 3: Emissionsberechnungen nach Schall 03
- Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnung zum Verkehrslärm im Umfeld, Vergleich Prognose Null Fall und Prognose Planfall ohne Berücksichtigung der Plangebäude auf die Schallausbreitung
- Anlage 4.2: Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach 16. BImSchV durch Straßenneubau (Planstraßen)
- Anlage 5.1: Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet für den Tageszeitraum in Form von Rasterlärnkarten in 3m ü.G.- Prognose Planfall
- Anlage 5.2: Verkehrslärmimmissionen im Plangebiet für den Nachtzeitraum in Form von Rasterlärnkarten in 3m ü.G.- Prognose Planfall
- Anlage 6.1: Übersichtlageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Ersatzschallquellen - Parkhaus
- Anlage 6.2: Dreidimensionale Darstellung des Parkhauses mit Kennzeichnung der Ersatzschallquellen
- Anlage 7: Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen - Parkhaus
- Anlage 8: Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen - Parkhaus
- Anlage 9: Ergebnisse der Immissionsberechnung - Parkhaus
- Anlage 10: Ergebnis der Immissionsberechnungen (Parkhaus) -Teilpegel (IO mit Überschreitung; maßgebliches Geschoss)
- Anlage 11: Ergebnis der Immissionsberechnungen Parkhaus/Gewerbelärm (IO mit Überschreitung; maßgebliches Geschoss) Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2

Anlage 1.1: Übersichtslageplan des digitalen Simulationsmodells mit dem Bebauungsplanentwurf



Anlage 1.2: Übersichtslageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Ersatzschallquellen und Immissionsorte



Anlage 2.1: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 im Prognose Nullfall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Am Birkengrund	westl. der Zufahrt Bahnhof	14.757			776	292			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,4	78,2
Am Birkengrund	östl. der Zufahrt Bahnhof	14.965			788	294			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,5	78,2
Am Birkengrund	westl. der Planstraße	14.965			788	294			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,5	78,2
Am Birkengrund	östl. der Planstraße	14.965			788	294			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,5	78,2
Zufahrt Bahnhof	nördl. Am Birkengrund	928			54	8			0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30	0,0	0,0	67,1	58,8

Legende zur Tabelle

Zeichen	Einheit	Bedeutung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Faktor M/DTV	---	Umrechnungsfaktor von DTV zu M
M	Kfz/h	stündliche Verkehrsstärke für Tag und Nacht
p	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw für Tag und Nacht
p ₁	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 für Tag und Nacht
p ₂	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 für Tag und Nacht
p _M	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Motorräder für Tag und Nacht
v	km/h	Geschwindigkeit für Tag und Nacht
D _{SD,Pkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw bei der Geschwindigkeit v
D _{SD,Lkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Lkw bei der Geschwindigkeit v
L_W'	dB	längenbezogener Schallleistungspegel für Tag und Nacht

Anlage 2.2: Längenbezogene Schallleistungspegel L_w' gemäß RLS-19 im Prognose Planfall



Straße	Abschnitt	DTV Kfz/24h	Faktor M/DTV		M		p		p ₁		p ₂		p _M		v		D _{SD,Pkw} dB	D _{SD,Lkw} dB	L _w '	
			Tag	Nacht	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag %	Nacht %	Tag km/h	Nacht km/h			Tag dB	Nacht dB
Am Birkengrund	westl. der Zufahrt Bahnhof	14.790			778	293			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,4	78,2
Am Birkengrund	östl. der Zufahrt Bahnhof	15.179			800	297			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,5	78,3
Am Birkengrund	westl. der Planstraße	15.179			800	297			0,1	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,5	78,3
Am Birkengrund	östl. der Planstraße	15.830			834	311			0,1	0,1	0,2	0,4	0,0	0,0	50	50	0,0	0,0	82,7	78,5
Zufahrt Bahnhof	nördl. Am Birkengrund	1.099			63	10			0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	30	30	0,0	0,0	67,8	59,8
Planstraße	nördl. Am Birkengrund	325			19	4			0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	30	30	0,0	0,0	62,4	55,4

Legende zur Tabelle

Zeichen	Einheit	Bedeutung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
Faktor M/DTV	---	Umrechnungsfaktor von DTV zu M
M	Kfz/h	stündliche Verkehrsstärke für Tag und Nacht
p	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw für Tag und Nacht
p ₁	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 für Tag und Nacht
p ₂	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 für Tag und Nacht
p _M	%	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Motorräder für Tag und Nacht
v	km/h	Geschwindigkeit für Tag und Nacht
D _{SD,Pkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Pkw bei der Geschwindigkeit v
D _{SD,Lkw}	dB	Straßendeckschichtkorrektur für den Straßendeckschichttyp SDT für Lkw bei der Geschwindigkeit v
L_W'	dB	längenbezogener Schallleistungspegel für Tag und Nacht

Anlage 3: Emissionsberechnungen nach Schall 03

Strecke 6066, 6129, 6132 - Nullfall/Planfall



	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	Nacht				Tag			Nacht		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Strecke 6132		Gleis: 2		Richtung: Norden		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
1	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 30x10-Z5, 8x10-Z18, 100km/h	-	1,0	100	734	ja	-	-	-	74,4	58,5	33,9
3	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 10x10-Z5, 100km/h	2,0	1,0	100	207	ja	68,8	52,5	33,9	68,8	52,5	33,9
5	IC-E: 1x5-Z5-A16, 200km/h	23,0	3,0	200	67	ja	77,9	60,8	59,5	72,1	54,9	53,7
6	ICE: 2x4-V1, 230km/h	24,0	1,0	230	369	ja	82,1	66,8	60,7	71,3	56,1	49,9
7	IC-E: 1x7-Z5-A4, 9x-Z5, 200km/h	7,0	1,0	200	257	ja	78,6	61,8	54,4	73,2	56,4	48,9
8	ICE: 1x3-Z9-A32, 300km/h	13,0	2,0	300	201	ja	77,5	59,0	55,1	72,4	53,8	49,9
4	RE-E: 1x7-Z5-A4, 5x9-Z5, 160km/h	15,0	3,0	160	151	ja	77,9	62,2	52,8	73,9	58,2	48,9
-	Gesamt	84,0	12,0	-	-	-	86,3	70,1	64,6	81,1	64,7	57,7
Strecke 6132		Gleis: 1		Richtung: Süden		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
1	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 30x10-Z5, 8x10-Z18, 100km/h	-	1,0	100	734	ja	-	-	-	74,4	58,5	33,9
3	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 10x10-Z5, 100km/h	2,0	1,0	100	207	ja	68,8	52,5	33,9	68,8	52,5	33,9
5	IC-E: 1x5-Z5-A16, 200km/h	23,0	3,0	200	67	ja	77,9	60,8	59,5	72,1	54,9	53,7
6	ICE: 2x4-V1, 230km/h	24,0	1,0	200	369	ja	82,1	66,8	60,7	71,3	56,1	49,9
7	IC-E: 1x7-Z5-A4, 9x-Z5, 200km/h	7,0	1,0	200	257	ja	78,6	61,8	54,4	73,2	56,4	48,9
8	ICE: 1x3-Z9-A32, 300km/h	13,0	2,0	200	201	ja	77,5	59,0	55,1	72,4	53,8	49,9
4	RE-E: 1x7-Z5-A4, 5x9-Z5, 160km/h	15,0	3,0	160	151	ja	77,9	62,2	52,8	73,9	58,2	48,9
-	Gesamt	84,0	12,0	-	-	-	86,3	70,1	64,6	81,1	64,7	57,7
Strecke 6129		Gleis: 0		Richtung: beide		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
3	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 10x10-Z5, 100km/h	4,0	2,0	100	207	ja	71,8	55,5	36,9	71,8	55,5	36,9
9	RE-E: 1x7-Z2-A4, 5x9-Z5, 160km/h	61,0	11,0	160	151	ja	82,3	67,7	48,7	77,9	63,3	44,3
-	Gesamt	65,0	13,0	-	-	-	82,7	67,9	49,0	78,9	63,9	45,0
Strecke 6066		Gleis: 0		Richtung: beide		Abschnitt: 1 Km: 0+000						
1	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 30x10-Z5, 8x10-Z18, 100km/h	4,0	5,0	100	734	ja	77,4	61,5	36,9	81,4	65,5	40,9
2	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 30x10-Z5, 8x10-Z18, 120km/h	1,0	1,0	120	734	ja	71,4	55,5	30,9	74,4	58,5	33,9
3	GZ-E: 1x7-Z5-A4, 10x10-Z5, 100km/h	6,0	4,0	100	207	ja	73,6	57,2	38,7	74,8	58,5	39,9
4	RE-E: 1x7-Z5-A4, 5x9-Z5, 160km/h	31,0	5,0	160	151	-	77,9	64,8	45,8	73,0	59,8	40,9
-	Gesamt	42,0	15,0	-	-	-	81,8	67,2	47,1	83,3	67,7	45,6

Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Verkehrslärm im Umfeld



IP	Immissionspunkt Name	Geschoss	Gebiets- einstufung	Immissionsgrenzwert der 16.BlmSchV		Beurteilungspegel Gesamt				Pegeldifferenz		Überschreitung der Grenzwerte im Prognose Planfall	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Nullfall		Planfall		Tag dB	Nacht dB	Tag dB	Nacht dB
						Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
01	Am Birkengrund 1	EG	Schule	57	-	60	56	60	56	0,1	-	3,0	-
		1.OG	Schule	57	-	62	57	62	58	-	0,1	4,2	-
		2.OG	Schule	57	-	62	58	63	58	0,1	0,1	5,1	-
02	Am Birkengrund 1	EG	Schule	57	-	61	57	61	57	-	-	3,3	-
03	Am Birkengrund 1	EG	Schule	57	-	60	56	60	56	-	-	2,2	-
		1.OG	Schule	57	-	60	57	61	57	0,1	-	3,1	-
		2.OG	Schule	57	-	61	57	61	57	-	-	3,7	-
04	Am Birkengrund 1	EG	Schule	57	-	57	53	57	53	-	-	-	-
		1.OG	Schule	57	-	57	54	57	54	-	-	-	-
		2.OG	Schule	57	-	58	54	58	54	0,1	-	0,5	-
05	Am Birkengrund 1	EG	Schule	57	-	56	52	56	52	0,1	0,1	-	-
06	Am Birkengrund 7	EG	Schule	57	-	56	52	56	52	-	0,1	-	-
		1.OG	Schule	57	-	56	52	56	52	-	-	-	-
		2.OG	Schule	57	-	57	53	57	53	-	-	-	-
07	Am Birkengrund 7	EG	Schule	57	-	58	55	58	55	-	0,1	1,0	-
		1.OG	Schule	57	-	59	55	59	55	-	0,1	1,7	-
		2.OG	Schule	57	-	60	56	60	56	-	-	2,2	-
08	Am Birkengrund 7	EG	Schule	57	-	54	50	54	50	-	0,1	-	-
		1.OG	Schule	57	-	54	50	54	50	0,1	-	-	-
		2.OG	Schule	57	-	55	51	55	51	-	-	-	-
09	Am Birkengrund 11	EG	Schule	57	-	56	52	56	52	-	-	-	-
		1.OG	Schule	57	-	57	53	57	53	-	-	-	-
		2.OG	Schule	57	-	58	54	58	54	-	-	0,4	-
10	Am Birkengrund 11	EG	Schule	57	-	59	55	59	55	0,1	-	1,5	-
		1.OG	Schule	57	-	60	56	60	56	-	-	2,1	-
		2.OG	Schule	57	-	60	57	60	57	-	-	2,7	-
11	Am Birkengrund 11	EG	Schule	57	-	56	52	56	53	0,7	0,3	-	-
		1.OG	Schule	57	-	57	53	57	54	0,5	0,2	-	-
		2.OG	Schule	57	-	58	54	58	54	0,4	0,2	0,6	-
12	Am Birkengrund 11	EG	Schule	57	-	52	49	53	49	0,5	0,2	-	-
		1.OG	Schule	57	-	53	50	54	50	0,4	0,1	-	-

Anlage 4.1: Ergebnisse der Immissionsberechnungen zum Verkehrslärm im Umfeld



IP	Immissionspunkt Name	Geschoss	Gebiets- einstufung	Immissionsgrenzwert der 16.BlmSchV		Beurteilungspegel Gesamt				Pegeldifferenz		Überschreitung der Grenzwerte im Prognose Planfall	
				Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Nullfall		Planfall		Tag dB	Nacht dB	Tag dB	Nacht dB
						Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12	Am Birkengrund 11	2.OG	Schule	57	-	54	51	54	51	0,3	0,2	-	-
13	Am Birkengrund 3	EG	Schule	57	-	60	56	60	56	0,1	-	2,7	-
		1.OG	Schule	57	-	61	57	61	57	0,1	0,1	3,7	-
		2.OG	Schule	57	-	62	58	62	58	-	-	4,6	-
14	Am Birkengrund 3	EG	Schule	57	-	57	53	57	53	0,1	0,1	-	-
		1.OG	Schule	57	-	58	54	59	54	0,1	-	1,1	-
		2.OG	Schule	57	-	59	55	59	55	0,1	-	2,0	-
15	Am Birkengrund 3	EG	Schule	57	-	55	51	55	51	0,1	-	-	-
		1.OG	Schule	57	-	55	51	55	51	-	0,1	-	-
		2.OG	Schule	57	-	56	52	56	52	-	0,1	-	-
16	Am Birkengrund 3	EG	Schule	57	-	46	42	46	42	0,4	0,2	-	-
		1.OG	Schule	57	-	46	43	47	43	0,3	0,1	-	-
		2.OG	Schule	57	-	49	46	49	46	0,1	0,1	-	-
17	Am Birkengrund 3	EG	Schule	57	-	51	47	51	47	0,2	0,2	-	-
		1.OG	Schule	57	-	51	47	52	47	0,3	0,2	-	-
		2.OG	Schule	57	-	52	48	52	48	0,3	0,2	-	-
18	Am Birkengrund 3	EG	Schule	57	-	54	50	54	50	0,2	0,1	-	-
		1.OG	Schule	57	-	55	51	55	51	0,1	0,1	-	-
		2.OG	Schule	57	-	56	52	56	52	0,2	0,1	-	-
19	Am Birkengrund 9	EG	Schule	57	-	62	57	62	57	0,1	0,1	4,2	-
20	Am Birkengrund 9	EG	Schule	57	-	59	54	59	54	0,1	0,1	1,2	-
21	Am Birkengrund 9	EG	Schule	57	-	41	37	42	38	1,7	0,8	-	-
22	Am Birkengrund 9	EG	Schule	57	-	57	53	58	53	0,3	0,2	0,1	-

Anlage 4.2: Tabelle Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach 16. BImSchV



IP	Immissionspunkt			Gebiets-einstufung	Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV		Beurteilungspegel		Überschreitung Immissionsgrenzwert		Anspruch auf Lärmschutz
	Name	Fassaden-orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB	
01	Am Birkengrund 1	S	EG	Schule	57	-	36	28	-	-	nein
		S	1.OG	Schule	57	-	36	29	-	-	nein
		S	2.OG	Schule	57	-	37	29	-	-	nein
02	Am Birkengrund 1	W	EG	Schule	57	-	36	29	-	-	nein
03	Am Birkengrund 1	W	EG	Schule	57	-	35	28	-	-	nein
		W	1.OG	Schule	57	-	35	28	-	-	nein
		W	2.OG	Schule	57	-	36	29	-	-	nein
04	Am Birkengrund 1	N	EG	Schule	57	-	34	27	-	-	nein
		N	1.OG	Schule	57	-	34	27	-	-	nein
		N	2.OG	Schule	57	-	35	28	-	-	nein
05	Am Birkengrund 1	O	EG	Schule	57	-	35	27	-	-	nein
06	Am Birkengrund 7	S	EG	Schule	57	-	32	24	-	-	nein
		S	1.OG	Schule	57	-	32	25	-	-	nein
		S	2.OG	Schule	57	-	33	26	-	-	nein
07	Am Birkengrund 7	W	EG	Schule	57	-	34	27	-	-	nein
		W	1.OG	Schule	57	-	35	28	-	-	nein
		W	2.OG	Schule	57	-	36	28	-	-	nein
08	Am Birkengrund 7	N	EG	Schule	57	-	39	31	-	-	nein
		N	1.OG	Schule	57	-	38	30	-	-	nein
		N	2.OG	Schule	57	-	39	31	-	-	nein
09	Am Birkengrund 11	S	EG	Schule	57	-	35	28	-	-	nein
		S	1.OG	Schule	57	-	35	28	-	-	nein
		S	2.OG	Schule	57	-	36	29	-	-	nein
10	Am Birkengrund 11	W	EG	Schule	57	-	36	29	-	-	nein
		W	1.OG	Schule	57	-	38	31	-	-	nein
		W	2.OG	Schule	57	-	40	33	-	-	nein
11	Am Birkengrund 11	N	EG	Schule	57	-	48	41	-	-	nein
		N	1.OG	Schule	57	-	48	41	-	-	nein
		N	2.OG	Schule	57	-	48	41	-	-	nein
12	Am Birkengrund 11	O	EG	Schule	57	-	42	35	-	-	nein
		O	1.OG	Schule	57	-	43	36	-	-	nein

Anlage 4.2: Tabelle Beurteilungspegel aus Verkehrslärm und Beurteilung nach 16. BImSchV



IP	Immissionspunkt			Gebiets- einstufung	Immissionsgrenzwert der 16.BImSchV		Beurteilungspegel		Überschreitung Immissionsgrenzwert		Anspruch auf Lärmschutz
	Name	Fassaden- orientierung	Geschoss		Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag dB	Nacht dB	
12	Am Birkengrund 11	O	2.OG	Schule	57	-	43	36	-	-	nein
13	Am Birkengrund 3	S	EG	Schule	57	-	37	29	-	-	nein
		S	1.OG	Schule	57	-	38	30	-	-	nein
		S	2.OG	Schule	57	-	38	31	-	-	nein
14	Am Birkengrund 3	W	EG	Schule	57	-	28	21	-	-	nein
		W	1.OG	Schule	57	-	29	21	-	-	nein
		W	2.OG	Schule	57	-	29	22	-	-	nein
15	Am Birkengrund 3	W	EG	Schule	57	-	31	24	-	-	nein
		W	1.OG	Schule	57	-	31	24	-	-	nein
		W	2.OG	Schule	57	-	32	25	-	-	nein
16	Am Birkengrund 3	N	EG	Schule	57	-	40	33	-	-	nein
		N	1.OG	Schule	57	-	41	33	-	-	nein
		N	2.OG	Schule	57	-	41	34	-	-	nein
17	Am Birkengrund 3	O	EG	Schule	57	-	43	35	-	-	nein
		O	1.OG	Schule	57	-	43	36	-	-	nein
		O	2.OG	Schule	57	-	44	36	-	-	nein
18	Am Birkengrund 3	O	EG	Schule	57	-	42	35	-	-	nein
		O	1.OG	Schule	57	-	43	35	-	-	nein
		O	2.OG	Schule	57	-	44	36	-	-	nein
19	Am Birkengrund 9	S	EG	Schule	57	-	44	36	-	-	nein
20	Am Birkengrund 9	W	EG	Schule	57	-	37	30	-	-	nein
21	Am Birkengrund 9	N	EG	Schule	57	-	45	37	-	-	nein
22	Am Birkengrund 9	O	EG	Schule	57	-	48	41	-	-	nein

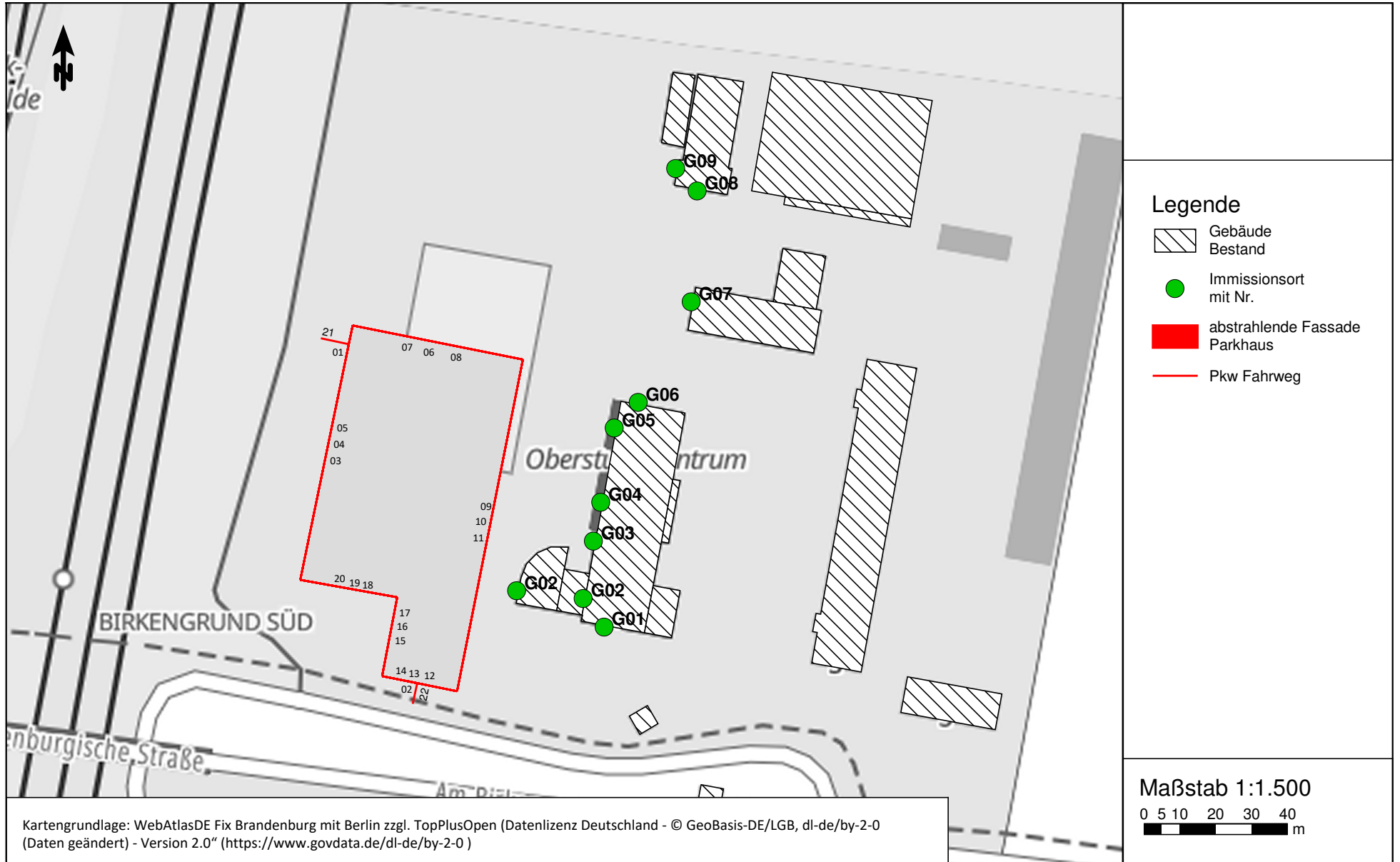
Anlage 5.1: Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Schienenlärm) im Plangebiet im Tageszeitraum als Rasterlärnkarte in 3m ü.G. - Prognose Planfall



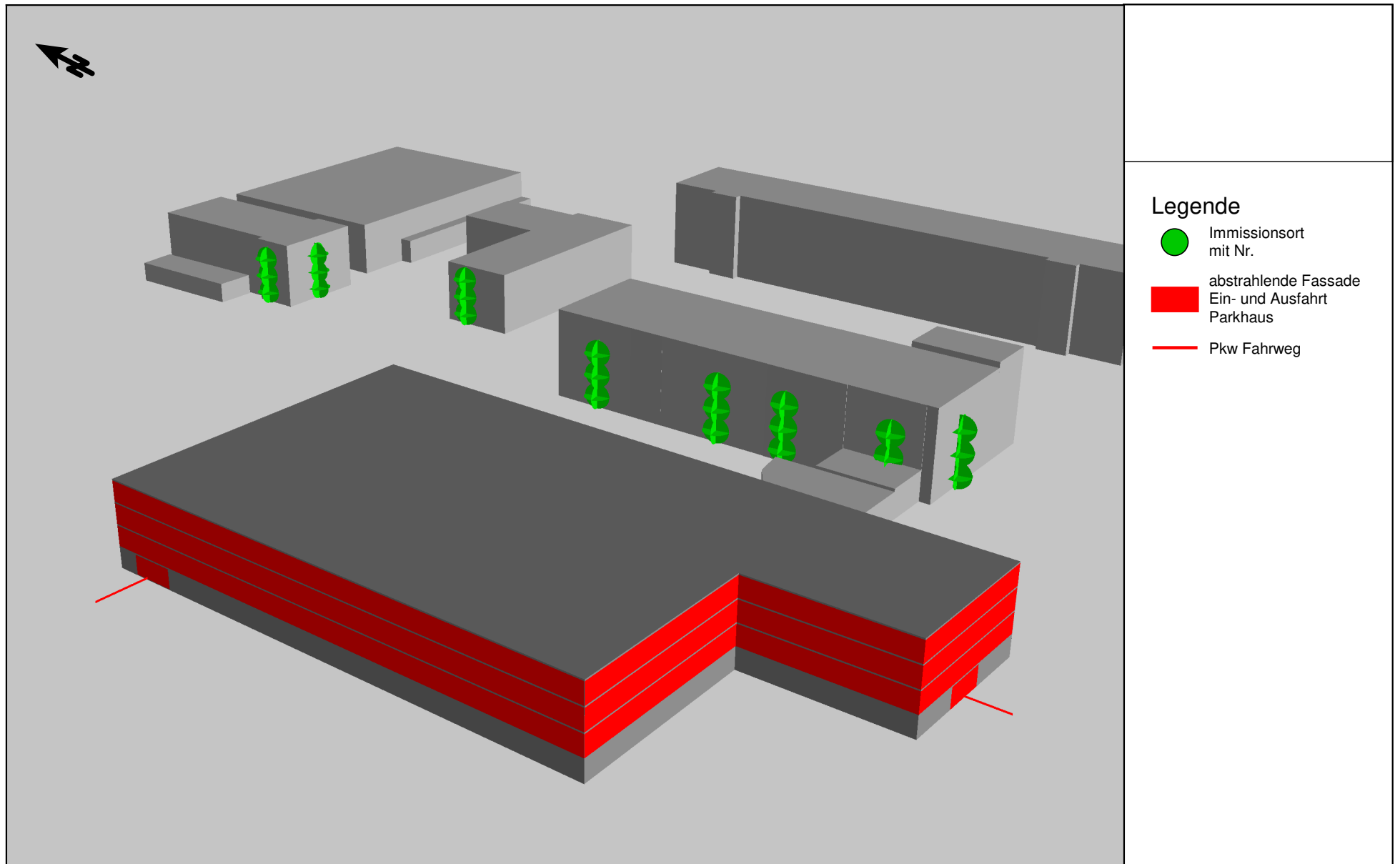
Anlage 5.2: Verkehrslärmimmissionen (Straßen- und Schienenlärm) im Plangebiet im Nachtzeitraum als Rasterlärnkarte in 3m ü.G. - Prognose Planfall



Anlage 6.1: Übersichtslageplan des digitalen Simulationsmodells mit Kennzeichnung der Ersatzschallquellen und Immissionsorte - Parkhaus



Anlage 6.2: Dreidimensionale Darstellung des Parkhauses mit Kennzeichnung der Ersatzschallquellen



Emissionsdaten der berücksichtigten Geräuschquellen
Parkhaus



Obj.-Nr.	Name	Gruppe	Quell-typ	Lw	I oder S	L'w	Kl	LwMax	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
01	Parkhaus-Einfahrt Parkhaus	Parkhaus	Fläche	60,8	16,2	48,7	4	93	45,7	49,7	51,7	53,7	55,7	53,7	48,7	40,7
02	Parkhaus-Ausfahrt Parkhaus	Parkhaus	Fläche	60,8	16,8	48,5	4	93	45,7	49,7	51,7	53,7	55,7	53,7	48,7	40,7
03	Parkhaus-Ebene 2 - West	Parkhaus	Fläche	72,4	201,9	49,3	4	98	57,2	61,2	63,3	65,3	67,2	65,2	60,3	52,2
04	Parkhaus-Ebene 3 - West	Parkhaus	Fläche	72,1	201,9	49,0	4	98	56,9	60,9	63,0	65,0	66,9	64,9	60,0	51,9
05	Parkhaus-Ebene 4 - West	Parkhaus	Fläche	71,4	201,9	48,3	4	98	56,2	60,2	62,3	64,3	66,2	64,2	59,3	51,2
06	Parkhaus-Ebene 2 - Nord	Parkhaus	Fläche	70,6	135,2	49,3	4	98	55,5	59,5	61,5	63,5	65,5	63,5	58,5	50,5
07	Parkhaus-Ebene 3 - Nord	Parkhaus	Fläche	70,3	135,2	49,0	4	98	55,2	59,2	61,2	63,2	65,2	63,2	58,2	50,2
08	Parkhaus-Ebene 4 - Nord	Parkhaus	Fläche	69,6	135,2	48,3	4	98	54,5	58,5	60,5	62,5	64,5	62,5	57,5	49,5
09	Parkhaus-Ebene 2 - Ost	Parkhaus	Fläche	73,5	263,1	49,3	4	98	58,4	62,4	64,4	66,4	68,4	66,4	61,4	53,4
10	Parkhaus-Ebene 3 - Ost	Parkhaus	Fläche	73,2	263,1	49,0	4	98	58,1	62,1	64,1	66,1	68,1	66,1	61,1	53,1
11	Parkhaus-Ebene 4 - Ost	Parkhaus	Fläche	72,5	263,1	48,3	4	98	57,4	61,4	63,4	65,4	67,4	65,4	60,4	52,4
12	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Parkhaus	Fläche	67,0	59,4	49,3	4	98	51,9	55,9	57,9	59,9	61,9	59,9	54,9	46,9
13	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Parkhaus	Fläche	66,7	59,4	49,0	4	98	51,6	55,6	57,6	59,6	61,6	59,6	54,6	46,6
14	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Parkhaus	Fläche	66,0	59,5	48,3	4	98	50,9	54,9	57,0	59,0	60,9	58,9	54,0	45,9
15	Parkhaus-Ebene 2 - West	Parkhaus	Fläche	67,3	62,4	49,3	4	98	52,1	56,1	58,2	60,2	62,1	60,1	55,2	47,1
16	Parkhaus-Ebene 3 - West	Parkhaus	Fläche	67,0	62,4	49,0	4	98	51,8	55,8	57,9	59,9	61,8	59,8	54,9	46,8
17	Parkhaus-Ebene 4 - West	Parkhaus	Fläche	66,3	62,4	48,3	4	98	51,1	55,1	57,2	59,2	61,1	59,1	54,2	46,1
18	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Parkhaus	Fläche	68,1	76,6	49,3	4	98	53,0	57,0	59,1	61,1	63,0	61,0	56,1	48,0
19	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Parkhaus	Fläche	67,8	76,6	49,0	4	98	52,7	56,7	58,8	60,8	62,7	60,7	55,8	47,7
20	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Parkhaus	Fläche	67,1	76,6	48,3	4	98	52,0	56,0	58,1	60,1	62,0	60,0	55,1	47,0
21	Pkw Einfahrt	Parkhaus	Linie	48,0	7,7	39,1	0	93	32,9	36,9	38,9	40,9	42,9	40,9	35,9	27,9
22	Pkw Ausfahrt	Parkhaus	Linie	48,0	5,7	40,4	0	93	32,9	36,9	38,9	40,9	42,9	40,9	35,9	27,9

Legende

Obj.- Nr.		Objektnummer
Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Quell- typ		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
L'w	dB(A)	Schalleistungspegel pro m, m ²
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel
63 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
125 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
250 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
500 Hz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
1 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
2 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
4 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz
8 kHz	dB(A)	Schalleistungspegel dieser Frequenz

Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen Parkhaus



Nr.	Schallquelle	Gruppe	Quellentyp	6-7 Uhr	7-8 Uhr	8-9 Uhr	9-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr	0-1 Uhr	1-2 Uhr	2-3 Uhr	3-4 Uhr	4-5 Uhr	5-6 Uhr	
01	Parkhaus-Einfahrt Parkhaus	Parkhaus	Fläche	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	71,6								
02	Parkhaus-Ausfahrt Parkhaus	Parkhaus	Fläche	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	71,6								
03	Parkhaus-Ebene 2 - West	Parkhaus	Fläche	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	72,4	66,6								
04	Parkhaus-Ebene 3 - West	Parkhaus	Fläche	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	72,1	68,3							
05	Parkhaus-Ebene 4 - West	Parkhaus	Fläche	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	71,4	66,6							
06	Parkhaus-Ebene 2 - Nord	Parkhaus	Fläche	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	70,6	64,8								
07	Parkhaus-Ebene 3 - Nord	Parkhaus	Fläche	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	70,3	66,5								
08	Parkhaus-Ebene 4 - Nord	Parkhaus	Fläche	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	64,8								
09	Parkhaus-Ebene 2 - Ost	Parkhaus	Fläche	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	73,5	67,7								
10	Parkhaus-Ebene 3 - Ost	Parkhaus	Fläche	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	69,4								
11	Parkhaus-Ebene 4 - Ost	Parkhaus	Fläche	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5	67,7								
12	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Parkhaus	Fläche	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	61,2								
13	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Parkhaus	Fläche	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	62,9								
14	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Parkhaus	Fläche	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	61,2								
15	Parkhaus-Ebene 2 - West	Parkhaus	Fläche	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	67,3	61,5								
16	Parkhaus-Ebene 3 - West	Parkhaus	Fläche	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	67,0	63,2								
17	Parkhaus-Ebene 4 - West	Parkhaus	Fläche	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	66,3	61,5								
18	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Parkhaus	Fläche	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1	62,3								
19	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Parkhaus	Fläche	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	67,8	64,0								
20	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Parkhaus	Fläche	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	67,1	62,3								
21	Pkw Einfahrt	Parkhaus	Linie	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	58,8								
22	Pkw Ausfahrt	Parkhaus	Linie	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	58,8								

Tagesgänge der berücksichtigten Geräuschquellen Parkhaus



Legende

Nr.		Objektnummer
Schallquelle		Name der Schallquelle
Gruppe		Zugehörigkeit zur Gruppe
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
6-7 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
7-8 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
8-9 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
9-10 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
10-11 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
11-12 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
12-13 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
13-14 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
14-15 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
15-16 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
16-17 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
17-18 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
18-19 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
19-20 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
20-21 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
21-22 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
22-23 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
23-24 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
0-1 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
1-2 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
2-3 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
3-4 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
4-5 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)
5-6 Uhr	dB(A)	Schallleistungspegel in dieser Stunde (Anlagenleistung)

Anlage 9: Ergebnisse der Immissionsberechnung Parkhaus



Nr.	Immissionsort			Immissions- richtwert IRW		anteiliger IRW		Beurteilungs- pegel Lr		Überschreitung IRW		zulässiger Maximalpegel		berechneter Maximalpegel		Überschreitung Maximalpegel	
	Beschreibung	Stock- werk	Gebiets- nutzung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
				dB(A)		dB(A)		dB(A)		dB		dB(A)		dB(A)		dB	
G01	Am Birkengrund 1	EG	MI	60	45	54	39	36	31	-	-	90	65	58	58	-	-
		1.OG		60	45	54	39	36	32	-	-	90	65	58	58	-	-
		2.OG		60	45	54	39	36	32	-	-	90	65	58	58	-	-
G02	Am Birkengrund 1	1.OG	MI	60	45	54	39	41	36	-	-	90	65	60	60	-	-
		2.OG		60	45	54	39	42	37	-	-	90	65	60	60	-	-
	Am Birkengrund 1	EG	MI	60	45	54	39	47	42	-	3	90	65	68	68	-	3
G03	Am Birkengrund 1	EG	MI	60	45	54	39	41	36	-	-	90	65	60	60	-	-
		1.OG		60	45	54	39	42	37	-	-	90	65	60	60	-	-
		2.OG		60	45	54	39	42	37	-	-	90	65	60	60	-	-
G04	Am Birkengrund 1	EG	MI	60	45	54	39	41	36	-	-	90	65	60	60	-	-
		1.OG		60	45	54	39	42	37	-	-	90	65	60	60	-	-
		2.OG		60	45	54	39	42	37	-	-	90	65	60	60	-	-
G05	Am Birkengrund 1	EG	MI	60	45	54	39	41	36	-	-	90	65	60	60	-	-
		1.OG		60	45	54	39	41	36	-	-	90	65	60	60	-	-
		2.OG		60	45	54	39	41	36	-	-	90	65	60	60	-	-
G06	Am Birkengrund 1	EG	MI	60	45	54	39	34	30	-	-	90	65	58	58	-	-
		1.OG		60	45	54	39	35	30	-	-	90	65	59	59	-	-
		2.OG		60	45	54	39	35	30	-	-	90	65	59	59	-	-
G07	Am Birkengrund 7	EG	MI	60	45	54	39	37	32	-	-	90	65	55	55	-	-
		1.OG		60	45	54	39	37	33	-	-	90	65	55	55	-	-
		2.OG		60	45	54	39	37	33	-	-	90	65	55	55	-	-
G08	Am Birkengrund 11	EG	MI	60	45	54	39	35	30	-	-	90	65	52	52	-	-
		1.OG		60	45	54	39	35	30	-	-	90	65	53	53	-	-
		2.OG		60	45	54	39	35	31	-	-	90	65	53	53	-	-
G09	Am Birkengrund 11	EG	MI	60	45	54	39	35	31	-	-	90	65	53	53	-	-
		1.OG		60	45	54	39	35	30	-	-	90	65	52	52	-	-
		2.OG		60	45	54	39	35	30	-	-	90	65	52	52	-	-

Ergebnis der Immissionsberechnungen (Parkhaus) - Teilpegel
(IO mit Überschreitung; maßgebliches Geschoss)



Obj.-Nr.	Quelle	Gruppe	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LT,max dB(A)	LN,max dB(A)	
Immissionsort G02 Am Birkengrund 1 EG LrT 46,6 dB(A) LT,max 68,5 dB(A)							
09	Parkhaus-Ebene 2 - Ost	Parkhaus	42,6	36,8	68,5	68,5	
10	Parkhaus-Ebene 3 - Ost	Parkhaus	41,9	38,1	67,8	67,8	
11	Parkhaus-Ebene 4 - Ost	Parkhaus	40,6	35,8	66,9	66,9	
02	Parkhaus-Ausfahrt Parkhaus	Parkhaus	16,9	15,3	33,6	33,6	
13	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Parkhaus	14,6	10,8	46,0	46,0	
14	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Parkhaus	14,6	9,8	47,5	47,5	
12	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Parkhaus	14,0	8,2	45,3	45,3	
20	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Parkhaus	11,5	6,7	40,4	40,4	
19	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Parkhaus	10,4	6,6	37,8	37,8	
08	Parkhaus-Ebene 4 - Nord	Parkhaus	9,7	4,9	47,4	47,4	
18	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Parkhaus	9,6	3,8	36,9	36,9	
05	Parkhaus-Ebene 4 - West	Parkhaus	9,1	4,3	34,2	34,2	
07	Parkhaus-Ebene 3 - Nord	Parkhaus	8,8	5,0	47,1	47,1	
06	Parkhaus-Ebene 2 - Nord	Parkhaus	8,6	2,8	46,5	46,5	
04	Parkhaus-Ebene 3 - West	Parkhaus	8,5	4,7	31,8	31,8	
03	Parkhaus-Ebene 2 - West	Parkhaus	8,3	2,5	31,3	31,3	
17	Parkhaus-Ebene 4 - West	Parkhaus	8,2	3,4	41,7	41,7	
16	Parkhaus-Ebene 3 - West	Parkhaus	7,7	3,9	38,6	38,6	
15	Parkhaus-Ebene 2 - West	Parkhaus	7,5	1,7	37,1	37,1	
01	Parkhaus-Einfahrt Parkhaus	Parkhaus	6,5	4,9	22,7	22,7	
22	Pkw Ausfahrt	Parkhaus	0,1	-1,5	33,1	33,1	
21	Pkw Einfahrt	Parkhaus	-10,8	-12,5	21,9	21,9	

Ergebnis der Immissionsberechnungen Parkhaus/Gewerbelärm (IO mit Überschreitung; maßgebliches Geschoss) Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



Obj.-Nr.	Quelle	Quelltyp	Zeitber.	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr dB(A)
Immissionsort G02 Am Birkengrund 1 EG LrT 46,6 dB(A) LT,max 68,5 dB(A)																		
01	Parkhaus-Einfahrt Parkhaus	Fläche	LrT	48,7	16,2	60,8	4	82,5	-49,3	1,4	-23,8	-0,4	2,3	-9,0	-0,9	0,0	12,4	6,5
01	Parkhaus-Einfahrt Parkhaus	Fläche	LrN	48,7	16,2	60,8	4	82,5	-49,3	1,4	-23,8	-0,4	2,3	-9,0	-0,9	0,0	10,8	4,9
02	Parkhaus-Ausfahrt Parkhaus	Fläche	LrT	48,5	16,8	60,8	4	37,5	-42,5	1,7	-19,7	-0,1	0,4	0,5	0,0	0,0	12,4	16,9
02	Parkhaus-Ausfahrt Parkhaus	Fläche	LrN	48,5	16,8	60,8	4	37,5	-42,5	1,7	-19,7	-0,1	0,4	0,5	0,0	0,0	10,8	15,3
03	Parkhaus-Ebene 2 - West	Fläche	LrT	49,3	201,9	72,4	4	66,7	-47,5	1,9	-23,9	-0,3	1,8	4,4	-0,1	0,0	0,0	8,3
03	Parkhaus-Ebene 2 - West	Fläche	LrN	49,3	201,9	72,4	4	66,7	-47,5	1,9	-23,9	-0,3	1,8	4,4	-0,1	0,0	-5,8	2,5
04	Parkhaus-Ebene 3 - West	Fläche	LrT	49,0	201,9	72,1	4	66,9	-47,5	1,9	-23,6	-0,3	1,9	4,5	0,0	0,0	0,0	8,5
04	Parkhaus-Ebene 3 - West	Fläche	LrN	49,0	201,9	72,1	4	66,9	-47,5	1,9	-23,6	-0,3	1,9	4,5	0,0	0,0	-3,8	4,7
05	Parkhaus-Ebene 4 - West	Fläche	LrT	48,3	201,9	71,4	4	67,2	-47,5	2,0	-22,6	-0,2	2,2	5,1	0,0	0,0	0,0	9,1
05	Parkhaus-Ebene 4 - West	Fläche	LrN	48,3	201,9	71,4	4	67,2	-47,5	2,0	-22,6	-0,2	2,2	5,1	0,0	0,0	-4,8	4,3
06	Parkhaus-Ebene 2 - Nord	Fläche	LrT	49,3	135,2	70,6	4	72,6	-48,2	1,9	-20,6	-0,2	1,2	4,6	-0,1	0,0	0,0	8,6
06	Parkhaus-Ebene 2 - Nord	Fläche	LrN	49,3	135,2	70,6	4	72,6	-48,2	1,9	-20,6	-0,2	1,2	4,6	-0,1	0,0	-5,8	2,8
07	Parkhaus-Ebene 3 - Nord	Fläche	LrT	49,0	135,2	70,3	4	72,8	-48,2	1,9	-20,2	-0,2	1,2	4,8	0,0	0,0	0,0	8,8
07	Parkhaus-Ebene 3 - Nord	Fläche	LrN	49,0	135,2	70,3	4	72,8	-48,2	1,9	-20,2	-0,2	1,2	4,8	0,0	0,0	-3,8	5,0
08	Parkhaus-Ebene 4 - Nord	Fläche	LrT	48,3	135,2	69,6	4	73,0	-48,3	2,0	-18,9	-0,2	1,5	5,7	0,0	0,0	0,0	9,7
08	Parkhaus-Ebene 4 - Nord	Fläche	LrN	48,3	135,2	69,6	4	73,0	-48,3	2,0	-18,9	-0,2	1,5	5,7	0,0	0,0	-4,8	4,9
09	Parkhaus-Ebene 2 - Ost	Fläche	LrT	49,3	263,1	73,5	4	19,9	-37,0	2,0	0,0	-0,1	0,1	38,6	0,0	0,0	0,0	42,6
09	Parkhaus-Ebene 2 - Ost	Fläche	LrN	49,3	263,1	73,5	4	19,9	-37,0	2,0	0,0	-0,1	0,1	38,6	0,0	0,0	-5,8	36,8
10	Parkhaus-Ebene 3 - Ost	Fläche	LrT	49,0	263,1	73,2	4	20,8	-37,3	2,1	0,0	-0,1	0,1	37,9	0,0	0,0	0,0	41,9
10	Parkhaus-Ebene 3 - Ost	Fläche	LrN	49,0	263,1	73,2	4	20,8	-37,3	2,1	0,0	-0,1	0,1	37,9	0,0	0,0	-3,8	38,1
11	Parkhaus-Ebene 4 - Ost	Fläche	LrT	48,3	263,1	72,5	4	22,3	-38,0	2,1	0,0	-0,1	0,2	36,6	0,0	0,0	0,0	40,6
11	Parkhaus-Ebene 4 - Ost	Fläche	LrN	48,3	263,1	72,5	4	22,3	-38,0	2,1	0,0	-0,1	0,2	36,6	0,0	0,0	-4,8	35,8
12	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Fläche	LrT	49,3	59,4	67,0	4	37,3	-42,4	2,0	-17,8	-0,1	1,4	10,0	0,0	0,0	0,0	14,0
12	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Fläche	LrN	49,3	59,4	67,0	4	37,3	-42,4	2,0	-17,8	-0,1	1,4	10,0	0,0	0,0	-5,8	8,2
13	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Fläche	LrT	49,0	59,4	66,7	4	37,5	-42,5	2,0	-17,5	-0,1	1,9	10,6	0,0	0,0	0,0	14,6
13	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Fläche	LrN	49,0	59,4	66,7	4	37,5	-42,5	2,0	-17,5	-0,1	1,9	10,6	0,0	0,0	-3,8	10,8
14	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Fläche	LrT	48,3	59,5	66,0	4	38,0	-42,6	2,0	-16,4	-0,1	1,6	10,6	0,0	0,0	0,0	14,6
14	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Fläche	LrN	48,3	59,5	66,0	4	38,0	-42,6	2,0	-16,4	-0,1	1,6	10,6	0,0	0,0	-4,8	9,8
15	Parkhaus-Ebene 2 - West	Fläche	LrT	49,3	62,4	67,3	4	37,6	-42,5	2,0	-23,3	-0,2	0,3	3,5	0,0	0,0	0,0	7,5
15	Parkhaus-Ebene 2 - West	Fläche	LrN	49,3	62,4	67,3	4	37,6	-42,5	2,0	-23,3	-0,2	0,3	3,5	0,0	0,0	-5,8	1,7
16	Parkhaus-Ebene 3 - West	Fläche	LrT	49,0	62,4	67,0	4	37,9	-42,6	2,0	-22,8	-0,2	0,3	3,7	0,0	0,0	0,0	7,7
16	Parkhaus-Ebene 3 - West	Fläche	LrN	49,0	62,4	67,0	4	37,9	-42,6	2,0	-22,8	-0,2	0,3	3,7	0,0	0,0	-3,8	3,9
17	Parkhaus-Ebene 4 - West	Fläche	LrT	48,3	62,4	66,3	4	38,4	-42,7	2,0	-21,5	-0,1	0,3	4,2	0,0	0,0	0,0	8,2
17	Parkhaus-Ebene 4 - West	Fläche	LrN	48,3	62,4	66,3	4	38,4	-42,7	2,0	-21,5	-0,1	0,3	4,2	0,0	0,0	-4,8	3,4
18	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Fläche	LrT	49,3	76,6	68,1	4	44,8	-44,0	1,9	-23,6	-0,2	3,4	5,6	0,0	0,0	0,0	9,6
18	Parkhaus-Ebene 2 - Süd	Fläche	LrN	49,3	76,6	68,1	4	44,8	-44,0	1,9	-23,6	-0,2	3,4	5,6	0,0	0,0	-5,8	3,8
19	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Fläche	LrT	49,0	76,6	67,8	4	45,0	-44,1	2,0	-23,2	-0,2	4,1	6,4	0,0	0,0	0,0	10,4

Ergebnis der Immissionsberechnungen Parkhaus/Gewerbelärm (IO mit Überschreitung; maßgebliches Geschoss) Ausbreitungparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



Obj.-Nr.	Quelle	Quelltyp	Zeitber.	Lw' dB(A)	I oder S m,m²	Lw dB(A)	KI dB	s m	Adiv dB	Agnd dB	Abar dB	Aatm dB	dLrefl dB(A)	Ls dB(A)	Cmet	ZR dB	dLw dB	Lr dB(A)
19	Parkhaus-Ebene 3 - Süd	Fläche	LrN	49,0	76,6	67,8	4	45,0	-44,1	2,0	-23,2	-0,2	4,1	6,4	0,0	0,0	-3,8	6,6
20	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Fläche	LrT	48,3	76,6	67,1	4	45,5	-44,1	2,0	-22,1	-0,2	4,7	7,5	0,0	0,0	0,0	11,5
20	Parkhaus-Ebene 4 - Süd	Fläche	LrN	48,3	76,6	67,1	4	45,5	-44,1	2,0	-22,1	-0,2	4,7	7,5	0,0	0,0	-4,8	6,7
21	Pkw Einfahrt	Linie	LrT	39,1	7,7	48,0	0	85,9	-49,7	1,0	-23,4	-0,4	2,3	-22,1	-1,1	0,0	12,4	-10,8
21	Pkw Einfahrt	Linie	LrN	39,1	7,7	48,0	0	85,9	-49,7	1,0	-23,4	-0,4	2,3	-22,1	-1,1	0,0	10,8	-12,5
22	Pkw Ausfahrt	Linie	LrT	40,4	5,7	48,0	0	40,2	-43,1	1,3	-18,5	-0,1	0,3	-12,0	-0,3	0,0	12,4	0,1
22	Pkw Ausfahrt	Linie	LrN	40,4	5,7	48,0	0	40,2	-43,1	1,3	-18,5	-0,1	0,3	-12,0	-0,3	0,0	10,8	-1,5

Ergebnis der Immissionsberechnungen Parkhaus/Gewerbelärm (IO mit Überschreitung;
maßgebliches Geschoss) Ausbreitungsparameter gemäß TA Lärm / DIN ISO 9613-2



Legende

Obj.-	Nr.	Objektnummer
Quelle		Quellname
Quellentyp		Typ der Quelle (Punkt, Linie, Fläche)
Zeit-	ber.	Zeitbereich
Lw'	dB(A)	Leistung pro m, m ²
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
s	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB(A)	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Ls	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Cmet		Meteorologische Korrektur
ZR	dB	Ruhezeitenzuschlag (Anteil)
dLw	dB	Korrektur Betriebszeiten
Lr	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich