

**Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. E 36B der Gemeinde Wustermark**

B E R I C H T

WUS 20.113.01 P V2

Version V2 ersetzt den Bericht
WUS 20.113.01 P vom 20.08.2020

Auftraggeber

Gemeinde Wustermark
Der Bürgermeister
Hoppenrader Allee 1
14641 Wustermark

Der Bericht umfasst 74 Textseiten.

Die Ergebnisse dürfen nicht auf andere Untersuchungsgegenstände übertragen werden. Der Bericht darf nur vollständig vervielfältigt und veröffentlicht werden. Auszüge dürfen nur mit unserer Zustimmung verwendet werden.

Berlin, 17.03.2021

bearbeitet:



Dr.-Ing. Manfred Jobstvogt

geprüft:



Sven Deter, M.Sc.

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung.....	5
2	Örtliche Lage und planungsrechtliche Situation.....	7
2.1	Plangebiet und Bestandsbebauung.....	7
2.2	Geplante Bebauung im Plangebiet.....	8
2.3	Vorhandene und geplante Bebauung im Umfeld.....	9
2.4	Berücksichtigte Bebauung und Immissionsorte im Berechnungsmodell.....	11
3	Rechtliche Grundlagen.....	12
3.1	Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung.....	12
3.2	Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile.....	14
3.2.1	Allgemeines.....	14
3.2.2	Normenreihe DIN 4109 und verwendetes Verfahren.....	15
4	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen.....	17
4.1	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	17
4.1.1	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm.....	17
4.1.2	Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	19
4.1.3	Geplantes Parkhaus.....	23
4.1.4	Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691.....	23
4.1.4.1	Grundlagen der Geräuschkontingentierung.....	23
4.1.4.2	Hinweise zur Geräuschkontingentierung mit Bezug auf aktuelle Rechtsprechung.....	24
4.1.4.3	Berechnungsmethoden der Geräuschkontingentierung.....	25
4.2	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Sportanlagenlärm.....	26
4.2.1	Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV).....	26
4.2.2	Berechnungsgrundlagen für den Bolzplatz.....	28
4.3	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den Kfz-Verkehr.....	29
4.3.1	Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV).....	29
4.3.2	Berechnungsgrundlagen für Straßenverkehrslärm.....	30
4.4	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den baulichen Schallschutz.....	32
5	Methodik und Untersuchungsumfang.....	34
5.1	Gewerbelärm.....	34
5.2	Straßenverkehrslärm.....	34
5.3	Sportlärm.....	35
6	Schallemissionen.....	36
6.1	Gewerbelärm.....	36
6.2	Straßenverkehrslärm.....	41
7	Ergebnisse und Diskussion.....	45
7.1	Ergebnisse der Gewerbelärberechnungen.....	45
7.1.1	Gewerbelärm durch das geplante Parkhaus.....	45
7.1.2	Ergebnisse der Geräuschkontingentierung.....	47

7.1.2.1	Ermittlung der Planwerte.....	47
7.1.2.2	Ergebnisse der Geräuschkontingentierung	47
7.1.2.3	Ermittlung von Zusatzkontingenten	49
7.2	Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen.....	50
7.2.1	Ergebnisse für den Prognosenullfall	51
7.2.2	Ergebnisse für den Prognoseplanfall - Schallimmissionspläne	53
7.2.3	Ergebnisse für den Prognoseplanfall - Einzelpunkte	59
7.2.4	Ergebnisse für den Prognoseplanfall - Gebäudelärmkarten.....	63
7.2.5	Maßgebliche Außenlärmpegel vor planermöglichten Gebäuden im Plangebiet.....	66
7.3	Ergebnisse der Sportlärberechnungen für den Bolzplatz.....	68
8	Zusammenfassung und Empfehlungen für Begründung und Festsetzungen	69
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse und Beurteilung	69
8.2	Vorschläge für textliche Festsetzungen	72
9	Quellenverzeichnis.....	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	12
Tabelle 2	Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm.....	18
Tabelle 3	Beurteilungszeiten nach Nummer 6 der TA Lärm	19
Tabelle 4:	Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV	27
Tabelle 5:	Beurteilungszeiten nach § 2 Abs. 5 der 18. BImSchV	28
Tabelle 6	Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV	29
Tabelle 7	Korrekturwert K für lichtzeichengeregelte Kreuzungen	31
Tabelle 8:	Tageszeitlicher Verkehrsverlauf und Anzahl der belegten Stellplätze des Parkhauses.....	37
Tabelle 9:	Ausgangswerte für die Frequentierung der Fahrwege und Stellplatzgruppen	38
Tabelle 10:	Schalltechnische Ausgangswerte für die fünf nach Stellplatzanzahl unterschiedenen Stellplatzgruppen im Parkhaus	39
Tabelle 11:	Verkehrszahlen (DTV-Werte) und Lkw-Anteile gemäß der Verkehrsprognose 2025 für die Bundesstraße B 5 sowie den Verkehrsuntersuchungen	43
Tabelle 12	Ergebnisse der Geräuschkontingentierung für den Zeitbereich Tag für die Gewerbegebiete im Plangebiet.....	48
Tabelle 13	Ergebnisse der Geräuschkontingentierung für den Zeitbereich Nacht f für die Gewerbegebiete im Plangebiet.....	48
Tabelle 14	Richtungssektoren k und mögliche Zusatzkontingente ($L_{EK,zus}$ in dB) für die Zeitbereiche Tag (T) und Nacht (N) im Bebauungsplan XV-58bb-1	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Städtebaulicher Entwurf Entwicklung des Olympischen Dorfes von 1936 in Elstal	5
Abbildung 2 Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplans Nr. E 36B "Olympisches Dorf" in der Gemeinde Wustermark, Ortsteil Elstal	7
Abbildung 3 Verkleinerter Ausschnitt des städtebaulichen Konzepts für die Baugebiete im B-Plan E 36B.....	8
Abbildung 4: Bebauungsplan Nr. E 36A.....	10
Abbildung 5 3D-Ansicht des schalltechnischen Berechnungsmodells	11
Abbildung 6: 3D-Ansicht des Berechnungsmodells für das Parkhaus.....	41
Abbildung 7: Untersuchtes Straßennetz im Olympischen Dorf gemäß der Verkehrstechnischen Untersuchung	42
Abbildung 8: Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen für exemplarisch berücksichtigte Immissionsorte in der Nachbarschaft des Parkhauses (Immissionsrichtwert-Überschreitungen mit blauer Fettschrift hervorgehoben).....	46
Abbildung 9 Gliederung der Baugebiete im Plangebiet für die Geräuschkontingentierung, berücksichtigte IO und Darstellung der Richtungssektoren (A-C) für die Zusatzkontingente	47
Abbildung 10: Zeichenerklärung für die Schallimmissionspläne.....	51
Abbildung 11: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognosenullfall mit vorhandener Lärmschutzwand - Beurteilungspegel in 6 m Höhe ü. Gr. für tags (Bild oben) und nachts (Bild unten)	52
Abbildung 12: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit vorhandener LSW (Bild oben), LSW bis Punkt L6 (Bild Mitte) und LSW bis Punkt L7 (Bild unten) - Beurteilungspegel tags in 2 m Höhe ü. Gr.	54
Abbildung 13: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit vorhandener LSW (Bild oben), LSW bis Punkt L6 (Bild Mitte) und LSW bis Punkt L7 (Bild unten) - Beurteilungspegel nachts in 2 m Höhe ü. Gr.	55
Abbildung 14: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit vorhandener LSW (Bild oben), LSW bis Punkt L6 (Bild Mitte) und LSW bis Punkt L7 (Bild unten) - Beurteilungspegel tags in 6 m Höhe ü. Gr.	57
Abbildung 15: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit vorhandener LSW (Bild oben), LSW bis Punkt L6 (Bild Mitte) und LSW bis Punkt L7 (Bild unten) - Beurteilungspegel nachts in 6 m Höhe ü. Gr.	58
Abbildung 16: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Prognoseplanfall innerhalb der Gebiete WA 1 und WA 2.1	60
Abbildung 17: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Prognoseplanfall innerhalb der Gebiete WA 2.2 und WA 2.3	61
Abbildung 18: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Prognoseplanfall innerhalb der Gebiete WA 3, Gemeinbedarfsfläche sowie GE 1 und GE 2.....	62
Abbildung 19: 2D-Gebäudelärmkarten des Verkehrslärms im Prognoseplanfall mit verlängerter Lärmschutzwand bis zum Punkt L6, Teil 1 Nord	64
Abbildung 20: 2D-Gebäudelärmkarten des Verkehrslärms im Prognoseplanfall mit verlängerter Lärmschutzwand bis zum Punkt L6, Teil 2 Süd	65
Abbildung 21: 2D-Gebäudelärmkarten des Verkehrslärms im Prognoseplanfall mit verlängerter Lärmschutzwand bis zum Punkt L6: maßgebliche Außenlärmpegel.....	67
Abbildung 22: Beurteilungspegel des Sportlärms durch den Betrieb des geplanten Bolzplatzes als Pegeltabellen und IRW gemäß 18. BImSchV.....	68

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Wustermark beabsichtigt den Bebauungsplan Nr. E 36B für eine Teilfläche des Entwicklungsgebiets "Olympisches Dorf" im Elstal aufzustellen. Der ca. 14 ha große räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. E 36B umfasst den südlichen Bereich des Olympischen Dorfs. Nordwestlich grenzt an das Plangebiet¹ der Geltungsbereich des bereits rechtswirksamen Bebauungsplans E 36A an. Im Norden und Nordosten schließen sich Auen an. Im Osten reicht das Plangebiet bis zu einer Regenwasser-Versickerungsanlage, die östlich an den Wall eines Geh- und Radwegs anschließt. Südlich des Plangebiets verläuft die Bundesstraße B 5. Die Abbildung 1 vermittelt einen Überblick über das Untersuchungsgebiet auf der Grundlage des Rahmenplans aus dem Jahr 2016.



Abbildung 1: Städtebaulicher Entwurf Entwicklung des Olympischen Dorfes von 1936 in Elstal (Auszug aus dem Rahmenplan /41/; ungefähre Lage des Plangebiets durch gestrichelte schwarze Linie gekennzeichnet)

Das Plangebiet ist insbesondere durch Kfz-Verkehrsgeräusche der Bundesstraße B 5 mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke werktags DTV_w von 27.300 Kfz/24 h und einem Anteil von Lkw mit einem zulGG > 3,5 t von 6,6 % vorbelastet (Verkehrszählung 2015 des Landesbetriebs für Straßenwesen Brandenburg, über Geoportal Brandenburg). Die anderen Straßen im Umfeld des Plangebiets sind als Schallquellen vernachlässigbar.

Darüber hinaus sind der von den im südwestlichen Bereich des Plangebiets vorgesehenen Gewerbeflächen verursachten Gewerbelärm, die Geräusche der Stellplatzflächen und des geplanten Garagengebäudes sowie der Freizeitlärm eines Spielplatzes und einer Jugendfreizeiteinrichtung zu betrachten.

¹ In der vorliegenden Untersuchung wird mit "Plangebiet" immer der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplans E 36B bezeichnet.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die Belange des Schallimmissionschutzes für die städtebauliche Planung geklärt. Zur Aufgabenstellung gehören insbesondere:

- Prognose der Schallbelastungen im Plangebiet vor allem im Hinblick auf den Verkehrslärm der südlich angrenzenden B 5
- Prognose der Verkehrslärmbelastung im Plangebiet durch den prognostizierten zusätzlichen vorhabeninduzierten Verkehr auf den öffentlichen Straßen
- Prognose der Auswirkungen des durch das Vorhaben erzeugten Verkehrs auf angrenzende schutzwürdige Nutzungen
- schalltechnische Bewertung der geplanten Zufahrt zum Garagengebäude Ga3 und der Schallabstrahlung des Garagengebäudes
- Auswirkungen der gewerblichen Nutzungen auf schutzwürdige Nutzungen im Plangebiet sowie Ermittlung der für das Gewerbegebiet notwendigen Geräusch-kontingente
- schalltechnische Bewertung eines (im Bebauungsplanentwurf als Spielplatz dargestellten) Bolzplatzes (evtl. Freizeitlärm)
- Vorschläge für geeignete Lärmschutzmaßnahmen und Festsetzungen im Bebauungsplan unter Einbeziehung der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung

Geräuschimmissionen durch andere Lärmarten – Schienenverkehrs-, Sportanlagen- oder Fluglärm – sind im Plangebiet nicht relevant.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans E 36A für den 1. Bauabschnitt des Olympischen Dorfs wurden durch die ALB im Auftrag der Gemeinde Wustermark mehrere schalltechnische Untersuchungen und fachliche Stellungnahmen (u. a. /48/ und /49/) erstellt. Grundlage der textlichen Festsetzungen zum Lärmschutz im B-Plan E 36A war der Bericht /48/. In diesem Bericht fand auch eine detaillierte Betrachtung von Planungsvarianten zu den Lärmschutzwänden entlang der Bundesstraße B 5 statt.

Im Auftrag der Firmen Terraplan Baudenkmal-sanierungsgesellschaft mbH und der PROGES EINS GmbH wurden zur Vorbereitung des städtebaulichen Konzepts für den 2. Bauabschnitt (also für das Plangebiet) schalltechnische Untersuchungen zur Bebauungsstruktur in den Baugebieten C1 und I2 /50/ (s. Abbildung 3 auf Seite 8) sowie zum Nutzungskonzept im Baugebiet B4 /51/ erstellt. Die Ergebnisse dieser Voruntersuchungen wurden bei dem städtebaulichen Konzept, das dem aktuellen Entwurf zum B-Plan E 36B zugrunde lag, berücksichtigt.

Anlass für die Änderung des Berichtes in der vorliegenden Version V2 war:

- Verlagerung des Durchlasses für Fußgänger und Radfahrer in der geplanten Lärmschutzwand nach Westen von einer Position nahe dem Regenwasserauffangbecken zu einer Position südöstlich der Fläche für Gemeinbedarf "Jugendfreizeit"
- Berechnung der Verkehrslärmimmissionen und der resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegen Außenlärm mit Bau der geplanten Verlängerung der Lärmschutzwand entlang der Bundesstraße B 5 bis zum Punkt L6/L9 gemäß Planzeichnung zum Bebauungsplans E 36B
- Redaktionelle Anpassungen und Aktualisierung von Literaturquellen

2 Örtliche Lage und planungsrechtliche Situation

2.1 Plangebiet und Bestandsbebauung

Das Plangebiet ist in Abbildung 2 als Auszug der Planzeichnung des Bebauungsplan-Entwurfs /34/ dargestellt. Der Bebauungsplan soll die planungsrechtlichen Voraussetzungen schaffen, die bestehenden zum Teil denkmalgeschützten Gebäude zu revitalisieren und neuen Nutzungen zuzuführen. Das städtebauliche Konzept, das eine Grundlage des B-Plan-Entwurfs darstellt, sieht den weitest gehenden Erhalt der bestehenden Bausubstanz sowie eine verträgliche Ergänzung durch Neubauten vor.

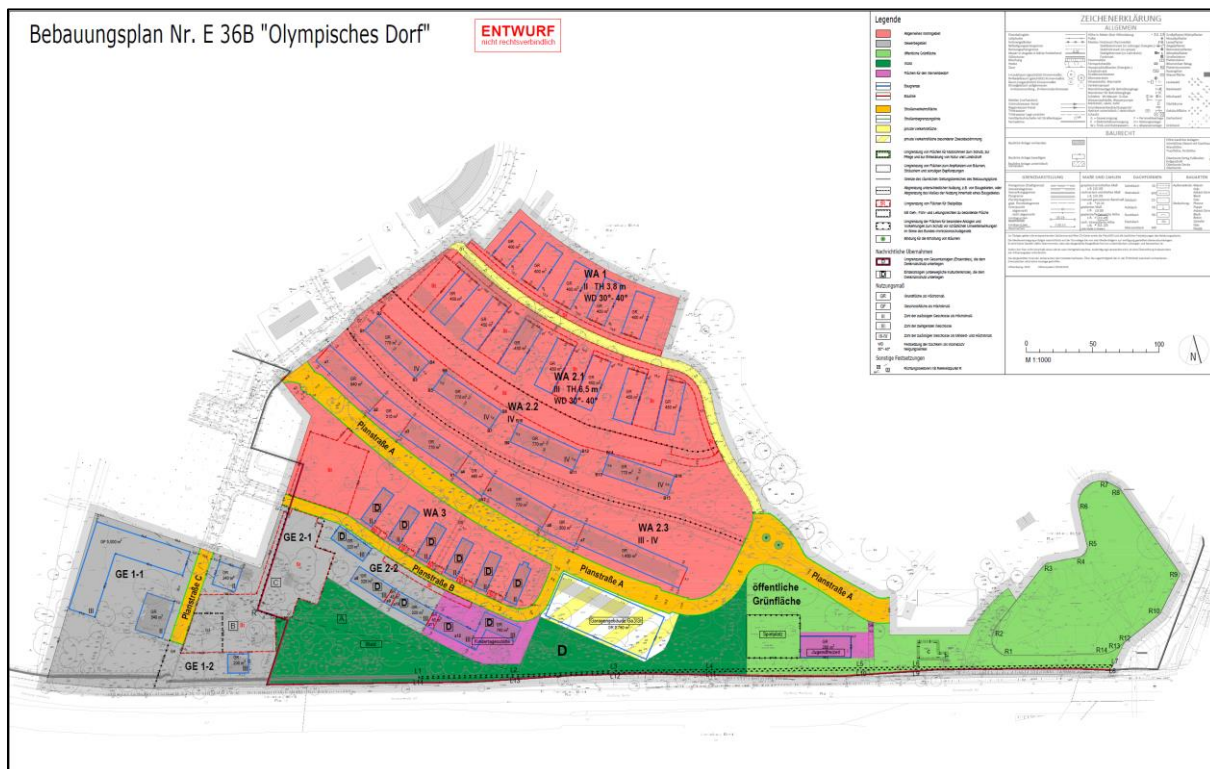


Abbildung 2 Ausschnitt der Planzeichnung des Bebauungsplans Nr. E 36B "Olympisches Dorf" in der Gemeinde Wustermark, Ortsteil Elstal

Es sollen folgende Baugebiete festgesetzt werden:

- Vier allgemeine Wohngebiete WA 1, WA 2.1, WA 2.2 und WA 3
- Zwei Gewerbegebiete GE 1 und GE 2
- Zwei Flächen für den Gemeinbedarf mit den Zweckbestimmungen "Kindertagesstätte" bzw. "Jugendfreizeit"
- Öffentliche und private Verkehrsflächen

Außerdem soll durch die Ausweisung einer Fläche "Garagengebäude Ga3/St" die Errichtung eines mehrgeschossigen Garagengebäudes ermöglicht werden.

Auf der als "Spielplatz" gekennzeichneten Fläche innerhalb der öffentlichen Grünfläche im Süden soll auch der Bau eines Bolzplatzes zulässig sein.

Zudem werden im Süden Waldflächen und öffentliche Grünflächen planungsrechtlich gesichert. Das östlich gelegene Regenwasser-Versickerungsbecken wird gestalterisch in die öffentliche Grünfläche eingebunden.

Das Plangebiet ist teilweise mit Gebäuden in stark beeinträchtigter Substanz bebaut. Die Bebauung besteht aus zwölf denkmalgeschützten Gebäuden aus der Zeit der Funktion als Olympisches Dorf (eingeschossige Unterkunftshäuser und zweigeschossige Mannschaftshäuser), elf viergeschossigen Blockbauten aus der Zeit der Nutzung durch die Sowjetarmee und einem dreigeschossigen Gebäude am südlichen Rand des Geltungsbereichs.

Das restliche Gelände ist durch wilden Waldbestand und brachliegende Grünflächen geprägt.

2.2 Geplante Bebauung im Plangebiet

Das städtebauliche Konzept zum 2. Bauabschnitt (s. Abbildung 3) sieht eine Untergliederung in verschiedene Baugebiete vor, die sich hinsichtlich ihrer Nutzungs- und Bebauungsstruktur unterscheiden. Gestaffelt von Nord nach Süd nimmt die Geschossigkeit der Bauten von eingeschossigen (WA 1), über zweigeschossige (WA 2.1) bis zu viergeschossigen Gebäuden (WA 2.2 und WA 2.3) zu.

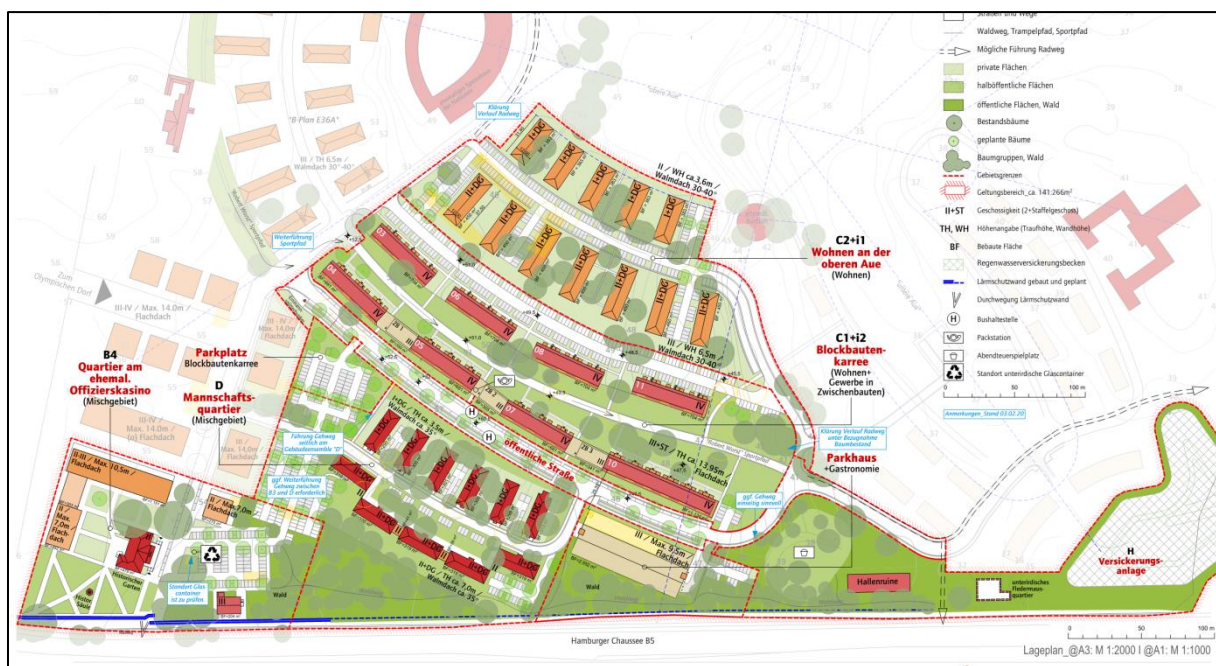


Abbildung 3 Verkleinerter Ausschnitt des städtebaulichen Konzepts für die Baugebiete im B-Plan E 36B /42/

Im Norden lehnt sich die geplante Bebauung an die Kammstruktur mit Reihen- und Mehrfamilienhäusern an. Die viergeschossigen Zeilenbauten im mittleren Teil sollen erhalten bleiben. Im Sinne einer lärmrobusten Bebauung werden die Lücken zwischen den Zeilenbauten der südlichen Reihe durch dreigeschossige Ergänzungsbauten geschlossen. Damit wird eine effektive Abschirmung des Verkehrslärms der Bundesstraße B 5 im nördlichen Bereich des Plangebiets erzielt.

Das südlich davon gelegene unter Denkmalschutz stehende Gebäudeensemble im Baugebiet WA 3 bleibt erhalten. Die Lücken zwischen den südlichen zweigeschossigen Gebäuden im Baugebiet GE 2 bzw. auf der Fläche für Gemeinbedarf "Kindertagesstätte" werden durch

zweigeschossige Treppenhausanlagen geschlossen. In diesen Gebäuden sollen überwiegend gewerbliche Nutzungen bzw. eine Kindertagesstätte untergebracht werden.

Im südwestlichen Bereich (Bereich B4) ist eine bauliche Fassung am nordwestlichen Rand mit bis zu dreigeschossigen Gebäuden vorgesehen. Das Gebiet wird im Bebauungsplan als Gewerbegebiet ausgewiesen. Es sind ein medizinisches Versorgungszentrum (MVZ) oder andere gewerbliche Nutzungen angedacht. Die denkmalgeschützte Villa soll erhalten bleiben und eventuell Teil des MVZ werden.

Die äußere verkehrliche Erschließung des Plangebiets erfolgt über die Straße Zum Olympischen Dorf. Für die innere Erschließung werden eine zentrale Haupteerschließungsstraße (Planstraße A) zwischen den allgemeinen Wohngebieten WA 2.3 und WA 3 sowie untergeordnete Quartiersstraßen errichtet. Die Planstraße C dient zur Anbindung des Gewerbegebiets im Bereich B4. Am westlichen Rand der Baugebiete WA 3 und GE 2 sind großflächige Stellplatzanlagen geplant.

Auf der südöstlichen Fläche, die zum Teil noch mit einer Ruine aus der Sowjetzeit bebaut ist, soll ein dreigeschossiges Parkhaus errichtet werden. Zur Gestaltung des Parkhauses liegen bereits konkrete Vorplanungen vor, die von der Terraplan Baudenkmal-sanierung GmbH in Auftrag gegeben wurden. Da die Vergabe noch nicht abgeschlossen ist, sind die Planunterlagen noch vertraulich und können hier nicht dargestellt werden.

Folgende Planungsdaten wurden den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt:

- Im Parkhaus sind nach der aktuellen Vorplanung 316 Stellplätze auf 6 Ebenen in Splitlevel-Bauweise vorgesehen. Die obersten Parkebenen sind überdacht. Die unterste Ebene -1 liegt ca. 1,40 m unterhalb des Geländeniveaus. Die Gesamthöhe beträgt 8,90 m.
- Die Zufahrt erfolgt über die Ostseite (also auf der von der Wohnbebauung abgewandten Seite).
- Es wird jeweils eine Rampe für die Auffahrt und eine für die Abfahrt errichtet.
- An den östlichen und westlichen Giebelseiten werden die Treppenhäuser bzw. ein Aufzug untergebracht.
- Die Garage wird als offene Garage konzipiert. Offene Garagen müssen unmittelbar ins Freie führende, unverschließbare Öffnungen in einer Größe von insgesamt 1/3 der Gesamtfläche der Umfassungswände haben.

Die Berechnungsgrundlagen und Emissionsansätze werden im Kapitel 4 erläutert.

2.3 Vorhandene und geplante Bebauung im Umfeld

Nordwestlich an das Plangebiet grenzt der Geltungsbereich des rechtswirksamen Bebauungsplans E 36A /36/ an. Dieser besteht aus allgemeinen Wohngebieten, öffentlichen und privaten Verkehrsflächen sowie öffentlichen Grünanlagen (s. Abbildung 4). Strahlenförmig vom Speisehaus der Nationen (WA 1) ausgehend werden in den Gebieten WA 2.1 bis 2.4 dreigeschossige Reihenhäuser geplant. Südlich davon sind in den Gebieten WA 3.1 bis 3.4 viergeschossige Stadtvillen geplant. Daran schließt sich südlich das Gewerbegebiet im B-Plan E 36B an.

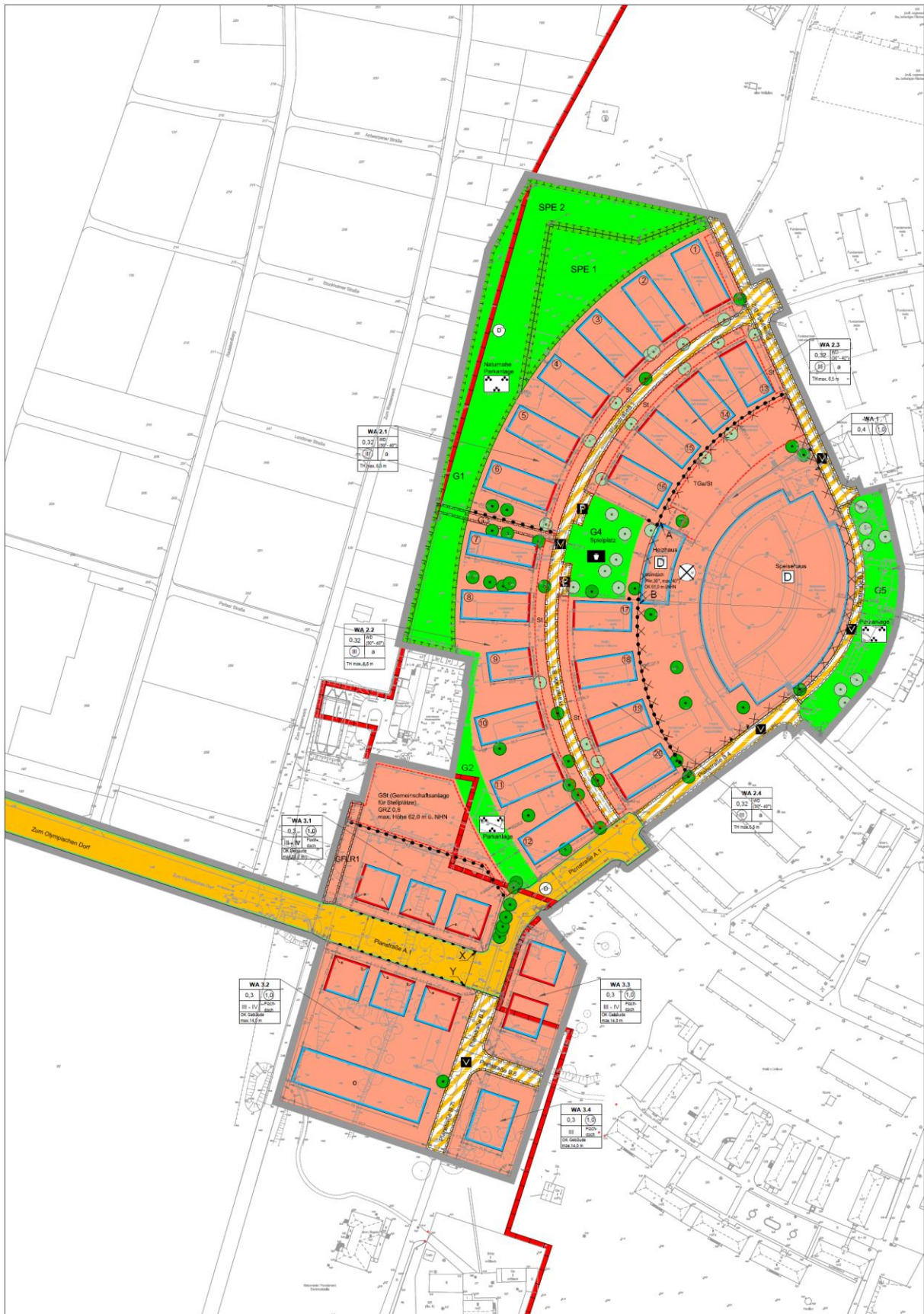


Abbildung 4: Bebauungsplan Nr. E 36A (Ausschnitt der Planzeichnung, /36/)

Bestandsbebauung im Geltungsbereich des B-Plans E 36A ist nur teilweise vorhanden. Die Gebäude befinden sich in Planung oder sind derzeit im Bau.

Der Mindestabstand zwischen dem Plangebiet und der nächst gelegenen vorhandenen Wohnbebauung an der Straße Zum Olympischen Dorf beträgt ca. 160 m.

Südlich der Bundesstraße B 5 liegt das Gelände einer ehemaligen Kaserne. Gemäß dem Entwurf zur Begründung zum B-Plan E 36B /35/ wird die Umnutzung des Geländes als Freizeit- und Ferienresort als Erweiterung des angrenzenden Freizeitparks "Karls Erlebnis-Dorf" geprüft.

2.4 Berücksichtigte Bebauung und Immissionsorte im Berechnungsmodell

Die außerhalb des Plangebiets vorhandene Bebauung und die vorhandene Lärmschutzwand 5,5 m über der Gradiente der Bundesstraße B 5 werden in allen Berechnungen berücksichtigt. Für das Plangebiet wurden die Gebäude aus dem städtebaulichen Konzept mit ihrer entsprechenden Lage und Höhe in das digitale Berechnungsmodell übernommen. Die Immissionsorte (IO) zur Auswertung der Ausbreitungsberechnungen wurden an den jeweiligen Gebäudefassaden angeordnet. Die Positionen der IO sind ebenfalls in der Abbildung 5 zu erkennen (schwarze Punkte).

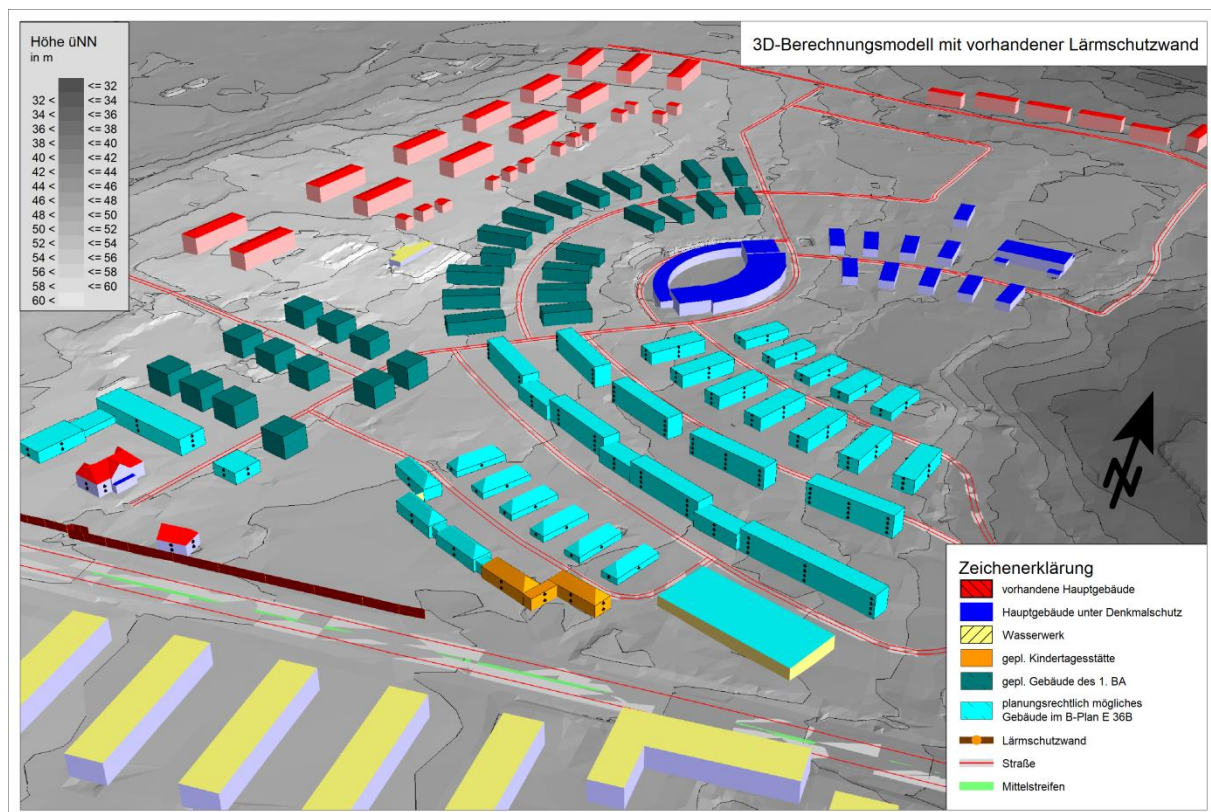


Abbildung 5 3D-Ansicht des schalltechnischen Berechnungsmodells mit Blickrichtung Nordwesten mit Immissionsorten für die Verkehrslärmuntersuchungen

3 Rechtliche Grundlagen

3.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung

Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 1 BauGB sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Beurteilung des dazu gehörenden Belanges Schallschutz erfolgt auf der Grundlage von Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 7 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächennutzung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen u. a. auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 stellen aus Sicht des Schallschutzes im Städtebau erwünschte Zielwerte dar. Sie dienen lediglich als Anhalt, so dass von ihnen sowohl nach oben (bei Überwiegen anderer Belange) als auch nach unten abgewichen werden kann. Beiblatt 1 führt dazu aus: *"In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelage, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Räume, die zum Schlafen genutzt werden) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."*

In Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sind für Verkehrs- bzw. Gewerbelärm die in Tabelle 1 angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte angeführt.

Tabelle 1 Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1

Nutzungsart	Orientierungswerte [dB(A)]	
	tags	nachts ⁽¹⁾
a) Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete (EW), Ferienhausgebiete	50	40
b) Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete (EC)	55	45/40
c) Friedhöfe (EP), Kleingartenanlagen (EG) und Parkanlagen (EP)	55	55
d) Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/40
e) Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50/45
f) Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55/50
g) Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45-65	35-65

⁽¹⁾ Der jeweils niedrigere Wert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm bzw. für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben.

Der Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen für die vorgesehenen allgemeinen Wohngebiete werden die schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) gemäß Buchstabe b) der vorstehenden Tabelle zugrunde gelegt. Diese betragen somit 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts. Für die Gemeinbedarfsfläche "Kindertagesstätte" wird der SOW von 55 dB(A) tags angewendet. Nachts besteht hier kein besonderer Schutzanspruch.

Für die öffentliche Grünfläche wird zur Orientierung der SOW gemäß Buchstabe c) für Parkanlagen herangezogen.

In den Gewerbegebieten gilt der SOW für Verkehr von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts.

An den allgemeinen Ausführungen dieses Abschnitts wird deutlich, dass für städtebauliche Planungen (Bebauungspläne) grundsätzlich keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen bestehen. Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes (§ 1 Abs. 7 BauGB) sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten (§ 9 BauGB) beurteilt werden.

Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Bodennutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen. Grenzen bestehen lediglich bei der Überschreitung anderer rechtlicher Regelungen (z. B. wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist). Ansonsten sind vom Grundsatz her alle Belange, auch die des Immissionsschutzes, als gleich wichtig zu betrachten. Über den Abwägungsspielraum gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen.

Hilfsweise kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV //7/ heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Durchführungsverordnung rechtlich insoweit unstrittig ist (s. Kapitel 4.3).

Ein obligatorisches Ziel der planerischen Lösung und etwaiger Lärmschutzfestsetzungen muss es sein, im Inneren von Wohngebäuden eine zumutbare Wohn- und Schlafruhe zu gewährleisten. Dazu sind nach sachverständiger Auffassung (z. B. gemäß VDI 2719) Innenpegel als Mittelungspegel von tags höchsten 30 bis 35 dB(A) für Schlafräume zu gewährleisten. Diese Pegel sollen auch bei teilgeöffnetem (gekippten) Fenster nicht überschritten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen ermöglicht.

Darüber hinaus ist das Wohnen bei teilgeöffnetem Fenster – und dies nicht nur zum Zwecke der Lüftung – heutzutage als grundsätzliches Wohnbedürfnis anzusehen und auch höchstrichterlich als solches anerkannt. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass auch für Außenwohnbereiche (AWB) wie Balkone, Terrassen, Loggien etc. gewisse Pegelgrenzen zumindest tagsüber nicht überschritten werden sollen, um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten.

Ein Kriterium für eine akzeptable Aufenthaltsqualität ist z. B. die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Als Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den o. g. Voraussetzungen möglich ist, kann mit Bezug z. B. auf ein Urteil des OVG Nordrhein-Westfalen ein Pegel von 62 dB(A) herangezogen werden (Mindestschwellenwert). Einschränkend muss hier allerdings vermerkt werden, dass das OVG

in seinem Urteil auf Fluglärm Bezug nahm. Dieser unterscheidet sich hinsichtlich seiner Störwirkung grundsätzlich von Straßen- und Schienenverkehrslärm.

Mit Bezug auf die durch Kinder hervorgerufenen Geräusche wurde mit dem § 22 Abs. 1a BImSchG festgelegt:

"Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden."

Da Kindertagesstätten (Kita) gemäß BauNVO /4/ als "Anlagen für soziale Zwecke" einzustufen sind, fallen sie zudem nicht in den Geltungsbereich der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm /9/).

"Die mit einer bestimmungsgemäßen Nutzung eines Kinderspielplatzes verbundenen Beeinträchtigungen sind ... als sozialadäquat anzusehen und von den Nachbarn regelmäßig hinzunehmen" /46/. Diese Bewertung schließt grundsätzlich auch den mit dem Betrieb der Kita verbundenen An- und Abfahrtsverkehr sowie die Lautäußerungen der Kinder mit ein².

In der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /38/ wird in Kapitel 10.2.3 auf "Parkplätze in Wohnanlagen" eingegangen. Dazu führen die Autoren wörtlich aus:

"Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Stellplatzimmissionen auch in Wohnbereichen gewissermaßen zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen."

Davon ausgenommen sind allerdings Parkhäuser wie im vorliegenden Fall, die nicht nur der Versorgung des unmittelbar angrenzenden Wohnbereichs dienen. Das geplante Parkhaus weist auf einer vergleichsweise kleinen Grundfläche eine hohe Zahl an Stellplätzen auf und verfügt über eine zentrale Zufahrt, die von einer hohen Anzahl Kfz befahren wird. Daher ist das Parkhaus analog einer gewerblichen Anlage im Sinne des zweiten Teils des BImSchG zu betrachten.

3.2 Anforderungen an den Schallschutz der Außenbauteile

3.2.1 Allgemeines

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind bauliche Schallschutzmaßnahmen an den Außenbauteilen der planungsrechtlich innerhalb des Plangebiets möglichen schutzbedürftigen Räume zu treffen. Schutzbedürftig sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Gemäß Nummer 3.16 Anmerkung 1 der DIN 4109-1:2018-01, 3.16 Anmerkung 1 /18/ handelt es sich dabei um:

- Wohnräume einschließlich Wohndielen, Wohnküchen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen

² BVerwG 4 CN 2.06, Urteil vom 22. März 2007

- Büroräume
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Im Land Brandenburg bauaufsichtlich eingeführt und damit im Baugenehmigungsverfahren anzuwenden ist die DIN 4109-1:2018-01. Auch die ggf. erforderlichen Festsetzungen im Bebauungsplanverfahren stützen sich auf diese Norm.

3.2.2 Normenreihe DIN 4109 und verwendetes Verfahren

Mit der Neufassung der Normenreihe DIN 4109 im Juli 2016 bzw. im Januar 2018 haben sich die Festlegungen zum Schutz gegen Außenlärm teilweise grundlegend geändert. Gegenüber der DIN 4109:1989-11 /20/ ergeben sich unter Umständen strengere Anforderungen, weil der Schutz des Nachtschlafes bei der Festlegung des maßgeblichen Außenlärmpegels durch einen Zuschlag auf den Beurteilungspegel nachts besondere Berücksichtigung findet.

Anmerkung:

Bei der DIN 4109:1989-11 bezog sich die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel auf die Tagzeit. Sofern die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln tags und nachts weniger als 10 dB beträgt, was im Einwirkungsbereich von stark befahrenen Verkehrswegen nahezu immer der Fall ist, ergeben sich nach der neuen Normenreihe höhere maßgebliche Außenlärmpegel.

Streng genommen gelten die höheren Anforderungen ausschließlich für Räume, die zum Schlafen vorgesehen sind. Da jedoch keine verbindliche Festlegung möglich ist, welcher Raum als Schlafraum und welcher als sonstiger Wohnraum genutzt wird, muss vorsorglich für alle Aufenthaltsräume die höhere Anforderung zu Grunde gelegt werden.

Gemäß Nr. 4.4.5.1 der DIN 4109-2:2018-01 /19/ gilt: *Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.*

Weiterhin wurden in der aktuellen Normenreihe folgende Punkte überarbeitet:

- Ersatz der Lärmpegelbereiche mit 5 dB-Sprüngen durch eine Formel, die von dem maßgeblichen Außenlärmpegel an den Außenbauteilen ausgeht
- Festlegung der Anforderungen an die bewerteten Schalldämm-Maße der Außenbauteile mit dem Ziel, bestimmte Innenpegel zu erreichen (ohne diese explizit anzugeben)
- Einführung eines Korrekturwertes von -5 dB für Schienenverkehr aufgrund des gegenüber Straßenverkehr unkritischeren Frequenzspektrums

Mit der mit Datum vom 07. November 2018 erschienenen "Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)" /13/ werden die DIN 4109-1:2018-01 sowie indirekt auch die DIN 4109-2:2018-01 bauaufsichtlich eingeführt, so dass die schalltechnischen Nachweise nach diesen Normen auszuführen sind.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind aus den Beurteilungspegeln des Verkehrslärms zu berechnen. Schienenverkehrslärm und Fluglärm sind im vorliegenden Untersuchungsgebiet nicht zu berücksichtigen.

Der Straßenverkehrslärm wird nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) ermittelt (siehe Kapitel 4.3).

4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

4.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm

4.1.1 Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) gilt "*... für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des Zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) unterliegen, ...*".

Die TA Lärm legt unter Nummer 3 fest, dass "*eine Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer genehmigungsbedürftigen Anlage ... nach § 6 Abs. 1 Nr. 1 in Verbindung mit § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG nur zu erteilen (ist), wenn sichergestellt ist, dass*

- a. *die von der Anlage ausgehenden Geräusche keine schädlichen Umwelteinwirkungen hervorrufen können und*
- b. *Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik zur Lärminderung entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung.*"

Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass

- a) *schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und*
- b) *nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden.*

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) ist gemäß Nr. 3.2.1 Abs. 1 der TA Lärm "*... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 nicht überschreitet*" (siehe Tabelle 2).

In der vorliegenden Untersuchung wird für die geplante Kitanutzung auf der Gemeinbedarfsfläche der IRW der TA Lärm tags für allgemeine Wohngebiete in Höhe von 55 dB(A) zugrunde gelegt. Der Nachtzeitraum ist aufgrund der Nichtnutzung in diesem Zeitbereich für die Beurteilung nicht relevant.

Tabelle 2 Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse ^(a)			
	Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungspegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
	dB(A)							
a) Industriegebiete	70	70	100	90	keine Angaben			
b) Gewerbegebiete	65	50	95	70	70	55	95	70
c) urbane Gebiete	63	45	93	65	70	55	90	65
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischge- biete	60	45	90	65	70	55	90	65
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsied- lungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
f) reine Wohnge- biete	50	35	80	55	70	55	90	65
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegean- stalten	45	35	75	55	70	55	90	65
(a) im Sinne von Nummer 7.2 der TA Lärm " ... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."								

Gemäß Nummer A.1.3 des Anhangs liegen maßgebliche Immissionsorte nach Nummer 2.3

- a) *"bei bebauten Flächen in 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989*
- b) *bei unbebauten oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen*
- c) *bei mit der zu beurteilenden Anlage baulich verbundenen schutzbedürftigen Räumen, bei Körperschallübertragung sowie bei der Einwirkung tieffrequenter Geräusche in dem am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raum.*

Ergänzend gelten die Bestimmungen nach DIN 45645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.1 zu Ersatzmessorten sowie zur Mikrofonaufstellung und Meßdurchführung."

Tabelle 3 zeigt die Beurteilungszeiten gemäß TA Lärm.

Tabelle 3 Beurteilungszeiten nach Nummer 6 der TA Lärm

Beurteilungszeitraum					
Werktag			Sonn- und Feiertag		
Tag		Nacht ^(a)	Tag		Nacht ^(a)
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
	-			13 bis 15 Uhr	
	20 bis 22 Uhr			20 bis 22 Uhr	

^(a) Nummer 6.4, TA Lärm führt dazu aus: "Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen."

Da der Beurteilungsgegenstand in der schalltechnischen Untersuchung ein Bebauungsplan und keine Anlage ist, sind Berechnungen zum anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen im Sinne von Nummer 7.4 der TA Lärm nicht erforderlich.

4.1.2 Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm

Die Ermittlung und die Bewertung der Geräuschimmissionen erfolgen prinzipiell nach den Bestimmungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /22/.

Berechnung der Beurteilungspegel

Wird der Bezugszeitraum T_B in Teilzeiten der Dauer T_j unterteilt, dann berechnet sich der Beurteilungspegel L_r in Geräuschimmissionsprognosen entsprechend Formel 1:

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

mit

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel in Teilzeit j

C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.2 bzw. A.3.3.5 in der Teilzeit j

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach TA Lärm Nummer A.2.5.3 bzw. A.3.3.6 in der Teilzeit j

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit nach TA Lärm Nummer 6.5 in der Teilzeit j.

Bei der Berücksichtigung der o. g. Zuschläge zur Ermittlung des Beurteilungspegels ist wie folgt zu verfahren:

- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit $K_{R,j}$ nach Nummer 6.5

In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten, in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in bestimmten Teilzeiten durch einen Zuschlag in der Höhe von 6 dB zu berücksichtigen. Dies betrifft die in Tabelle 3 genannten Zeiträume:

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit $K_{T,j}$ nach Nummer A.2.5.2 bzw. A.3.3.5
Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag in diesen Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.

- Zuschlag für Impulshaltigkeit $K_{I,j}$ nach Nummer A.2.5.3 bzw. A.3.3.6
Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so wird der Zuschlag für Impulshaltigkeit für diese Teilzeiten gemäß Formel 2 ermittelt:

$$\text{Formel 2: } K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq}$$

- meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2
Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter C_{met} zu berücksichtigen. Zur sicheren Seite wird mit einem Wert von $C_0 = 0 \text{ dB(A)}$ ausgegangen (d. h. Mitwindbedingungen für alle Immissionsorte).

Die Beurteilungspegel sind mit Bezug gemäß DIN 1333 auf Ganzzahlwerte zu runden, d. h. ein Pegel von 1,4 dB(A) wird auf 1 dB(A) abgerundet, ein Pegel von 1,5 dB(A) wird auf 2 dB(A) aufgerundet.

Schallabstrahlung der Fahrwege und Parkplätze

Die Schallemissionen der Fahrstrecken der Pkw werden nach der RLS-90 ermittelt:

$$\text{Formel 3: } L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel für eine Geschwindigkeit von 100 km/h
D_v	Korrektur für zulässige Höchstgeschwindigkeit (bei 30 km/h: $D_v = -8,75 \text{ dB(A)}$) für einen Pkw; $D_v = -5,39 \text{ dB(A)}$ für einen Lkw)
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberfläche gemäß RLS-90 Tabelle 4 ($D_{StrO} = 0$ bei 30 km/h und Asphalt)
D_{Stg}	Korrektur für Steigungen/Gefälle g über 5 % $D_{Stg} = 0,6 \cdot g - 3 \text{ dB(A)}$
D_E	Korrektur für Spiegelschallquellen

Der längenbezogene Schalleistungspegel für einen Fahrvorgang eines Pkw pro h ergibt sich gemäß Formel 4:

$$\text{Formel 4: } L'_{WA,1h} = L_{m,E} + 19,2 \text{ dB(A)/m}$$

(d. h.: $L'_{WA,1h} = 47,7$ bzw. $49,7 \text{ dB(A)/m}$ für einen Fahrvorgang pro h für $v = 30 \text{ km/h}$ auf Asphalt bzw. Pflaster mit ebener Oberfläche und $g < 5 \%$). Dabei handelt es sich um den zeitlich gemittelten Schalleistungspegel für 1 Pkw/h auf einer Strecke von 1 m.

Für die vorliegende Untersuchung wird aufgrund der Ein- und Ausfahrtsituation sowie der Fahrwege innerhalb der Parkpalette mit einer Geschwindigkeit von 15 km/h gerechnet. Dafür wird für die Fahrwege der Ansatz der "Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw" von Schlich /39/ herangezogen. Der stunden- und längenbezogene Schalleistungspegel $L'_{WA,1h}$ wird in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit v ermittelt.

$$\text{Formel 5: } L'_{WA,1h, \text{ bergauf}} = 4,0145 \ln(v) + 34,817 \text{ dB(A)/m} + 2 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Formel 6: } L'_{WA,1h, \text{ bergab}} = 5,5013 \ln(v) + 23,338 \text{ dB(A)/m}$$

$$\text{Formel 7: } L'_{WA,1h, \text{ eben}} = 4,0666 \ln(v) + 33,903 \text{ dB(A)/m}$$

Die Ansätze wurden durch Messungen an mehreren Rampen mit Steigungen > 10 % ermittelt. Die Anwendung des Ansatzes von Schlich wird beispielsweise von der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie /40/ empfohlen.

Die resultierenden längenbezogenen Schalleistungspegel betragen:

$$L'_{WA,1\text{ h, bergauf}} = 47,7 \text{ dB(A)/m}$$

$$L'_{WA,1\text{ h, bergab}} = 38,2 \text{ dB(A)/m}$$

$$L'_{WA,1\text{ h, eben}} = 44,9 \text{ dB(A)/m}$$

Die kurzzeitigen Geräuschspitzen für die Zu- und Abfahrten von Tiefgaragen beziehungsweise Parkpaletten werden gemäß Parkplatzlärmstudie mit $L_{WA,max} = 94,0 \text{ dB(A)}$ berechnet. Analog zu den längenbezogenen Schalleistungspegeln kann auch nach Schlich für die kurzzeitigen Geräuschspitzen von geringeren Pegeln ausgegangen werden. Im vorliegenden Fall wird daher mit $L_{WA,max} = 91,3 / 86,7 / 91,1 \text{ dB(A)}$ für bergauf / bergab / ebene Fahrten gerechnet.

Der von einem Parkplatz abgestrahlte flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} lässt sich entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie gemäß Formel 8 berechnen:

$$\text{Formel 8: } L''_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left[\frac{S}{1 \text{ m}^2}\right]$$

mit

L_{W0} = 63 dB(A) Ausgangs-Schalleistungspegel für eine Bewegung /h auf einem P+R-Parkplatz

K_{PA} Zuschlag für die Parkplatzart

K_I Zuschlag für die Impulshaltigkeit

K_D Zuschlag für den Durchfahrtanteil

K_{StrO} Zuschlag für die Oberfläche der Fahrgassen

B Bezugsgröße (hier: ein Stellplatz)

N Stellplatzanzahl

Schallabstrahlung über Außenbauteile

Gemäß DIN EN 12354-4 /21/ kann die von einem Gebäudehüllensegment einer Fläche je m^2 abgestrahlte Schalleistung nach folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Formel 9: } L''_{WA} = L_I - R'_w + C_d$$

mit

L_I Innenpegel

R'_w bewertetes Schalldämm-Maß

C_d Diffusitätsterm für das Innenschallfeld in dB

Für ein diffuses Schallfeld und reflektierende Wände ist $C_d = -6 \text{ dB}$. Für ein durchschnittliches Industriegebäude (viele Quellen in großen flachen oder langen Hallen vor reflektierenden Oberflächen) ist $C_d = -5 \text{ dB}$. Bei wenigen dominierenden und gerichtet abstrahlenden Schallquellen vor reflektierenden Oberflächen ist $C_d = -3 \text{ dB}$. Mit dem verwendeten Rechenverfahren "SPD" (s. weiter unten) wird für der Wert für C_d exakt berechnet. Im Mittel beträgt C_d ca. -3 dB . Diese Minderung beim Übergang vom diffusen Schallfeld ins Freifeld gilt auch für den Maximalpegel.

Für die Berechnung der Innenpegel empfiehlt die Parkplatzlärmstudie zwar die Verwendung der VDI 2571 /27/. Diese wurde mittlerweile allerdings zurückgezogen. Das in der VDI-Richtlinie aufgeführte vergleichsweise einfache Berechnungsverfahren führt je nach Größe und Schallabsorption der Parkebenen zu einer Überschätzung der auftretenden Schallpegel an den Außenflächen des Parkhauses. Ursache ist, dass innerhalb der Parkebenen kein diffuses Schallfeld herrscht. Auch können örtlich begrenzte Lärminderungsmaßnahmen (z. B. Bekleidung von Deckenabschnitten mit Schallabsorbern) nur unzureichend berücksichtigt werden.

Aus diesen Gründen wurde ein aufwändigeres Rechenverfahren verwendet, das die Schallausbreitung innerhalb jeder Parkebene zwischen den einzelnen Parkebenen berücksichtigt. Im verwendeten Berechnungsprogramm SoundPLAN ist ein derartiges Berechnungsverfahren implementiert.

"Sound Particle Diffraction" = "SPD" (Schall-Teilchen-Beugung) ist eine Methode zur Simulation der Schallausbreitung und kann verwendet werden, um den Schalldruckpegel und andere akustische Parameter an einem ausgewählten Punkt in der Nähe einer oder mehrerer Schallquellen zu berechnen. Der Modellansatz gehört von der Methodik her zur Familie der "geometrischen Akustik" und ist stark mit dem Ray-Tracing verwandt. Es ist kennzeichnend für alle geometrischen Akustik-Methoden das Welleneffekte wie Interferenz und Beugung nicht implizit enthalten sind, sondern als Approximationen der physikalischen Phänomene explizit hinzugefügt werden müssen.

Die grundlegende Sound Particle Methode lässt sich am einfachsten mit der Analogie eines Balls beschreiben der in einem Raum in verschiedenste Richtungen geworfen wird. Die Bälle prallen an Wänden und anderen Gegenständen des Raumes ab und fliegen auf einer neuen Bahn weiter, die Bälle können hierbei geometrisch bestimmt oder diffus reflektieren. Die Simulation prüft jede Ablenkung, um festzustellen, ob ein Teilchen auf seinem Weg durch den Schallempfänger führen würde. Der Empfänger wird hierbei durch einen finiten Körper repräsentiert, gibt es einen Durchgang durch die Empfängerkugel wird die Energie des Teilchens auf den Empfänger saldiert. Effekte wie die Beugung, die durchschnittliche Streuung im Raum und Energieverluste bei der Reflexion und durch Luftabsorption werden berücksichtigt.

Schallausbreitungsberechnungen

Die Schallausbreitung ist nach TA Lärm Nr. A.2.2 gemäß DIN ISO 9613-2 zu berechnen:

$$\text{Formel 10: } L_{FT}(DW) = L_{WA} + D_C - A$$

$$\text{Formel 11: } D_C = D_I + D_\Omega$$

$$\text{Formel 12: } A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit

$L_{FT}(DW)$ äquivalenter (Oktavband-)Dauerschalldruckpegel bei Mitwind (in dB(A))

L_{WA} Schalleistungspegel (in dB(A))

D_C Richtwirkungskorrektur

D_I Richtwirkungsmaß

D_Ω Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als 4π Sterad

A Summe der Dämpfungsterme

A_{div} Dämpfung durch geometrische Ausbreitung

A_{atm}	Dämpfung durch Luftabsorption
A_{gr}	Dämpfung durch Bodeneffekte
A_{bar}	Dämpfung durch Abschirmung
A_{misc}	Dämpfung durch andere Effekte.

Abhängig von der Art der Ausgangswerte werden die Ausbreitungsberechnungen entweder nach dem Regelverfahren (bei Vorliegen von Frequenzbandbezogenen Ausgangswerten) oder nach dem sog. alternativen Verfahren (bei Vorliegen von Einzahlwerten für den Schallleistungspegel) durchgeführt. Wird A_{gr} nach dem alternativen Verfahren bestimmt, so verweist DIN ISO 9613-2 darauf, dass die Richtwirkungskorrektur D_C einen Term D_Ω (aus programmtechnischen Gründen mit K_0 bezeichnet) enthalten muss, um dem scheinbaren Anstieg des Schallleistungspegels der Schallquelle aufgrund von Reflexionen am Boden nahe der Quelle Rechnung zu tragen.

Die Ausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm SoundPLAN in der aktuellen Version /47/ durchgeführt.

Berücksichtigt wurden bei der Schallausbreitung im Freien jeweils die Seitenbeugung und drei Reflexionen. Die Bodenabsorption im Freien wurde mit einem Wert von $G = 0,3$ (d. h. Mischboden) gerechnet. Die Prüfung, ob die zulässigen IRW für kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten werden, erfolgt mittels des verwendeten Programms automatisch für die jedem IO theoretisch nächstgelegene Position derjenigen Quellen, die relevante Maximalpegel erzeugen.

4.1.3 Geplantes Parkhaus

Das geplante Parkhaus ist aufgrund seiner Größe und Nutzungsstruktur als gewerbliche Anlage anzusehen. Die durch die Nutzung des Parkhauses verursachten Schallimmissionen werden somit als Gewerbelärm eingestuft und gemäß TA Lärm bewertet. Betrachtet wird vor allem auch die ungünstigste Nachtstunde, für die sowohl die Beurteilungspegel als auch die kurzzeitigen Geräuschspitzen (sog. Maximalpegel) z. B. durch Türeenschlagen ermittelt und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm verglichen werden. Die Nachbarschaft des Parkhauses innerhalb des Plangebiets ist als allgemeines Wohngebiet bzw. Gemeinbedarfsfläche eingestuft.

Der Entwurf zum Bebauungsplan E 36B weist eine Fläche für Garagengebäude (Ga3/St) aus. Der Abstand zur nächst gelegenen Baugrenze im nördlich gelegenen WA 2.3 beträgt 24 m. Zum westlich gelegenen WA 3 wird ebenfalls ein Mindestabstand von 24 m eingehalten.

Um eventuell erforderlichen Maßnahmen bestimmen und festlegen zu können, wurden Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt (s. Kapitel 7.1.1).

4.1.4 Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691

4.1.4.1 Grundlagen der Geräuschkontingentierung

Im Rahmen der Regelungen zur Bauleitplanung für das geplante Gewerbegebiet sollen die davon ausgehenden maximal zulässigen Geräuschemissionen ermittelt werden. Grundlage dafür ist eine Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 /26/.

DIN 45691 beschreibt verschiedene Verfahren, wie eine Geräuschkontingentierung durchzuführen ist. Im Rahmen dieser Untersuchung wird eine Emissionskontingentierung durchgeführt, da dieses Verfahren nach vorliegenden Erkenntnissen als die rechtssicherste gilt.

Basierend auf zulässigen Gesamt-Immissionswerten L_{GI} am jeweiligen Immissionsort j , die den schalltechnischen Orientierungswert (SOW) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 bzw. IRW gemäß TA Lärm entsprechen (ggf. unter Berücksichtigung etwaiger Vorbelastungen im Sinne der TA Lärm), werden für Teilflächen des Gewerbegebiets die maximal möglichen Emissionskontingente $L_{EK,i}$ ermittelt, mit denen die zulässigen Gesamt-Immissionswerte eingehalten werden können.

Unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation ist es darüber hinaus grundsätzlich möglich, Zusatzkontingente $L_{EK,i,zus}$ als Zuschläge zum entsprechenden Emissionskontingent für die entsprechende Teilfläche i festzusetzen.

Die Zuschläge für einzelne, definierte Richtungssektoren (bezogen auf einen Vollkreis mit Norden = 0°, Osten = 90°, Süden = 180° und Westen = 270°) sind möglich, wenn sich in Schallausbreitungsrichtung innerhalb dieser Sektoren Immissionsorte erst in größerer Entfernung zu den geplanten Baugebieten befinden oder einen geringeren Schutzanspruch haben. Damit ist der Einfluss der Schallquellen an diesen Immissionsorten bzw. deren Empfindlichkeit geringer.

Die Festsetzung von Emissionskontingenten und ggf. Zusatzkontingenten ist mit Bezug auf § 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO möglich, da Emissions- und Zusatzkontingente als Eigenschaften der jeweiligen Baugebiete anzusehen sind.

4.1.4.2 Hinweise zur Geräuschkontingentierung mit Bezug auf aktuelle Rechtsprechung

Nach aktueller Rechtsprechung³ sind folgende zwei Leitsätze bei der Geräuschkontingentierung zu beachten:

"Werden für ein Baugebiet nach § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 BauNVO Emissionskontingente festgesetzt, wird das Gebiet nur dann im Sinne der Vorschrift gegliedert, wenn es in einzelne Teilgebiete mit verschiedenen hohen Emissionskontingenten zerlegt wird.

Die Wirksamkeit einer gebietsübergreifenden Gliederung von Gewerbegebieten nach § 1 Abs. 4 Satz 2 BauNVO ist davon abhängig, dass ihr ein darauf gerichteter planerischer Wille der Gemeinde zugrunde liegt, der in geeigneter Weise im Bebauungsplan selbst oder seiner Begründung dokumentiert worden ist."

Aus dem o. g. Urteil lassen sich folgende weitere Schlussfolgerungen ableiten:

- Eine vertikale Gliederung eines Gewerbegebietes ist nicht möglich, da dafür die Rechtsgrundlage fehlt.
- Eine Kontingentierung ist auch für nur ein Vorhaben möglich.
- Die Festsetzung nur eines Emissionskontingentes für ein Gewerbegebiet ist keine Gliederung gemäß § 1 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 BauNVO.
- Die allgemeine Zweckbestimmung eines Gewerbegebietes muss trotz der Geräuschkontingentierung erhalten bleiben. Das bedeutet, dass mindestens eine Teilfläche, auf der jeder gemäß § 8 Abs. 1 BauNVO allgemein zulässige Gewerbebetrieb möglich ist, entweder festgesetzt oder innerhalb der planaufstellenden Gemeinde "vorgehalten" werden muss.

Die Arbeitshilfe Bebauungsplanung /30/ führt dazu aus (Zitat):

³ BVerwG, Urt. v. 07.12.2017 – 4 CN 7.16

Bei den Gliederungs- und Modifizierungsmöglichkeiten in Anwendung der Absätze 4 bis 9 des § 1 BauNVO ist unter Immissionsschutzaspekten vor allem die räumliche Gliederung von Baugebieten nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Eigenschaften von Bedeutung. Durch Einschränkung gewerblicher Nutzungen hinsichtlich ihres Emissionsverhaltens kann eine spannungsfreie stadträumliche Zuordnung von Gewerbegebieten und nahe gelegenen Wohngebieten oder sonstigen Baugebieten mit störempfindlichen Nutzungen erreicht werden, auch wenn aus städtebaulichen Gründen ausreichende Abstände nicht gewährleistet werden können. Durch Beschränkung der zulässigen Emissionen auf Teilflächen eines Gewerbegebiets können diese als Pufferzonen fungieren.

Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt die Besonderheit, dass Festsetzungen zur räumlichen Gliederung auch für mehrere Baugebiete einer Gemeinde im Verhältnis zueinander getroffen werden können. Voraussetzung für eine gebietsübergreifende Gliederung ist, dass ihr ein darauf gerichteter planerischer Wille der Gemeinde zugrunde liegt, der in geeigneter Weise im Bebauungsplan selbst oder seiner Begründung dokumentiert ist.⁴ Grundlage dafür kann auch ein gemeindeweites Gewerbeentwicklungskonzept sein, das den Gewerbegebieten der Gemeinde jeweils bestimmte Funktionen zuordnet. Nach Auffassung des BVerwG muss es auch Gewerbegebiete ohne Beschränkungen geben, um von einer Kontingentierung Gebrauch machen zu können.

Für die Anwendung der Geräuschkontingentierung in der verbindlichen Bauleitplanung ergeben sich aus der o. g. Rechtsprechung folgende Schlussfolgerungen und Hinweise:

- Eine rechtskonforme plangebietsinterne Gliederung nach § 1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO ist i. d. R. praktisch nicht möglich.
- Bei in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen sollte daher eine plangebietsexterne Gliederung auf Gemeindeebene erfolgen.

4.1.4.3 Berechnungsmethoden der Geräuschkontingentierung

In der Ausbreitungsberechnung für die Geräuschkontingentierung ist gemäß DIN 45691 ausschließlich der horizontale Abstand zwischen jeweiligem Baugebiet und Immissionsort (IO) und nur die dadurch bedingte (sog. geometrische) Pegelabnahme durch Entfernung bei Abstrahlung in einen Vollraum einzubeziehen.

Es gelten die folgenden Berechnungsvorschriften gemäß Nr. 4.6 der DIN 45691:

Die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ sind für alle Teilflächen i in ganzen Dezibel so festzulegen, dass an keinem der untersuchten Immissionsorte j der Planwert $L_{PI,j}$ durch die energetische Summe der Immissionskontingente $L_{IK,i,j}$ aller Teilflächen i überschritten wird, d. h. Formel 13 muss erfüllt sein:

$$\text{Formel 13: } 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot (L_{EK,i} - \Delta L_{i,j}) / \text{dB}} \text{ dB} \leq L_{PI,j}$$

Die Differenz $\Delta L_{i,j}$ zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i,j}$ einer Teilfläche i am Immissionsort j ergibt sich aus ihrer Größe und dem Abstand ihres Schwerpunktes vom Immissionsort j . Sie ist unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung wie folgt zu berechnen:

⁴ Im Zitat wird auf das unter Fußnote 3 aufgeführte Urteil des Bundes-Verwaltungsgerichts verwiesen

Wenn die größte Ausdehnung einer Teilfläche i nicht größer als $0,5 s_{i,j}$ ist, kann $\Delta L_{i,j}$ nach Formel 14 berechnet werden:

$$\text{Formel 14: } \Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \left[\frac{S_i}{4 \cdot \pi \cdot s_{i,j}^2} \right] \text{ dB}$$

mit

$s_{i,j}$ horizontaler Abstand des Immissionsortes vom Schwerpunkt der Teilfläche in Meter (m)

S_i Flächengröße der Teilfläche in Quadratmeter (m²)

Sonst ist die Teilfläche für die Berechnung in ausreichend kleine Flächenelemente k mit den Flächen S_k zu unterteilen und nach Formel 15 zu berechnen:

$$\text{Formel 15: } \Delta L_{i,j} = -10 \cdot \lg \sum_k \left[\frac{S_k}{4 \cdot \pi \cdot s_{k,j}^2} \right] \text{ dB}$$

mit

$$\sum S_k = S_i$$

Die Berechnungen für Flächenelemente von Teilflächen werden von dem eingesetzten Rechenprogramm /47/ automatisch durchgeführt.

Die Verteilung der Emissionskontingente auf die Teilflächen richtet sich nach den Planungsabsichten. Die Emissionskontingente werden i. d. R. so bestimmt, dass insgesamt möglichst viel Schall im Rahmen der durch die Planwerte vorgegebenen Grenzen emittiert werden darf.

Bei der Ermittlung der Geräuschkontingente nicht berücksichtigt werden weitere Dämpfungsterme gemäß DIN ISO 9613-2 (wie z. B. Abschirmung, Bodeneffekte, Luftabsorption) und auch keine Einflüsse durch Wind. Dies bedeutet u. a. auch, dass für jeden IO nur "ein" Geschoss betrachtet werden muss. Die Vorgehensweise ist im Abschnitt 5 der DIN 45691 festgelegt.

In der konkreten Prüfungsphase (für eine bestimmte Anlage in der baurechtlichen oder gemäß BImSchG i. V. m. der 4. BImSchV in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung) muss die Einhaltung der Festsetzungen zu den Emissions- und den Zusatzkontingenten unter Einbeziehung aller Dämpfungsterme gemäß DIN ISO 9613-2 in der Ausbreitungsrechnung geprüft werden.

4.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Sportanlagenlärm

Für die Untersuchung der Geräuschimmissionen des auf der Fläche "Spielplatz" möglichen Bolzplatzes werden die Regelungen für Sportlärm herangezogen.

4.2.1 Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)

Beurteilungsgrundlage im Baugenehmigungsverfahren bei Sportlärm ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV /8/). Diese enthält normative Festlegungen hinsichtlich der Zumutbarkeit von Sportlärm. Das Bundes-Verwaltungsgericht (BVerwG) billigt den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV im Sinne der einheitlichen Beurteilung von Sportlärm

den Charakter von Grenzwerten zu, die nicht überschritten werden dürfen. Tabelle 4 fasst die Immissionsrichtwerte (IRW) der 18. BImSchV zusammen.

Die Richtwerte beschreiben gemäß Anhang 1.2 der 18. BImSchV Außenwerte, "die bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes und bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen, einzuhalten sind."

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die IRW für die Beurteilungspegel bei üblicher Nutzung (d. h. im Jahresmittel) tags/nachts um nicht mehr als 30/20 dB(A) überschreiten. Bei seltenen Ereignissen sind Richtwertüberschreitungen durch kurzzeitige Geräuschspitzen um bis zu 20/10 dB(A) tags/nachts zulässig.

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 der 18. BImSchV
(i. d. R. – innerhalb der Ruhezeiten; a. d. R. – außerhalb der Ruhezeiten)

Nutzungsart	Lastfall	Immissionsrichtwerte (IRW) in dB(A) für					
		Beurteilungspegel			Kurzzeitige Geräuschspitzen		
		tags		nachts	tags		nachts
	i. d. R. morgens	i. d. R. im Übrigen und a. d. R.		i. d. R. morgens	i. d. R. im Übrigen und a. d. R.		
1. Gewerbegebiete	üblich	60	65	50	90	95	70
	selten ^{a)}	65	70	55	90	95	70
2. urbane Gebiete	üblich	58	63	45	88	93	65
	selten ^{a)}	65	70	55	85	90	65
3. Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	üblich	55	60	45	85	90	65
	selten ^{a)}	65	70	55	85	90	65
4. allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	üblich	50	55	40	80	85	60
	selten ^{a)}	60	65	50	80	85	60
5. reine Wohngebiete	üblich	45	50	35	75	80	55
	selten ^{a)}	55	60	45	75	80	55
6. Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	üblich	45	45	35	75	75	55
	selten ^{a)}	55	55	45	75	75	55

^{a)} Nach Nummer 1.5 des Anhangs zur 18. BImSchV gelten "Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen ... als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen."

Gebäude auf Flächen für den Gemeinbedarf (z. B. KiTa, Schule) sind insbesondere dann zu berücksichtigen, wenn für die möglichen Raumnutzungen ein höheres Störpotenzial durch Sportlärm zu erwarten ist. Der Schutzbedarf beschränkt sich i. d. R. auf werktags tagsüber außerhalb der Ruhezeiten. Für Unterrichtsräume in Schulen und Gruppenräume (mit Mittags-schlafnutzung) in KiTas wird gegenüber Sportlärm ein IRW von 55 dB(A) angesetzt. Bei anderen schutzbedürftigen Räumen (z. B. Büros) wird ein IRW von 60 dB(A) berücksichtigt.

Die Tabelle 5 zeigt die gemäß 18. BImSchV zu berücksichtigenden Beurteilungszeiträume.

Tabelle 5: Beurteilungszeiten nach § 2 Abs. 5 der 18. BImSchV

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht	Tag		Nacht
außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten		außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten	
8 - 20 Uhr (12 h)	6 - 8 Uhr (2 h)	22 - 6 Uhr (lauteste Stunde)	9 - 13/15 - 20 Uhr (9 h)	7 - 9 Uhr (2 h)	22 - 7 Uhr (lauteste Stunde)
				13 bis 15 Uhr ^{b)} (2 h)	
	20 - 22 Uhr (2 h)			20 bis 22 Uhr (2 h)	

^{b)} Wenn an Sonn- und Feiertagen die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 h beträgt und mehr als 30 min in die mittägliche Ruhezeit fallen, gilt nach Nummer 1.3.2.2 des Anhangs zur 18. BImSchV als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 h, der die gesamte Nutzungszeit umfasst.

Für die Ermittlung der Nutzungszeiten oder -arten bestehender Sportanlagen sind die ggf. in den jeweiligen Baugenehmigungen festgesetzten Bestimmungen maßgeblich. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens müssen hierzu plausible Annahmen getroffen werden.

Nach Nummer 1.1 des Anhangs zur 18. BImSchV sind *"den Sportanlagen ... folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:*

- a) *Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte*
- b) *Geräusche durch die Sporttreibenden*
- c) *Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer*
- d) *Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen."*

Grundsätzlich werden gemäß 18. BImSchV alle Anlagen berücksichtigt, die als ortsfeste Einrichtung zum Zwecke der Sportausübung bestimmt sind.

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage oder den Anlagen zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht selten auftreten (Nr. 1.5) und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen.

Hierbei ist das Berechnungsverfahren der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) sinngemäß anzuwenden.

4.2.2 Berechnungsgrundlagen für den Bolzplatz

Die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Emissionsansätze für den Bolzplatz basieren auf den in VDI 3770 angegebenen Vorgaben, die empirisch ermittelt wurden.

Für Bolzplätze wird unterschieden zwischen solchen, die vorwiegend von Kindern und solchen, die vorwiegend von Erwachsenen und Jugendlichen genutzt werden. Geräusche werden durch die menschliche Stimme und durch den Aufprall des Balles auf die Tor- oder begrenzende Konstruktionen erzeugt. Die Höhe der Emissionen ist stark von den vorhandenen, das Spielfeld begrenzenden Konstruktionen und von der Anzahl der Spieler abhängig. I. d. R. wird sich der in der Tabelle 35 der VDI 3770 aufgeführte Ansatz von $n = 25$ Spielern real, wenn überhaupt, nicht in der gesamten angesetzten Nutzungszeit der Bolzplätze einstellen.

Es wird daher im Mittel von einer Belegung mit 10 Spielern für den Bolzplatz in der angesetzten Nutzungszeit gerechnet.

Formel 16: $L_{WA} = 82,0 \text{ dB} + 10 \cdot \lg(n) \text{ dB}$

Für 10 Spieler resultiert für den Bolzplatz ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 92,0 \text{ dB(A)}$ zzgl. eines Impulshaltigkeitszuschlags von 5 dB(A) .

Die Höhe des Schalleistungs-Maximalpegels hängt sehr von den konkreten konstruktiven Bedingungen ab. Zur sicheren Seite hin wird ein Wert für $L_{WA,max}$ von 112 dB(A) angenommen. Quellhöhe ist $1,60 \text{ m}$ über Grund.

4.3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den Kfz-Verkehr

Die für die Ermittlung und Bewertung des Kfz-Verkehrslärms heranzuziehenden rechtlichen und technischen Grundlagen werden im Folgenden dargestellt.

4.3.1 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Schienenwegen in der Baulast des Bundes sind die §§ 41, 42 BImSchG /1/ in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /7/) und den Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR 97 /15/). In der 16. BImSchV sind die lärmschutzauslösenden Kriterien geregelt, wie die Definition des erheblichen baulichen Eingriffs als Ursache für die "wesentliche Änderung", die zu beachtenden Immissionsgrenzwerte und die Einstufung betroffener Bebauung in eine Gebietskategorie. Die Tabelle 6 stellt die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV dar.

Tabelle 6 Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV

Nutzung	IGW tags	IGW nachts
	6:00 bis 22:00 Uhr [dB(A)]	22:00 bis 6:00 Uhr [dB(A)]
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Allgemeine/reine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kern-, Dorf-, Mischgebiete oder Urbane Gebiete	64	54
Gewerbegebiete (u. U. auch Industriegebiete)	69	59

Im Plangebiet soll planungsrechtlich der Neubau von Planstraßen ermöglicht werden, womit formal der Anwendungsbereich der 16. BImSchV gegeben ist. Deren Verkehrsstärken sind jedoch (vor allem im Vergleich zu denen der Bundesstraße B 5 oder der Straße Zum Olympischen Dorf) gering. Zudem hätten nur die zum Zeitpunkt der Offenlage des Bebauungsplans vorhandenen baulichen Anlagen einen Schutzanspruch gemäß 16. BImSchV.

Innerhalb des Plangebiets existieren im Bestand keine schutzwürdigen Nutzungen. Vor den außerhalb des Plangebiets vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen (bspw. Zum Olympischen Dorf 14a bis 14e) kann wegen des großen Abstandes zu den Planstraßen und der zusätzlich schallabschirmenden Wirkung der geplanten Baukörper eine durch den Neubau der Planstraßen verursachte Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV auch ohne expliziten rechnerischen Nachweis mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

4.3.2 Berechnungsgrundlagen für Straßenverkehrslärm

Die Verkehrslärmemissionen und -immissionen des Straßenverkehrs sind entsprechend Nummer 7.1 der DIN 18005-1 /23/ gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90 /14/) zu berechnen.

Die Geräuschemissionen des Verkehrs auf einer Straße werden durch den Emissionspegel $L_{m,E}$ gekennzeichnet. Dieser beschreibt den Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straße bzw. des Fahrstreifens bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemissionen wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit (Korrekturwert D_V), der Art der Straßenoberfläche (Korrekturwert D_{StrO}) und möglichen Steigungen (Korrekturwert D_{Stg}) sowie ggf. Zuschlägen für Lichtsignalanlagen berechnet. Der Emissionspegel berechnet sich nach Formel 17 wie folgt:

$$\text{Formel 17: } L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_V + D_{StrO} + D_{Stg} \text{ in dB(A)}$$

mit

$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_m^{(25)}$	Mittelungspegel – horizontaler Abstand 25 m
D_V	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	Korrektur für Steigung und Gefälle

Die Schallimmission wird durch den Mittelungspegel L_m gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel $L_{m,E}$ unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Der Mittelungspegel ($L_{m,i}$) für ein Teilstück errechnet sich gemäß RLS-90 aus Formel 18:

$$\text{Formel 18: } L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B \text{ in dB(A)}$$

mit

$L_{m,E}$	Emissionspegel für das Teilstück
D_I	Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge
D_S	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstands und der Luftabsorption
D_{BM}	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten dient der Beurteilungspegel L_r . Er ist bei Straßen gleich dem Mittelungspegel, der an lichtzeichengeregelten Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS-90 (s. Tabelle 7) um einen Zuschlag K zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird.

Tabelle 7 Korrekturwert K für lichtzeichengeregelte Kreuzungen

Lfd. Nr.	Abstand des Immissionsortes vom nächsten Schnittpunkt der Achsen von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Fahrstreifen	K in dB(A)
1	bis 40 m	3
2	über 40 m bis 70 m	2
3	über 70 m bis 100 m	1
4	über 100 m	0

Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für Tag und Nacht berechnet:

- $L_{r,T}$ für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und
- $L_{r,N}$ für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (etwa 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich mit Messwerten nicht ohne weiteres möglich.

In den Berechnungen zum Straßenverkehrslärm wurden nicht nur eine Reflexion (streng nach RLS-90) sondern drei Reflexionen sowie die Seitenbeugung berücksichtigt. Da Mehrfachreflexionen explizit rechnerisch berücksichtigt wurden, wurde ein Zuschlag für Mehrfachreflexion (z. B. D_{refl} gemäß Nr. 4.4.1.4.1 der RLS-90) nicht vergeben. Der genannte Zuschlag für Mehrfachreflexion war den zum Zeitpunkt des Erscheinens der RLS-90 vorhandenen technischen Berechnungsmöglichkeiten geschuldet und ist im Übrigen hinsichtlich der Vergabe nicht eindeutig geregelt (z. B. bei Straßenverkehr bzgl. der Definition einer "Häuser-schlucht"). Physikalisch richtig ist die Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen mit möglichst hoher Reflexionsordnung, wie dies in der vorliegenden Untersuchung mit der Berücksichtigung der 3. Reflexionsordnung umgesetzt wird.

4.4 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den baulichen Schallschutz

Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1:2018-01, 7.2, ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) zzgl. 3 dB
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zzgl. 3 dB und einem Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung / des größeren Schutzbedürfnisses in der Nacht (Dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.)

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel L_r zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel L_a zum Schutz des Nachtschlafs aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

Ermittlung der Anforderung an die Außenbauteile

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile schutzbedürftiger Räume ergeben sich gemäß DIN 4109-1 nach Formel 19:

$$\text{Formel 19: } \text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit

erf. $R'_{w,ges}$ erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß nach DIN 4109-1:2018-01;7.1

L_a maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01;4.5.5

K_{Raumart} raumartabhängiger Pegel (25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien; 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches; 35 dB für Büroräume und Ähnliches)

Das erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$ ist entsprechend dem Verhältnis der Außenbauteilfläche zur Grundfläche des jeweiligen Raumes nach Formel 20 zu korrigieren.

$$\text{Formel 20: } K_{AL} = 10 \cdot \lg \left(\frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

mit

K_{AL} Korrekturwert zur Berücksichtigung der Raumgeometrie in dB (-3 dB \leq K_{AL} \leq 5 dB; i. d. R ist -1 dB \leq K_{AL} \leq 1 dB)

S_s die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche

S_G die Grundfläche des Raumes

Bei unterschiedlich orientierten Außenflächen eines Raumes können sich für diese Außenflächen die gleichen maßgeblichen aber auch unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel ergeben.

Für gleiche maßgebliche Außenlärmpegel an allen Außenbauteilflächen gilt:

Sowohl bei der Berechnung von $R'_{w,res}$ als auch von S_s werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt.

Für unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel an unterschiedlich orientierten Außenbauteilflächen eines Raumes gilt:

Sowohl bei der Berechnung von $R'_{w,res}$ als auch von S_s werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt. Um die an den jeweiligen Fassadenflächen anliegenden unterschiedlichen Lärmpegel zu berücksichtigen, wird für jeden maßgeblichen Außenlärmpegel, der vom maximal vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel abweicht, ein Korrekturwert K_{LPB} berechnet und auf alle Schalldämm-Maße der diesem maßgeblichen Außenlärmpegel zugeordneten Fassadenteile addiert.

Der Korrekturwert K_{LPB} berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraumes vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels.

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitsbeiwertes von 2 dB gilt die Anforderung als erreicht, wenn

$$\text{Formel 21: } R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

erfüllt wird.

Beispiel:

Beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel 68 dB(A) (d. h. der Beurteilungspegel nachts beträgt 55 dB(A)), so ergibt sich für Aufenthaltsräume in Wohnungen in erster Näherung unter Vernachlässigung der Raumkorrektur K_{AL} und des Korrekturterms K_{LPB} ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für die Fassade unter Voraussetzung, dass die Anforderung erfüllt wird:

$$\text{Formel 22: } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + 2 \text{ dB} = 68 \text{ dB(A)} - 30 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 40 \text{ dB}$$

Bei den Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm werden in DIN 4109-1 Maximalpegel nicht berücksichtigt. Bei Verkehrsgeräuschen mit starken Pegelschwankungen kann jedoch die Berücksichtigung der Pegelspitzen zur Kennzeichnung einer erhöhten Störwirkung zusätzliche Informationen zur Auslegung des Schallschutzes liefern. In einem solchen Fall sollte zusätzlich zum Mittelungspegel der Maximalpegel bestimmt werden.

5 Methodik und Untersuchungsumfang

5.1 Gewerbelärm

In der Gewerbelärmuntersuchung wird geprüft, ob die im Plangebiet planungsrechtlich möglichen gewerblichen Nutzungen unzulässige Geräuschimmissionen an den geplanten Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebiets verursachen können. Um diesen Konflikt von vornherein auszuschließen, soll für das Gewerbegebiet eine Geräuschkontingentierung durchgeführt werden. Die ermittelten Geräuschemissionskontingente sollen im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Von außerhalb auf das Plangebiet einwirkende Gewerbenutzungen sind nicht vorhanden.

Für das geplante Parkhaus erfolgt eine Berechnung der Schallabstrahlung über die offenen Seiten und eine Berechnung der Beurteilungspegel der Geräuschimmissionen an den nächstgelegenen Wohngebäuden. Sofern dabei Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm festgestellt werden, sind entsprechende Lärmschutzmaßnahmen festzulegen.

5.2 Straßenverkehrslärm

Auf der Grundlage der Verkehrswerte für die relevanten Straßenabschnitte sind für innerhalb des Plangebiets planungsrechtlich mögliche schutzwürdige Nutzungen die Geräuschimmissionen durch Straßenverkehr zu ermitteln.

Der **Prognoseplanfall** berücksichtigt alle im Plangebiet gemäß dem städtebaulichen Konzept geplanten Gebäude und den durch die Entwicklung im Plangebiet induzierten Verkehr gemäß der Verkehrsuntersuchung /44/.

Für den **Prognosenullfall** wird davon ausgegangen, dass alle im B-Plan E 36A planermöglichten Gebäude realisiert sind. Im Plangebiet E 36B werden ausschließlich die vorhandenen Häuser berücksichtigt. Für die Straßen außerhalb des Plangebiets wurden die Verkehrszahlen gemäß der Verkehrsuntersuchung zum B-Plan E 36A /43/ verwendet. Die Straßen innerhalb des Plangebiets E 36B wurden ausgeblendet.

Die Geräuschemissionen der Bundesstraße B 5 werden in beiden Fällen mit derselben Verkehrsbelastung berechnet und die vorhandene Lärmschutzwand (s. u.) wird berücksichtigt.

Entlang der Bundesstraße B 5 wird die Errichtung einer zusätzlichen Lärmschutzwand geprüft. Zum Schutz des 1. Bauabschnitts im B-Plan E 36A wurde bereits eine Lärmschutzwand von 5,5 m Höhe über der Gradienten der Bundesstraße B 5 errichtet, die über einen abgeschirmten Durchlass verfügt.

Mit Bezug auf frühere Voruntersuchungen und aus städtebaulichen Gründen wird bei einer möglichen Verlängerung der Lärmschutzwand ebenfalls mit einer Wandhöhe von 5,5 m über der Gradienten der Bundesstraße B 5 gerechnet. Im östlichen Bereich des Plangebiets ist südlich der Gemeinbedarfsfläche "Jugendfreizeit" (nahe der Punkte L5 u. L10 im Entwurf zur Planzeichnung, s. Abbildung 2 auf Seite 7) ein Durchlass mit Überlappung der Wandelemente für einen Radweg einzuplanen.

Es werden drei Fälle in Bezug auf die Lärmschutzwand entlang der Bundesstraße B 5 betrachtet:

- LSW 1: mit vorhandener Lärmschutzwand (LSW) 5,5 m hoch bezogen auf die Gradi-
ente der B 5
- LSW 2: zusätzlich zur LSW 1 mit einer ebenfalls 5,5 m hohen LSW bis zum Punkt
L6/L9 im Bebauungsplan-Entwurf
- LSW 3: zusätzlich zur LSW 2 mit einer 5,5 m hohen LSW bis zum Punkt L7/L8 im
Bebauungsplan-Entwurf

Maßgeblich für die Bewertung der Ergebnisse für die geplanten schutzwürdigen Nutzungen sind:

- die schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1
- die vorliegend mit 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzten rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung
- ein Schwellenwert von 62 dB(A) für den Lärmschutz von dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereichen.

5.3 Sportlärm

Auf der im Bebauungsplan E 36B ausgewiesenen Fläche "Spielplatz" in der öffentlichen Grünanlage wird geprüft, ob ein dort möglicher Bolzplatz zu Konflikten durch Sportlärm mit der nächstgelegenen geplanten Wohnbebauung führen kann. Die Beurteilungspegel durch die Geräusche des Bolzplatzes werden berechnet und mit den Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV verglichen. Bei Bedarf werden Empfehlungen für Maßnahmen zum Lärmschutz gegeben.

6 Schallemissionen

6.1 Gewerbelärm

Schallemissionen des Parkhauses und Schallabstrahlung über die offenen Fassaden

Bei der Berechnung der Innenpegel im Parkhaus nach der SPD-Methode (s. Kapitel 4.1.2) werden neben der Beugung u. a. auch Mehrfachreflexionen berücksichtigt. Wenn ein Fassadenbereich schallreflektierend ausgeführt wird, dann ergibt sich bei gleicher Schallquellenkonstellation im Mittel ein höherer Innenpegel im Vergleich zu dem Fall, bei dem ein Fassadenbereich offen ist.

Die außerhalb des Parkhauses erfolgenden Ein- und Ausfahrten zwischen dem Portal und der Straßenbegrenzungslinie wurden als Linienschallquellen angesetzt.

In der Verkehrsuntersuchung /44/ wurde auch eine Tagesganglinie für den Ziel- und Quellverkehr des Einwohner- und Besucherverkehrs angegeben, aus der die Angaben in Tabelle 8 abgeleitet wurden. Für das Parkhaus wurde dabei von maximal 316 Stellplätzen ausgegangen.

Es wird konservativ angenommen, dass die gesamte Verkehrsmenge der Planstraße A, Abschnitt A.1.3.2, von 1.135 Kfz/24 h (s. Kapitel 6.2, Tabelle 11) das Verkehrsaufkommen des Parkhauses darstellt. Bezogen auf die o. g. Tagesganglinie ergeben sich folgende Frequentierungen auf den Stellplätzen:

tagsüber im Mittel:	0,211 Bew./(Stellpl. · h)
nachts im Mittel:	0,027 Bew./(Stellpl. · h)
lauteste Nachtstunde (5.00-6.00 Uhr):	0,127 Bew./(Stellpl. · h)

Die ermittelten Werte liegen über denen, welche die Tabelle 33 der Bayerischen Parkplatzlärmmstudie /38/ für die schalltechnische Prognose für Tiefgaragen von Wohnanlagen empfiehlt.

Den schalltechnischen Berechnungen wurde eine Gleichverteilung der Stellplatzfrequentierung über alle Level des Parkhauses zugrunde gelegt. In der Tabelle 9 sind die Ausgangswerte für die Fahrwege und Stellplatzgruppen zusammengestellt. Die Fahrbewegungen wurden als Linienschallquellen mit den in Kapitel 4.1.2 aufgeführten Ansätzen für die Fahrten unter Zugrundelegung eines Referenzspektrums für langsam fahrende Pkw berücksichtigt.

Tabelle 8: Tageszeitlicher Verkehrsverlauf und Anzahl der belegten Stellplätze des Parkhauses (unter Verwendung von Anlage 2 des Verkehrsgutachtens)

Uhrzeit	Quellverkehr in Kfz	Zielverkehr in Kfz	Summe Ver- kehr	Uhrzeit
0-1 Uhr	0	1	1	0-1 Uhr
1-2 Uhr	0	0	1	1-2 Uhr
2-3 Uhr	0	0	0	2-3 Uhr
3-4 Uhr	0	1	1	3-4 Uhr
4-5 Uhr	3	8	11	4-5 Uhr
5-6 Uhr	7	33	40	5-6 Uhr
6-7 Uhr	20	48	69	6-7 Uhr
7-8 Uhr	26	53	79	7-8 Uhr
8-9 Uhr	34	47	81	8-9 Uhr
9-10 Uhr	34	40	74	9-10 Uhr
10-11 Uhr	38	37	75	10-11 Uhr
11-12 Uhr	30	38	68	11-12 Uhr
12-13 Uhr	34	32	66	12-13 Uhr
13-14 Uhr	42	38	80	13-14 Uhr
14-15 Uhr	44	33	77	14-15 Uhr
15-16 Uhr	48	28	76	15-16 Uhr
16-17 Uhr	41	34	75	16-17 Uhr
17-18 Uhr	47	34	81	17-18 Uhr
18-19 Uhr	35	26	60	18-19 Uhr
19-20 Uhr	33	19	52	19-20 Uhr
20-21 Uhr	20	11	31	20-21 Uhr
21-22 Uhr	18	4	22	21-22 Uhr
22-23 Uhr	7	2	9	22-23 Uhr
23-24 Uhr	4	0	4	23-24 Uhr
Ansätze für schalltechnische Untersuchung				Bemerkungen
∑ tags 6-7 Uhr	20	48	69	Ruhezeit morgens
∑ tags 7-20 Uhr	486	459	945	außerhalb Ruhezeit
∑ tags 20-22 Uhr	38	15	53	Ruhezeit abends
22-6 Uhr	7	33	40	lauteste volle Nachtstunde

Tabelle 9: Ausgangswerte für die Frequentierung der Fahrwege und Stellplatzgruppen (SP = Stellplatz, Bew. = Bewegungen)

Split-level	SP je Parkplatz	SP je Splitlevel	Fahrten auf eine volle Stunde innerhalb der Teilzeit bezogen				Bew. je SP auf eine volle Stunde innerhalb der Teilzeit bezogen																							
			6-7	7-20	20-22	5-6	6-7	7-20	20-22	lauteste Nacht-h																				
-1	23	52	68,7	945,3	53,1	40,0	0,217	0,230	0,084	0,127																				
	29																													
0	21	52	57,2	787,7	44,2	33,3					0,217	0,230	0,084	0,127																
	31																													
1	22	53	45,8	630,2	35,4	26,7									0,217	0,230	0,084	0,127												
	31																													
2	22	53	34,3	472,6	26,5	20,0													0,217	0,230	0,084	0,127								
	31																													
3	22	53	22,9	315,1	17,7	13,3																	0,217	0,230	0,084	0,127				
	31																													
4	22	53	11,4	157,5	8,8	6,7																					0,217	0,230	0,084	0,127
	31																													
Σ	316	Summe Bew. je Teilzeit				69	945	53	40																					

Als Parkplatzart wurden gemäß Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie "Parkplätze an Wohnanlagen" mit den Zuschlägen $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Die angeführten Zuschläge sind gemäß Parkplatzlärmstudie solche "zur sicheren Seite hin". Insbesondere der Impulshaltigkeitszuschlag aufgrund auftretender Taktmaximalpegel nimmt mit zunehmender Entfernung zwischen Quelle und Immissionsort eigentlich ab. Für einen Parkvorgang wurde ein Referenzspektrum aus der Fachliteratur angesetzt.

Die Tabelle 10 auf Seite 39 zeigt die schalltechnischen Ausgangswerte für die fünf unterschiedlichen Stellplatzgruppengrößen.

Gemäß TA Lärm sind für Schallquellen, die kurzzeitige Geräuschspitzen erzeugen, auch Schalleistungs-Maximalpegel $L_{WA,max}$ zu berücksichtigen, um zu prüfen, ob die zugehörigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Eine Anwendung der Emissionsansätze, die sich aus der Fachliteratur /38/ für beschleunigte Vorbeifahrten von Pkw ergeben wird kritisch gesehen, da im vorliegenden Fall keine beschleunigten Vorbeifahrten gegeben sind. Aus Verkehrssicherheitsgründen werden die ausfahrenden Pkw vor dem Einfädeln in die Planstraße halten oder zumindest langsam fahren. Auch die Einfahrten erfolgen, ohne dass nennenswerte Geräuschspitzen entstehen. Innerhalb des Parkhauses ist beschleunigtes Fahren i. d. R. aufgrund der Platzverhältnisse ausgeschlossen. Zur sicheren Seite hin wird für die außerhalb des Parkhauses gelegenen Zufahrten der o. g. Ansatz für $L_{WA,max}$ dennoch berücksichtigt.

Tabelle 10: Schalltechnische Ausgangswerte für die fünf nach Stellplatzanzahl unterschiedenen Stellplatzgruppen im Parkhaus

Stellplatzanzahl		21			
	06:00-07:00	07:00-20:00	20:00-22:00	lauteste Nacht-h	
L _{W0}	63				
K _{PA}	0				
K _I	4				
K _D	0				
B	21				
N	0,217	2,991	0,168	0,127	
f	1				
S	262,5				
L _{W''}	49,4	60,8	48,3	47,1	
L _W	73,6	85,0	72,5	71,2	
Stellplatzanzahl		22			
	06:00-07:00	07:00-20:00	20:00-22:00	lauteste Nacht-h	
L _{W0}	63				
K _{PA}	0				
K _I	4				
K _D	0				
B	22				
N	0,217	2,991	0,168	0,127	
f	1				
S	275				
L _{W''}	49,4	60,8	48,3	47,1	
L _W	73,8	85,2	72,7	71,4	
Stellplatzanzahl		23			
	06:00-07:00	07:00-20:00	20:00-22:00	lauteste Nacht-h	
L _{W0}	63				
K _{PA}	0				
K _I	4				
K _D	0				
B	23				
N	0,217	2,991	0,168	0,127	
f	1				
S	287,5				
L _{W''}	49,4	60,8	48,3	47,1	
L _W	75,0	86,4	73,9	72,6	
Stellplatzanzahl		29			
	06:00-07:00	07:00-20:00	20:00-22:00	lauteste Nacht-h	
L _{W0}	63				
K _{PA}	0				
K _I	4				
K _D	0				
B	29				
N	0,217	2,991	0,168	0,127	
f	1				
S	362,5				
L _{W''}	49,4	60,8	48,3	47,1	
L _W	75,0	86,4	73,9	72,6	
Stellplatzanzahl		31			
	06:00-07:00	07:00-20:00	20:00-22:00	lauteste Nacht-h	
L _{W0}	63				
K _{PA}	0				
K _I	4				
K _D	0				
B	31				
N	0,217	2,991	0,168	0,127	
f	1				
S	387,5				
L _{W''}	49,4	60,8	48,3	47,1	
L _W	75,3	86,7	74,2	72,9	

Hinsichtlich des Ausgangswertes für den Schalleistungs-Maximalpegel $L_{WA,max}$ für Stellplätze in Parkhäusern verweist die Parkplatzlärmstudie unter Nr. 8.4.5 darauf, dass bei nicht schallgedämmten Lüftungsöffnungen die für ebenerdige Parkplätze in 7,5 m Entfernung ermittelten (und in der Tab. 35 der Studie aufgeführten) Maximalpegel angesetzt werden können. Diese sind:

- 72 dB(A) für Türenschießen
- 74 dB(A) für Heck- bzw. Kofferraumklappenschlagen

Die sich aus den o. g. Werten ergebenden Schalleistungs-Maximalpegel $L_{WA,max}$ für kurzzeitige Geräuschspitzen für Stellplatzanlagen im Freien betragen:

- 97,5 dB(A) für Türenschießen
- 99,5 dB(A) für Heck- bzw. Kofferraumklappenschlagen

Für die Berechnungen zum geplanten Parkhaus wurde der Schalleistungs-Maximalpegel für das Türenschießen angesetzt, da der Vorgang des Zuschlagens der Heck- bzw. Kofferraumklappen – insbesondere nachts – bei einem Parkhaus für Anwohner und Besucher eher selten vorkommt. Gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie, 6. Aufl. 2007, Anmerkung 61 zu Tabelle 35, ist der mittlere Maximalpegel für das Heck- bzw. Kofferraumschießen nur bei Einkaufsmärkten anzuwenden.

Programmtechnisch bedingt, muss der Wert für den Schalleistungs-Maximalpegel $L_{WA,max}$ für Schallquellen außen vor der Fassade angesetzt werden. Dazu wurden entlang der am äußeren Rand der Parkebenen gelegenen Stellplätze Linienschallquellen in Höhe der einzelnen Splitlevel berücksichtigt. Das Berechnungsprogramm ermittelt automatisch für jeden Immissionsort in Abhängigkeit von dessen relativer Lage zu den einzelnen Linienschallquellen den ungünstigsten Ort und legt diesen der Ausbreitungsberechnung zugrunde.

Die o. g. Werte für $L_{WA,max}$ stellen aus fachlicher Sicht für eine Position außen vor der Fassade aus folgenden Gründen eine Überschätzung dar:

- Auch für Maximalpegel ist beim Übergang vom Diffusfeld zum Freifeld der Diffusitätsterm C_d zu berücksichtigen. Dieser beträgt ca. -3 dB.
- Zwischen dem Ort der Maximalpegel erzeugenden Schallquelle (Türen- oder Kofferraumklappenschlagen) und dem Ort, an dem im Berechnungsmodell die Schallquelle berücksichtigt wird (0,01 m außen vor der Fassade) besteht ein gewisser Abstand. Bspw. würde sich der Wert für $L_{WA,max}$ in 1 m Abstand im Freifeld bei Abstrahlung in einen Halbraum bereits um 8 dB verringern. Die durch diesen Abstand bedingte Verringerung des Wertes für den Schalleistungs-Maximalpegel wird hier mit 3 dB abgeschätzt.

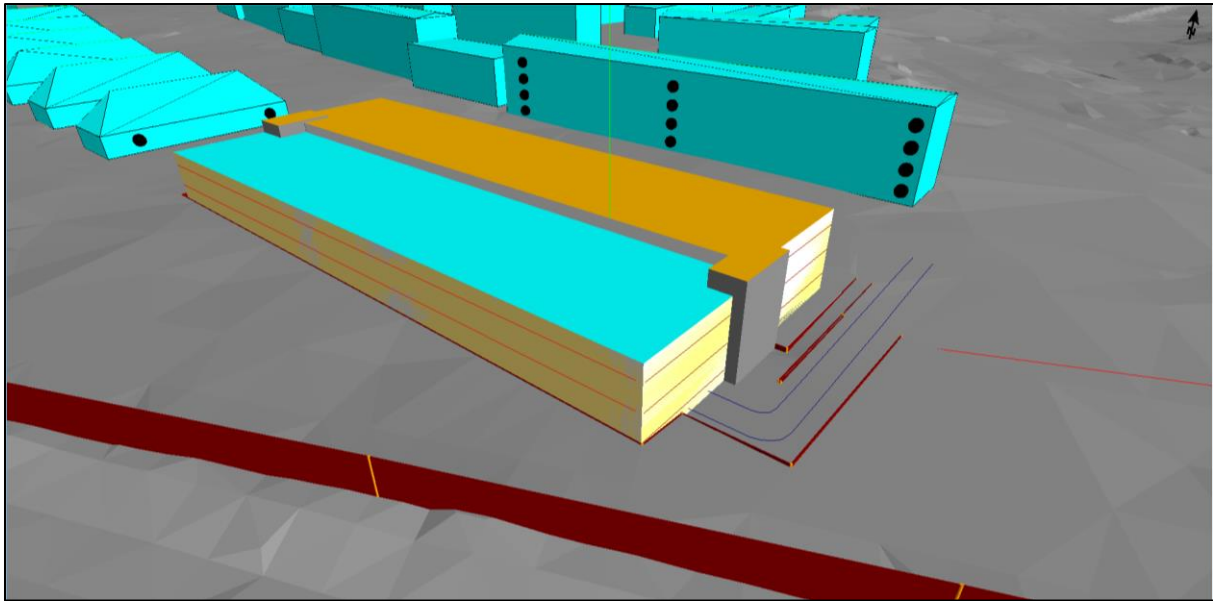


Abbildung 6: 3D-Ansicht des Berechnungsmodells für das Parkhaus – (Blickrichtung Nordwesten)

6.2 Straßenverkehrslärm

In der Straßenverkehrsprognose 2025 des Landesbetriebes Straßenwesen Brandenburg wird auf der B 5 im Bereich des Olympischen Dorfes eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an Werktagen (DTV_w) von 37.000 Kfz/d mit einem Schwerverkehrs-Anteil (SV-Anteil) von 12 % angegeben /32/. Im Vergleich zu den Daten gemäß der Verkehrszählung 2015 des Landesbetriebs für Straßenwesen Brandenburg (s. Kapitel 1) ist das eine Steigerung der Verkehrsstärke um ca. 36 % und nahezu eine Verdoppelung des Lkw-Anteils.

Die inzwischen erschienene Straßenverkehrsprognose 2030 des Landesbetriebes Straßenwesen Brandenburg /33/ weist für die Bundesstraße B 5 eine DTV_w von 28.000 Kfz/24 h und einen Lkw-Anteil von 6 % aus. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Straßenverkehrsprognose 2025 die Verkehrsmengen und Lkw-Anteile deutlich zu hoch eingeschätzt hat. Dennoch soll nach Rücksprache mit der Gemeinde Wustermark – wie in der schalltechnischen Untersuchung zum B-Plan E 36A – für die Bundesstraße B 5 mit den Zahlen der Straßenverkehrsprognose 2025 gerechnet werden. Die Berechnungsergebnisse sind somit im Hinblick auf den Lärmschutz für die Betroffenen auf der sicheren Seite.

Die DTV_w -Werte werden mit dem Faktor 0,9 in jahresmittlere DTV-Werte umgerechnet. Der SV-Anteil von 12 % wird konservativ nicht auf jahresmittlere Werte umgerechnet und als Lkw-Anteil p mit zulässigem Gesamtgewicht $> 2,8$ t für die B 5 tags und nachts berücksichtigt.

Die PST GmbH hat im Auftrag der Gemeinde Wustermark einen Verkehrsplanerischen Fachbeitrag für den städtebaulichen Entwicklungsplan des Olympischen Dorfes erstellt /43/. Darin wurde das zukünftige Verkehrsaufkommen mit der städtebaulichen Entwicklung aufgeführt. Für den Bebauungsplan E 36B wurde eine aktuelle Verkehrstechnische Untersuchung erarbeitet, die das zu erwartende Verkehrsaufkommen in den Straßen des Plangebiets (s. Abbildung 7) prognostiziert.

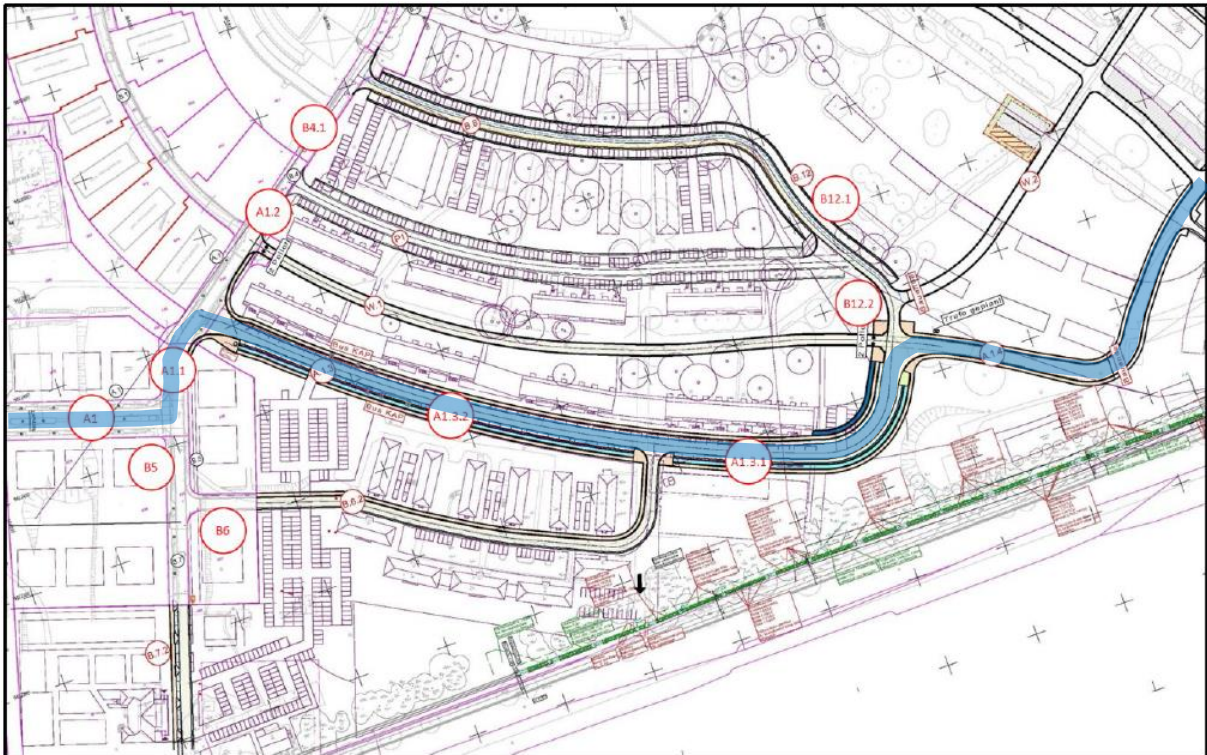


Abbildung 7: Untersuchtes Straßennetz im Olympischen Dorf gemäß der Verkehrstechnischen Untersuchung /43/ (eigene Eintragung; Verlauf der Busstrecke: blau gekennzeichnet)

Für eine Buslinie im Olympischen Dorf wird davon ausgegangen, dass pro Stunde zwei Busse von 8 bis 18 Uhr verkehren. Der Verlauf der Buslinie ist in Abbildung 7 blau gekennzeichnet. Die Fahrten der Buslinie wurden auf den Streckenabschnitten in den Lkw-Anteilen berücksichtigt (s. Tabelle 11).

Die Lkw-Anteile auf den Planstraßen und die Tag-Nacht-Aufteilung der Kfz- und Lkw-Anzahlen wurden aus den Tagesgängen gemäß Anlage 2 der Verkehrsuntersuchung abgeleitet. Dort werden die Mittelwerte des täglichen Quell- und Zielverkehrs für Wohnnutzung und gewerbliche Nutzung differenziert nach Pkw und Lkw als Stundenwerte aufgeführt.

Diese Verkehrszahlen wurden den schalltechnischen Berechnungen zum Prognoseplanfall zugrunde gelegt. Zu den Auswirkungen der zusätzlichen Verkehrsmenge im Plangebiet auf die Verkehrsbelastung auf der Bundesstraße B 5 werden in Verkehrsuntersuchung keine Angaben gemacht. Aufgrund der dort vorherrschenden hohen Verkehrsstärke, die zudem – wie weiter oben ausgeführt – überschätzt wurde, kann der zusätzliche durch das Plangebiet induzierte Verkehr vernachlässigt werden.

Die für den Prognosenullfall für die Straßen außerhalb des Plangebiets verwendeten Verkehrszahlen gemäß der schalltechnischen Untersuchung zum B-Plan E 36A /48/, die auf der Verkehrsuntersuchung /43/ beruhen, sind ebenfalls in der Tabelle 11 aufgeführt. Die frühere Bezeichnung der Straßenabschnitte wurde mit angegeben, um die Zuordnung zu erleichtern. Die Lkw-Anteile wurden entsprechend der vorliegenden Untersuchung angepasst, damit ein Vergleich der Emissionspegel zwischen Prognoseplanfall und -nullfall sinnvoll möglich ist.

Tabelle 11: Verkehrszahlen (DTV-Werte) und Lkw-Anteile gemäß der Verkehrsprognose 2025 für die Bundesstraße B 5 sowie den Verkehrsuntersuchungen /44/ für den Prognoseplanfall und /43/ für den Prognosenullfall, Bezeichnung der Planstraßen gemäß Abbildung 7

Straße	Abschnitt	DTV _w Kfz/24 h	Anteil Lkw Lkw>3,5 t %	ÖPNV Anz. Busse		DTV Kfz/24 h	M _T Kfz/h	M _N Kfz/h	P _T %	P _N %	V _{zul} [km/h]		L _{m,E} dB(A)	
				Tag	Nacht						Pkw	Lkw	T	N
Straßenverkehrsprognose Brandenburg 2025														
Bundesstraße B 5	östlich AS Elstal-Ost	37.000	12,0	0	0	33.300	1.956	250	12,0	12,0	100	80	71,1	62,2
Prognosenullfall														
	B4.1 = E3	131	4,0	0	0	118	7	0,9	4,6	1,5	30	30	39,7	29,2
	A1.2 = E3	131	4,0	0	0	118	7	0,9	4,6	1,5	30	30	39,7	29,2
	B5 = E5	509	4,0	0	0	458	27	3,4	4,6	1,5	30	30	45,6	35,0
	A1.1 = E1.2	1.656	4,0	32	0	1.522	89	11,4	6,8	1,5	30	30	51,6	40,2
	A1 = E7	3.306	4,0	32	0	3.007	177	22,6	5,7	1,5	30	30	54,2	43,2
Prognoseplanfall														
Planstraßen	B8	373	4,0	0	0	336	20	2,5	4,6	1,5	30	30	44,3	33,6
	B12.1	75	4,0	0	0	68	4,0	0,5	4,6	1,5	30	30	37,3	26,6
	B4.1	299	4,0	0	0	269	16	2,0	4,6	1,5	30	30	43,3	32,7
	B11	357	4,0	0	0	321	19	2,4	4,6	1,5	30	30	44,1	33,4
	B12.2	147	4,0	0	0	132	7,8	1,0	4,6	1,5	30	30	40,3	29,6
	A1.2	585	4,0	0	0	527	31	3,9	4,6	1,5	30	30	46,2	35,6
	A1.3.1	147	4,0	32	0	164	9,7	1,2	24,5	1,5	30	30	46,1	30,4
	A1.3.2	1.135	4,0	32	0	1.054	62	7,9	7,7	1,5	30	30	50,4	38,6
	A1.4	300	4,0	32	0	302	18	2,3	15,4	1,5	30	30	47,0	33,3
	B6.2	1.046	4,0	0	0	941	55	7,1	4,6	1,5	30	30	48,7	38,2
	B6	2.864	4,0	0	0	2.578	151	19,3	4,6	1,5	30	30	53,1	42,5
	B7.2	454	4,0	0	0	409	24	3,1	4,6	1,5	30	30	45,1	34,6
	B5	3.318	4,0	0	0	2.986	175	22,4	4,6	1,5	30	30	53,7	43,4
	A1.1	1.720	4,0	32	0	1.580	93	11,9	6,7	1,5	30	30	51,8	40,4
A1	5.038	4,0	32	0	4.566	268	34,2	5,3	1,5	30	30	55,9	45,0	
DTV _w	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke werktags													
DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke für alle Tage eines Kalenderjahres													
M	maßgebende Verkehrsstärke tags/nachts													
p	maßgebender Lkw-Anteil tags/nachts													
V _{zul}	zulässige Höchstgeschwindigkeit für Tag/Nacht für Pkw und Lkw													
L _{m,E}	Emissionspegel Tag/Nacht													

Folgende Ausgangsdaten für die in den Berechnungen gemäß RLS-90 berücksichtigten relevanten Straßen wurden außerdem angesetzt:

- Straßenoberfläche:
 - Bundesstraße B 5: Asphaltbeton 0/1 ohne Splittung mit einem Korrekturwert für die Straßenoberfläche gemäß RLS-90: $D_{\text{StrO}} = -2 \text{ dB}$
 - übrige Straßen: Gussasphalt, Asphaltbeton (oder akustisch gleichwertig)
 $D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB}$
- Steigungen/Gefälle:
entsprechend dem Höhenmodell bis zu 6 %: damit ergibt sich ein maximaler Korrekturwert D_{Stg} von maximal 0,6 dB
- Lichtsignalanlagen sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.

7 Ergebnisse und Diskussion

7.1 Ergebnisse der Gewerbelärberechnungen

7.1.1 Gewerbelärm durch das geplante Parkhaus

Die Berechnungsergebnisse an repräsentativen Immissionsorten an geplanten schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Plangebiets werden als Pegeltabellenpläne dargestellt.

Die Berechnungen erfolgten zunächst ohne weitere Lärminderungsmaßnahmen.

Die Abbildung 8 zeigt Pegeltabellen mit den Ergebnissen der Einzelpunktberechnungen für die exemplarisch berücksichtigten Immissionsorte für den "Basisfall" ohne Lärminderungsmaßnahmen an der Fassade und ohne raumakustische Maßnahmen innerhalb der Parkpalette.

Die Pegeltabellen enthalten jeweils in der ersten Zeile die Art der Nutzung (WA), die nutzungsabhängigen Immissionsrichtwerte (IRW) Tag und Nacht der TA Lärm sowie die zulässigen Maximalpegel für kurzzeitige Geräuschspitzen Tag und Nacht. In den weiteren Zeilen zeigen die Pegeltabellen geschossweise (1. Spalte) die Beurteilungspegel für Tag/Nacht (L_{rT}/L_{rN} in der 2./3. Spalte) und die Maximalpegel für Tag/Nacht (L_{maxT}/L_{maxN} in der 4./5. Spalte). Überschreitungen der gemäß TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) tags/nachts

- für den Beurteilungspegel von 55/40 dB(A) für allgemeine Wohngebiete (WA)
- für den Maximalpegel von 85/60 dB(A) für WA

sind durch blaue Fettschrift des Zahlenwertes hervorgehoben.

Für die südwestlich des Parkhauses geplante Nutzung Kindertagesstätte existiert in der TA Lärm kein IRW. Die Beurteilung erfolgt hilfsweise mit dem IRW für allgemeine Wohngebiete tags von 55 dB(A). Der IRW für den Nachtzeitraum ist jedoch nicht anzuwenden, weil keine Nutzung stattfindet.

Die Berechnungen führten zu folgenden Ergebnissen:

- An allen Immissionsorten (IO) vor den Fassaden der geplanten Gebäude in der Nachbarschaft wird der IRW tags von 55 dB(A) unterschritten.
- An den IO vor dem nördlich gelegenen Block wird der IRW nachts von 40 dB(A) um maximal 1,4 dB(A) überschritten. Am westlich des Parkhauses gelegenen Wohnhaus wird der IRW nachts um mindestens 1,7 dB(A) unterschritten.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen überschreiten nachts nicht den zulässigen Maximalpegel von 60 dB(A).

Hinweis:

Der zulässige Maximalpegel nachts in allgemeinen Wohngebieten von 60 dB(A) wäre auch sicher eingehalten, wenn der um 2 dB(A) höhere Spitzenpegel für das Heck- bzw. Kofferraumschließen angesetzt worden wäre.

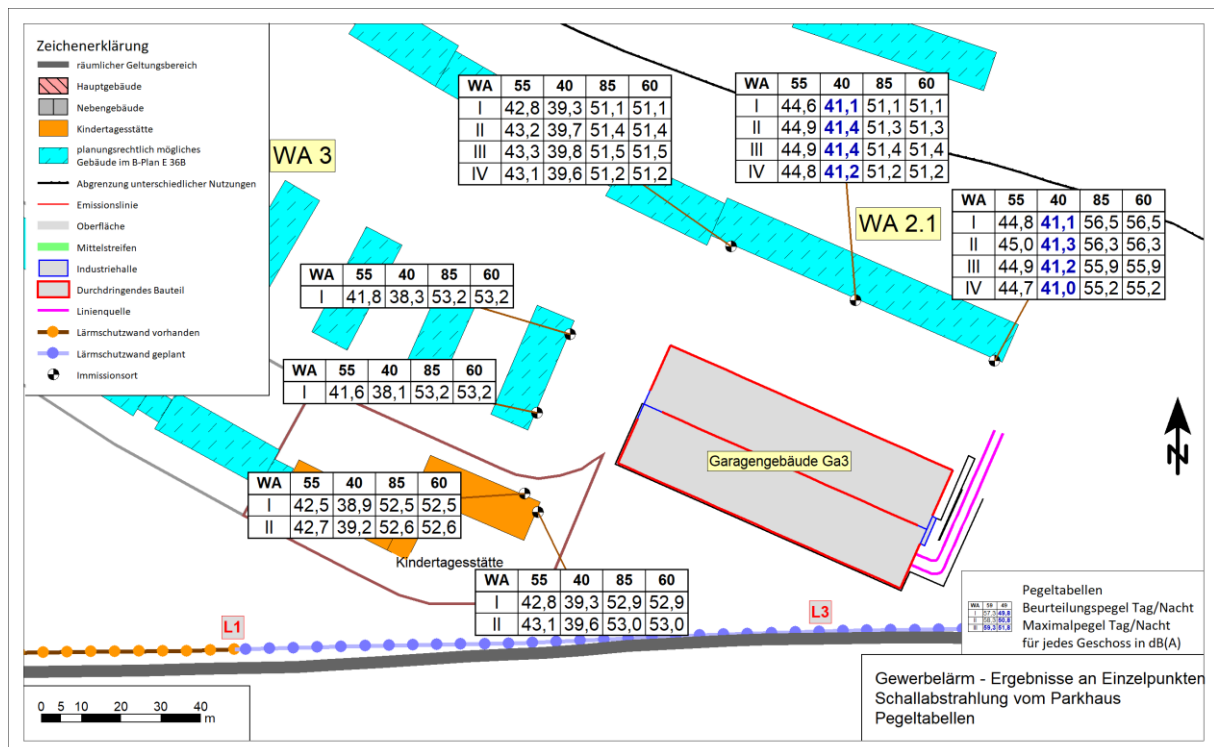


Abbildung 8: Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen für exemplarisch berücksichtigte Immissionsorte in der Nachbarschaft des Parkhauses (Immissionsrichtwert-Überschreitungen mit blauer Fettschrift hervorgehoben)

Die festgestellte geringfügige Überschreitung des IRW wird aus folgenden Gründen als unkritisch angesehen:

Die Berechnungen zur Schallabstrahlung über die offenen Fassaden des geplanten Parkhauses basieren auf Worst-Case-Ansätzen:

- Es wird konservativ angenommen, dass die gesamte Verkehrsmenge der Planstraße A, Abschnitt A.1.3.2, von 1.135 Kfz/24 h das Verkehrsaufkommen des Parkhauses darstellt. Für die lauteste Nachtstunde ergibt sich damit eine hohe Frequentierung von 0,127 Bew./((Stellpl. · h).
- Außerdem wurde ausschließlich mit schallreflektierenden Betonwänden und -decken sowie mit vollkommen offenen Fassadenflächen gerechnet.

Die unter diesen Randbedingungen hier festgestellte geringfügige Überschreitung des Immissionsrichtwerts nachts der TA Lärm von 40 dB(A) ist daher nicht zu beanstanden. Die tatsächliche Schallabstrahlung des Parkhauses wird unter Berücksichtigung einer Fassadenverkleidung gegen die Blendwirkung, der tatsächlich zu erwartenden Frequentierung des Parkhauses nachts und durch übliche raumakustische Maßnahmen deutlich geringer sein, als bei den dargestellten Berechnungen angenommen wurde. Es kann daher von einer Einhaltung des Immissionsrichtwerts ausgegangen werden.

Außerdem ist bei der Beurteilung der durch das Parkhaus verursachten Geräuschimmissionen zu beachten:

Die maßgebliche Schallquelle des Parkhauses, welche die IRW-Überschreitung verursacht, ist die Fahrbewegung zwischen öffentlicher Straße und Parkhauseinfahrt. Diese Schallquelle entspricht vom Geräuschcharakter her dem Straßenverkehr und lässt sich von den Betroffenen kaum von diesem unterscheiden. Der nächtliche Verkehrslärmpegel beträgt an dem betroffe-

nen Wohnblock nachts zwischen 46 und 52 dB(A) (je nach Geschoss). Somit wird das Fahrgeräusch auf der Parkhauszufahrt durch den Verkehrslärm überdeckt.

7.1.2 Ergebnisse der Geräuschkontingentierung

7.1.2.1 Ermittlung der Planwerte

Im Plangebiet und in angrenzenden Bereichen existieren im Bestand keine gewerblichen Nutzungen. Somit ist streng genommen bei der Ermittlung der Geräuschkontingente keine Vorbelastung zu berücksichtigen. Da die ungenutzte Fläche westlich des Plangebiets gemäß Flächennutzungsplan der Gemeinde Wustermark als Gewerbefläche ausgewiesen ist, wird für die dortige Ansiedlung von Gewerbe eine "Reserve" eingepplant.

Als Planwerte werden daher die an den berücksichtigten Immissionsorten jeweils geltenden Immissionsrichtwerte um 3 dB gemindert.

7.1.2.2 Ergebnisse der Geräuschkontingentierung

Die Grundlagen der Geräuschkontingentierung gemäß DIN 45691 sind ausführlich im Kapitel 4.1.4 erläutert. Um dem Gliederungsgebot gerecht zu werden, wird im vorliegenden Fall empfohlen, die Gewerbegebiete in geeignete Teilflächen zu unterteilen. In den beiden GE-Gebieten GE 1 und GE 2 wurden dazu jeweils zwei Teilflächen GE 1-1 und GE 1-2 bzw. GE 2-1 und GE 2-2 definiert. Die Flächenaufteilung und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte vor den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen sind in der Abbildung 9 zu erkennen.



Abbildung 9 Gliederung der Baugebiete im Plangebiet für die Geräuschkontingentierung, berücksichtigte IO und Darstellung der Richtungsektoren (A-C) für die Zusatzkontingente

Der südliche Teil des GE 1, für den eine Pflanzbindung festgesetzt wird, erhält kein Geräuschkontingent, da dort keine gewerbliche Nutzung möglich ist.

Unter Berücksichtigung der Planwerte werden für die Teilflächen die möglichen Emissionskontingente LEK für Tag und Nacht ermittelt. Die hergeleiteten Planwerte für jeden

Immissionsort, die durch iterative Berechnungen ermittelten Geräuschkontingente L_{EK} sowie die Teilpegel für Tag und Nacht an den Immissionsorten als Ergebnisse der Geräuschkontingentierung können der Tabelle 12 für den Zeitbereich Tag und der Tabelle 13 für den Zeitbereich Nacht entnommen werden.

Tabelle 12 Ergebnisse der Geräuschkontingentierung für den Zeitbereich Tag für die Gewerbegebiete im Plangebiet

Teilfläche	GE 1-1	GE 1-2	GE 2-1	GE 2-2				
Größe	6.187	4.989	3.114	3.607	[m ²]			
$L_{EK, tags}$	57	53	56	57	[dB(A)]			
$L_{WA, tags}$	95	90	91	93	[dB(A)]			
IO	Teilpegel tags				IRW	L_{PI} [dB(A)]	L_{IK}	$L_{PI} - L_{IK}$ dB
IO-K01	50,0	37,1	36,8	35,5	55	52	50,5	1,5
IO-K02	50,3	41,5	41,1	38,4	55	52	51,5	0,5
IO-K03	46,4	46,7	47,1	41,7	55	52	51,9	0,1
IO-K04	39,0	37,1	44,6	50,7	55	52	52,0	0,0
IO-K05	36,5	34,5	38,6	49,3	55	52	49,9	2,1
IO-K06	36,8	35,3	38,6	50,9	55	52	51,4	0,6
IO-K07	40,0	39,2	36,4	36,8	65	62	44,4	17,6
IO-K08	47,2	35,1	34,3	33,5	65	62	47,8	14,2

Tabelle 13 Ergebnisse der Geräuschkontingentierung für den Zeitbereich Nacht f für die Gewerbegebiete im Plangebiet

Teilfläche	GE 1-1	GE 1-2	GE 2-1	GE 2-2				
Größe	6.187	4.989	3.114	3.607	[m ²]			
$L_{EK, nachts}$	42	38	41	42	[dB(A)]			
$L_{WA, nachts}$	80	75	76	78	[dB(A)]			
IO	Teilpegel nachts				IRW	L_{PI} [dB(A)]	L_{IK}	$L_{PI} - L_{IK}$ dB
IO-K01	35,0	22,1	21,8	20,5	40	37	35,5	1,5
IO-K02	35,3	26,5	26,1	23,4	40	37	36,5	0,5
IO-K03	31,4	31,7	32,1	26,7	40	37	36,9	0,1
IO-K04	24,0	22,1	29,6	35,7	40	37	37,0	0,0
IO-K05	21,5	19,5	23,6	34,3	40	37	34,9	2,1
IO-K06	21,8	20,3	23,6	35,9	49	40	36,4	12,6
IO-K07	25,0	24,2	21,4	21,8	50	47	29,4	17,6
IO-K08	32,2	20,1	19,3	18,5	50	47	32,8	14,2

Hinweis:

Die in den Tabellen angegebenen Größen der Baugebiete ergeben sich für die mit dem schalltechnischen Berechnungsmodell modellierten Flächenschallquellen. Die tatsächliche Größe der Baugebiete kann abweichen. Leichte Unterschiede der Flächengröße haben nur vernachlässigbar geringen Einfluss auf die Höhe des Emissionskontingents.

Die ermittelten Emissionskontingente sind in beiden Tabellen grün unterlegt dargestellt. Der jeweils maßgebliche Immissionsort⁵ wird durch eine Orangefärbung hervorgehoben. Die Teil-Immissionskontingente ($L_{IK,i}$) werden als Teilpegel tags bzw. nachts bezeichnet. In der Spalte L_{IK} wird die energetische Summe der Immissionskontingente für alle Baugebiete aufgeführt. Die Differenz $L_{PI} - L_{IK}$ in der rechten Spalte gibt Auskunft darüber, ob der Planwert durch die Immissionskontingente bereits ausgeschöpft ist oder ob in Richtung des jeweiligen Immissionsortes Zusatzkontingente vergeben werden können. Je höher die Differenz desto höher die möglichen Zusatzkontingente in dem entsprechenden Richtungssektor.

Maßgeblich für die Höhe der Emissionskontingente in den Gewerbegebieten ist tags und nachts der IO-K04 vor dem nordwestlichsten Gebäude im allgemeinen Wohngebiet WA 3. Eine hohe Ausschöpfung des Planwerts (geringe Differenz in der rechten Spalte) ist auch an den IO-K02 und IO-K03 vor den südlichsten Gebäuden im Geltungsbereich des B-Plans E 36A zu verzeichnen.

An den Immissionsorten außerhalb des Plangebiets vor der Bebauung südlich der Bundesstraße B 5 (IO-K07) am östlichen Rand der westlich des GE 1 sich anschließenden Gewerbe-Potenzialfläche (IO-K08) sind die Unterschreitungen der Planwerte deutlich höher. Dies zeigt ein Potenzial für die Vergabe von richtungsabhängigen Zusatzkontingenten auf.

Da die Kindertagesstätte (IO-K06) nachts nicht genutzt wird, ergibt sich in diese Richtung ein mögliches Zusatzkontingent im Nachtzeitraum.

7.1.2.3 Ermittlung von Zusatzkontingenten

Wie bereits oben beschrieben, schöpfen die Immissionskontingente L_{IK} an einigen Immissionsorten tags und nachts die Planwerte nicht aus. Es verbleiben Restkontingente, die für bestimmte Schallausbreitungsrichtungen die Festsetzung von richtungsabhängigen Zusatzkontingenten erlauben. Die Zusatzkontingente ergeben sich jeweils maximal aus den ganzzahligen abgerundeten Differenzen $L_{PI} - L_{IK}$ in dB.

Bei der Festlegung der Zusatzkontingente wurden außerdem folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Die Zusatzkontingente sollen möglichst übersichtlich festgesetzt werden, so dass die praktische Anwendbarkeit (z. B. im Genehmigungsverfahren) einfach möglich ist. Eine Unterteilung in zu viele Sektoren soll vermieden werden, auch wenn dadurch die Auslastbarkeit der kontingentierten Flächen im Hinblick auf mögliche Schallemissionen beschnitten wird.
- Bei der Zusammenfassung von benachbarten Sektoren mit unterschiedlichen Zusatzkontingenten gilt im neu entstandenen Sektor jeweils das geringere Zusatzkontingent.
- Im Richtungssektor A, in dem sich die Gemeinbedarfsfläche "Kindertagesstätte" befindet, deren Schutzbedürftigkeit tagsüber wie allgemeines Wohngebiet bewertet wird und nachts kein Schutzanspruch besteht, kann ein Zusatzkontingente nachts von maximal 12 dB vergeben werden.

⁵ Am maßgeblichen Immissionsort (IO) ist die Differenz zwischen Planwert L_{PI} und Immissionskontingente L_{IK} minimal – im Idealfall Null. Er begrenzt die Höhe des jeweiligen Emissionskontingents der Baugebiete. Für Tag und Nacht können – abhängig von der Vorbelastung – verschiedene IO maßgeblich sein. Im vorliegenden Fall ergibt sich für Tag und Nacht ein identischer maßgeblicher IO.

- Für den Richtungssektor B, der die Flächen südlich der Bundesstraße und westlich des Plangebiets einschließt, können tags und nachts hohe Zusatzkontingente vergeben werden.
- Im Richtungssektor C sind weder tags noch nachts Zusatzkontingente zu vergeben.

Somit sind zusätzlich zu den in Tabelle 12 und Tabelle 13 genannten Emissionskontingenten L_{EK} die in der Tabelle 14 aufgeführten Zusatzkontingente $L_{EK,zus}$ für die in der Abbildung 9 dargestellten Richtungssektoren möglich.

Tabelle 14 Richtungssektoren k und mögliche Zusatzkontingente ($L_{EK,zus}$ in dB) für die Zeitbereiche Tag (T) und Nacht (N) im Bebauungsplan XV-58bb-1

Richtungssektor k	von	bis	$L_{EK,zus,T}$	$L_{EK,zus,N}$
A	89°	103°	0	12
B	103°	°	14	14
C	117°	277°	0	0

0° ist Norden, Uhrzeigersinn; Bezugspunkt (Rechtswert: 364.810, Hochwert: 5.822.274);
Koordinatensystem: UTM (Nördliche Hemisphäre) Bezugssystem: ETRS 89 Streifen 33

Bemerkungen zur Tabelle 14:

Der Bezugspunkt wurde willkürlich gewählt. Dieser und die Richtungssektoren gelten für das gesamte Plangebiet – also für alle Gewerbeflächen des Bebauungsplans E 36B. Der Sektor C, für den keine Zusatzkontingente vergeben werden, ist in der Festsetzung nicht explizit anzugeben.

Es wird besonders darauf hingewiesen, dass die Richtungssektoren keine Flächen mit unterschiedlichen zulässigen Geräuschemissionen innerhalb des Plangebiets kennzeichnen. Sie zeigen vielmehr an, dass für Immissionsorte, die sich außerhalb des Plangebietes befinden, innerhalb dieser Richtungssektoren entsprechend höhere Immissionskontingente möglich sind.

7.2 Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen

Die Verkehrslärberechnungen gemäß RLS-90 erfolgten zunächst als sogenannte Schallimmissionspläne in 6 m Höhe über Gelände für den Prognosenullfall (PNF) mit der vorhandenen Lärmschutzwand und den Bestandsgebäuden.

In einem zweiten Schritt wurde der Prognoseplanfall (PPF) mit vorhandener Lärmschutzwand und städtebaulichem Konzept im Plangebiet (2. Bauabschnitt) gerechnet. Schließlich wurden Berechnungen für zwei Varianten der Verlängerung der Lärmschutzwand entlang der Bundesstraße B 5 durchgeführt.

Für alle Schallimmissionspläne in den folgenden Abbildungen gilt die in Abbildung 10 dargestellte Zeichenerklärung.

Zeichenerklärung	
-----	räumlicher Geltungsbereich
—	Emissionslinie B 5
■	Straßenoberfläche
■	Mittelstreifen
■	Planstraße
—●—●—●—	Vorhandene Lärmschutzwand
—●—●—●—	geplante Lärmschutzwand im B-Plan E 36B
■	Hauptgebäude
■	Nebengebäude
■	Hauptgebäude unter Denkmalschutz
■	Gepl. Gebäude im B-Plan E 36A
■	planungsrechtlich mögliches Hauptgebäude
■	planungsrechtlich mögliches Nebengebäude
—●—●—●—	Abgrenzung unterschiedlicher Nutzungen
■	Straßenverkehrsfläche
■	Flächen für den Gemeinbedarf
■	Gewerbegebiet
■	Versickerungsanlage

Abbildung 10: Zeichenerklärung für die Schallimmissionspläne

Schallimmissionspläne (Rastergröße: 10 m x 10 m) zeigen jeweils anschaulich die räumliche Verteilung der Beurteilungspegel des Verkehrslärms in farbig markierten Pegelbereichen mit einer 5 dB(A)-Stufung. Für tags und nachts wird eine einheitliche Farbskala verwendet.

7.2.1 Ergebnisse für den Prognosenullfall

Zur Analyse des Prognosenullfalls – Schallausbreitung im Plangebiet mit Bestandsgebäuden innerhalb und außerhalb des Plangebiets – sind in der Abbildung 11 die Ergebnisse der Berechnungen als Schallimmissionspläne in 6 m Höhe über Grund für Tag und Nacht dargestellt.

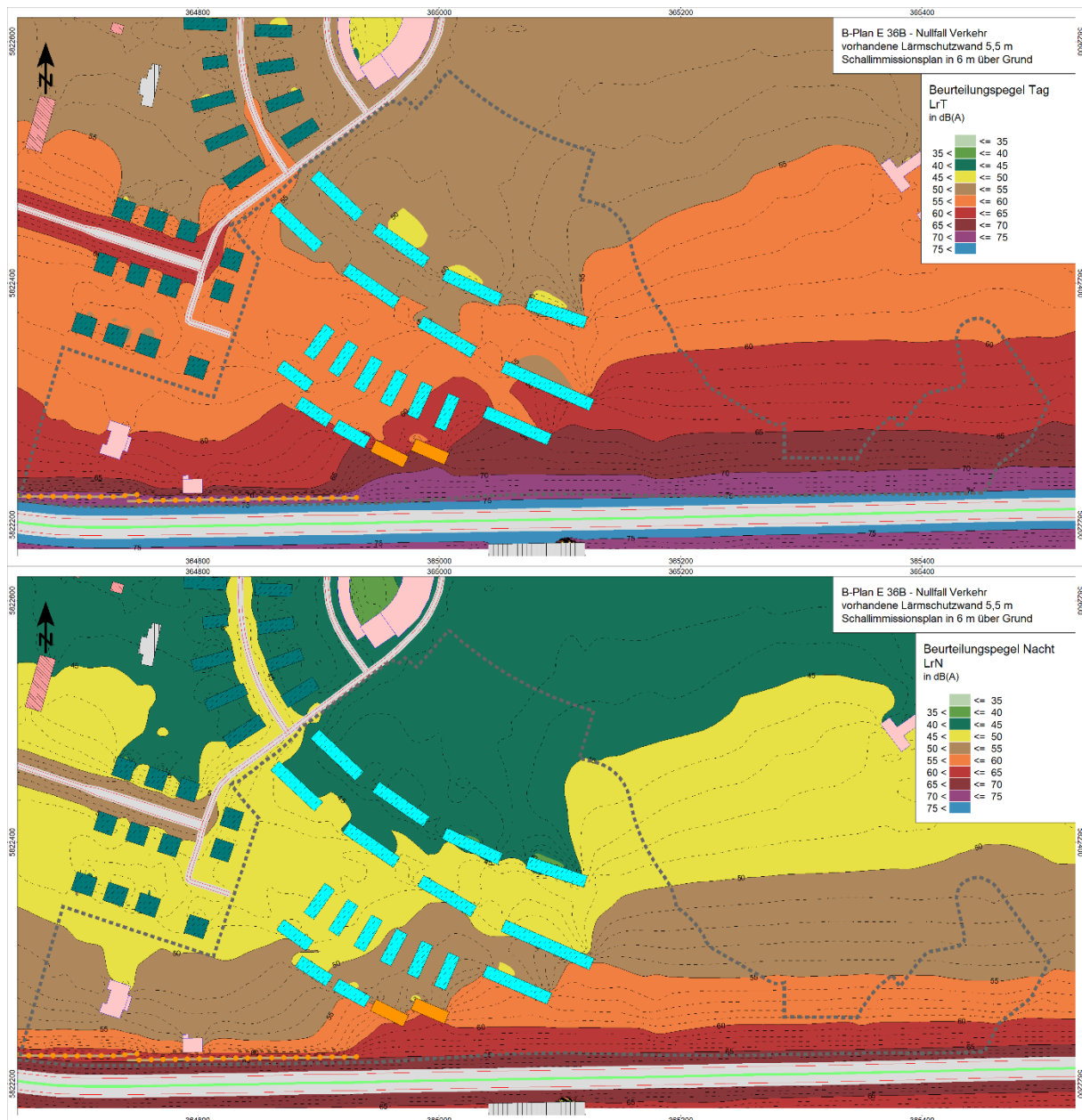


Abbildung 11: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognosenullfall mit vorhandener Lärmschutzwand - Beurteilungspegel in 6 m Höhe ü. Gr. für tags (Bild oben) und nachts (Bild unten)

Zu erkennen ist, dass ohne eine Verlängerung der Lärmschutzwand im Plangebiet der schalltechnische Orientierungswert (SOW) von 55 dB(A) tags (Übergang von orange nach braun-beige) auf mehr als der Hälfte des Plangebiets überschritten wird.

Nachts wird der schalltechnische Orientierungswert von 45 dB(A) (Übergang von gelb nach grün) nur im nördlichen Drittel des Plangebiets unterschritten.

Der Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags (violett gekennzeichnet) wird in den Bereichen ohne Lärmschutzwand bis zu einem Abstand von ca. 30 m von der Bundesstraße B 5 überschritten. Der entsprechende Schwellenwert für nachts von 60 dB(A) (rot gekennzeichnet) wird bis in ca. 40 m Entfernung von der B 5 überschritten. In den genannten Bereichen sind gemäß Bebauungsplan keine Wohngebäude geplant. Allerdings sollen dort teilweise öffentliche Grünflächen ausgewiesen werden, die der Erholung dienen sollen. Außerdem liegt die Freifläche der Kindertagesstätte innerhalb der hoch belasteten Flächen.

7.2.2 Ergebnisse für den Prognoseplanfall - Schallimmissionspläne

Für den Prognoseplanfall wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

Schallimmissionspläne für den Vollausbau entsprechend dem städtebaulichen Konzept (s. Abbildung 3 auf Seite 8) für 2 m und 6 m über Grund jeweils für tags und nachts für die Lärmschutzfälle

- LSW 1: mit vorhandener Lärmschutzwand (LSW) 5,5 m hoch bezogen auf die Gradi-
ente der B 5
- LSW 2: zusätzlich zu LSW 1 mit einer ebenfalls 5,5 m hohen LSW bis zum Punkt L6
im Bebauungsplan-Entwurf; Südlich der Gemeinbedarfsfläche wurde ein
Durchlass mit Überlappung der Wandelemente für einen Radweg berücksich-
tigt.
- LSW 3: zusätzlich zu LSW 2 mit einer 5,5 m hohen LSW bis zum Punkt L7 im Beau-
ungsplan-Entwurf

Um den Effekt der Lärmschutzwände leichter vergleichen zu können, wurden die drei Fälle jeweils auf einer Seite angeordnet. Die Ergebnisse werden in den folgenden Abbildungen wie folgt dokumentiert:

- Abbildung 12: Beurteilungspegel Tag in 2 m Höhe über Grund
- Abbildung 13: Beurteilungspegel Nacht in 2 m Höhe über Grund
- Abbildung 14: Beurteilungspegel Tag in 6 m Höhe über Grund
- Abbildung 15: Beurteilungspegel Nacht in 6 m Höhe über Grund

Hinweis:

Hinsichtlich der Interpretation der Schallimmissionspläne ist zu beachten, dass in den Berechnungen die Reflexionen an den Fassaden aller Gebäude grundsätzlich berücksichtigt werden. Dadurch werden in unmittelbarer Nähe zu den Fassaden um bis zu 3 dB(A) höhere Beurteilungspegel berechnet als in den Einzelpunktberechnungen (Kapitel 7.2.3), in denen - richtlinienkonform - die Reflexionen an der entsprechenden Fassade, vor der ein IO angeordnet ist, unberücksichtigt bleiben müssen. Die Schallimmissionspläne dienen daher vor allem als Übersichtsdarstellung, um eine räumliche Verteilung der Schallausbreitung zu erhalten. Maßgeblich für die Bewertung sind in jedem Fall die Ergebnisse der Einzelpunkt-Berechnungen.

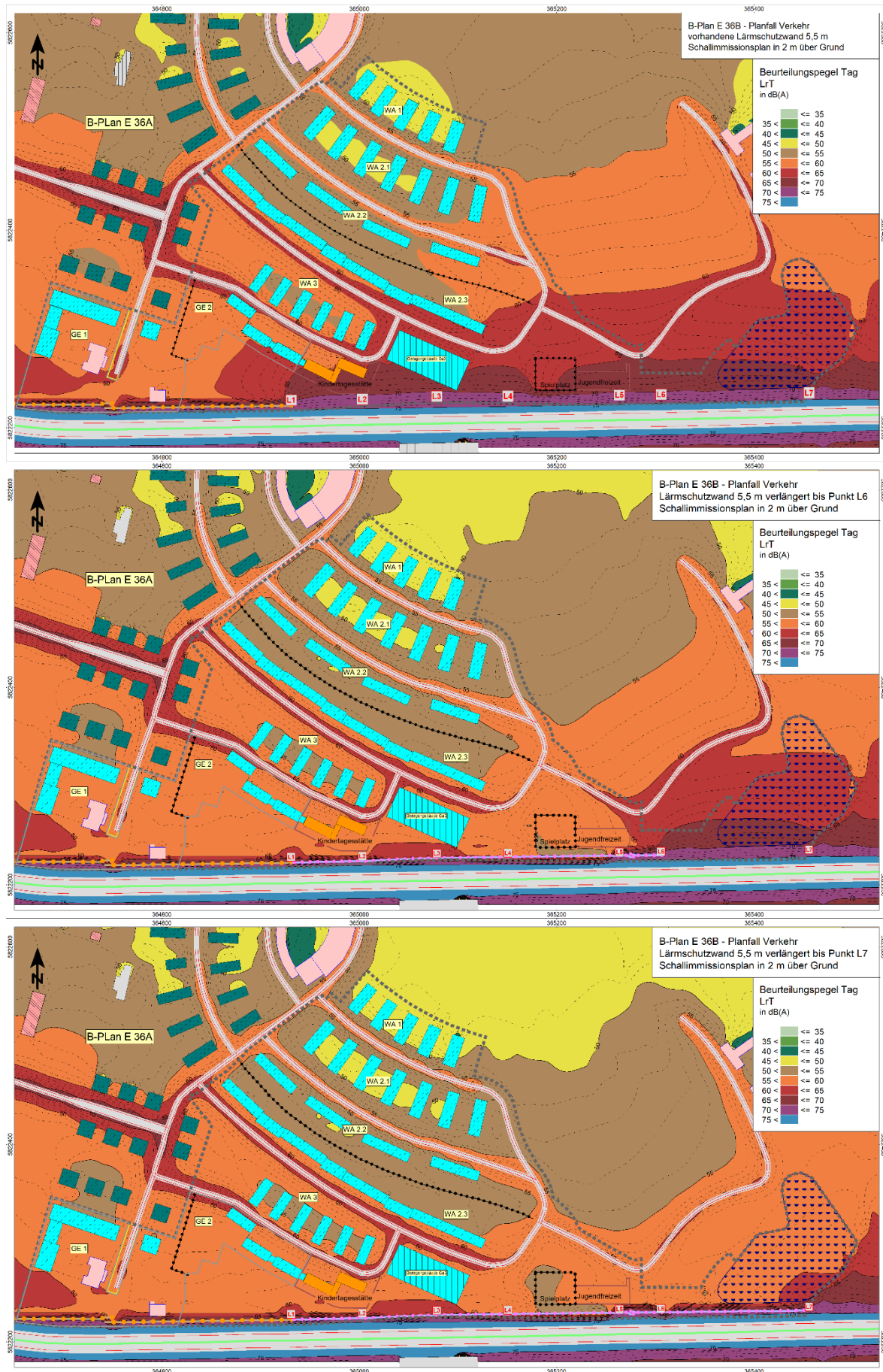


Abbildung 12: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit **vorhandener LSW** (Bild oben), **LSW bis Punkt L6** (Bild Mitte) und **LSW bis Punkt L7** (Bild unten) - Beurteilungspegel

tags in 2 m Höhe ü. Gr.

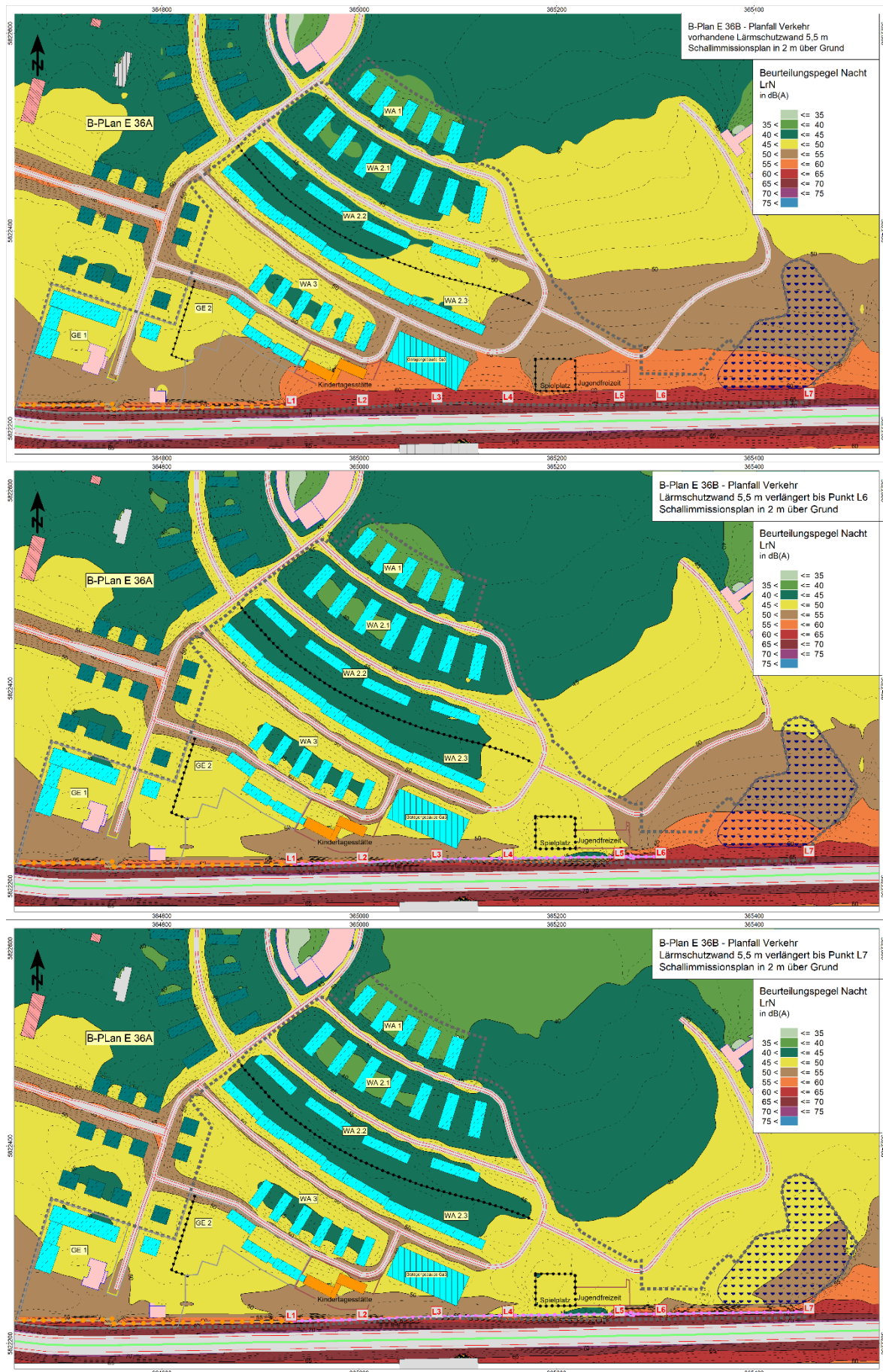


Abbildung 13: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit vorhandener LSW (Bild

oben), LSW bis Punkt L6 (Bild Mitte) und LSW bis Punkt L7 (Bild unten) - Beurteilungspegel nachts in 2 m Höhe ü. Gr.

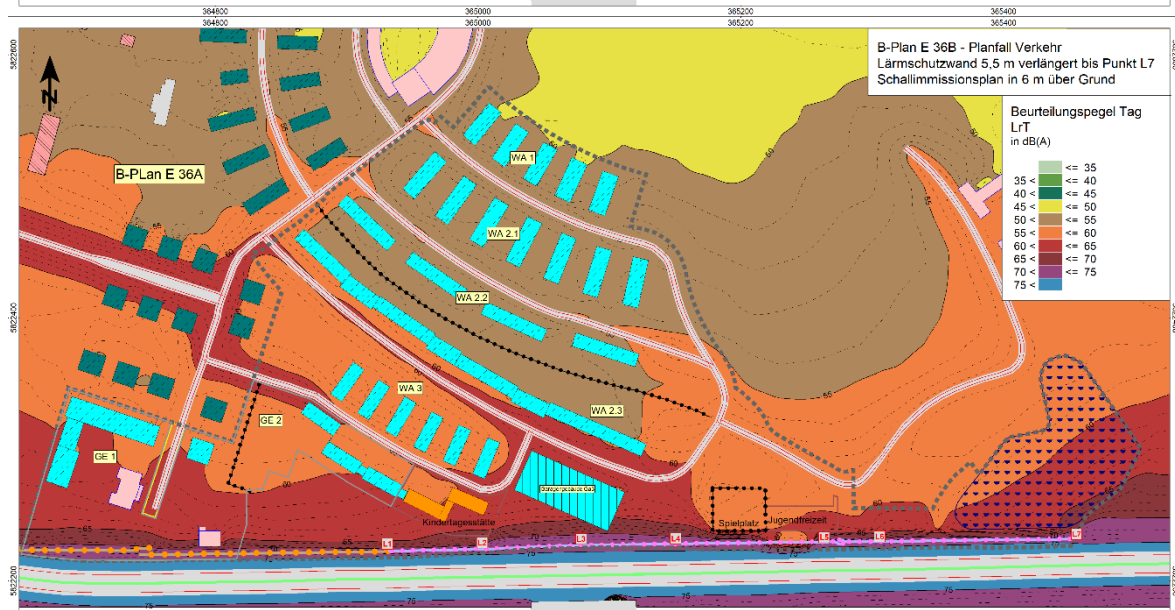
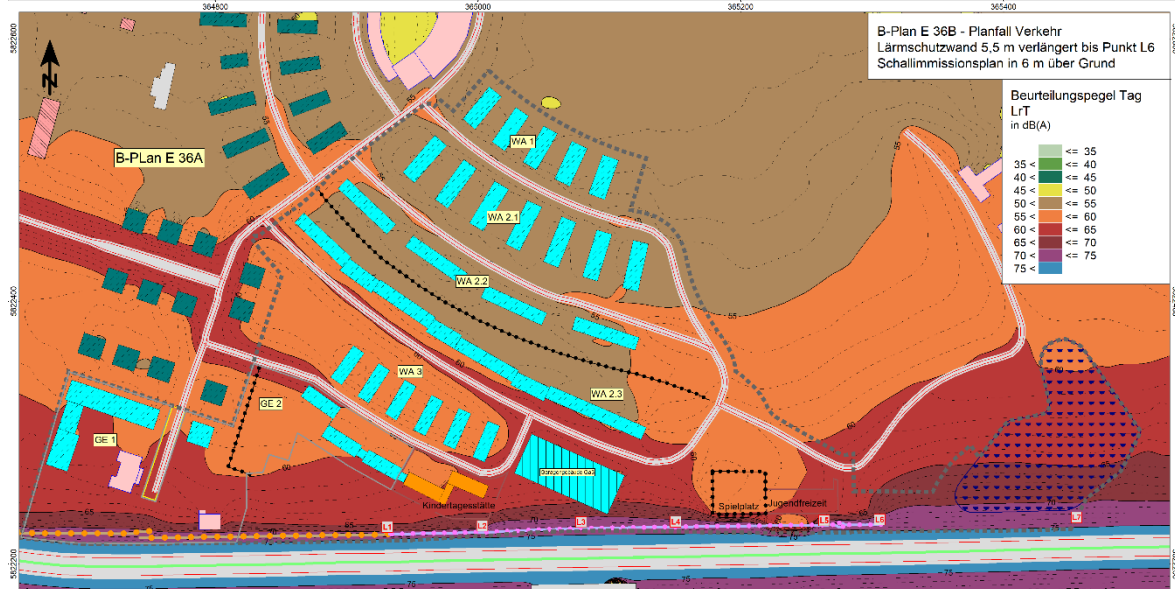
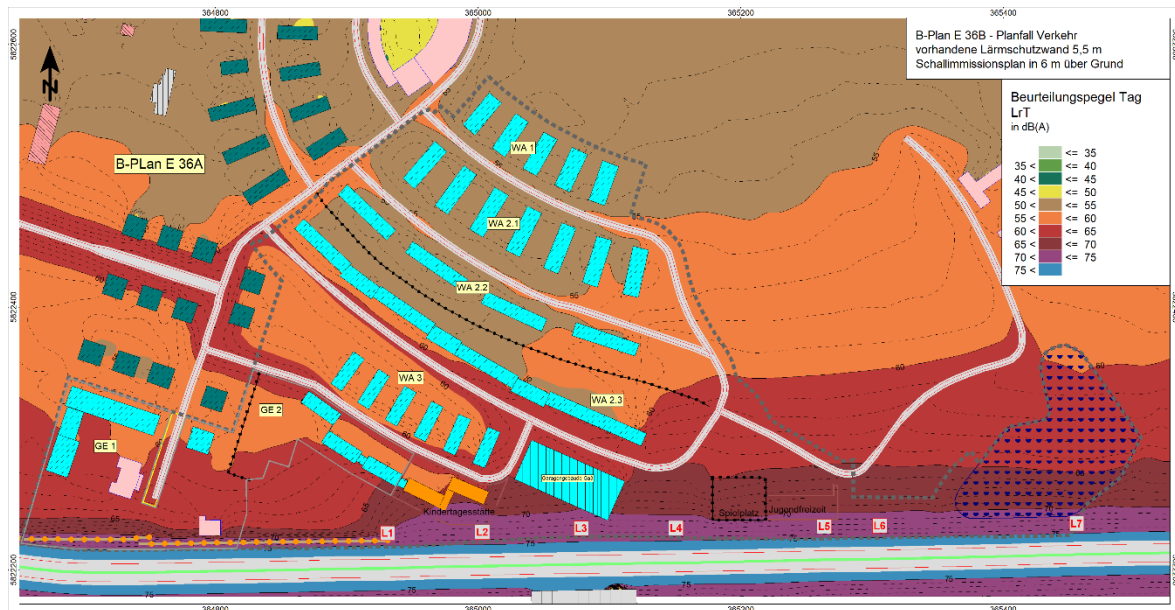
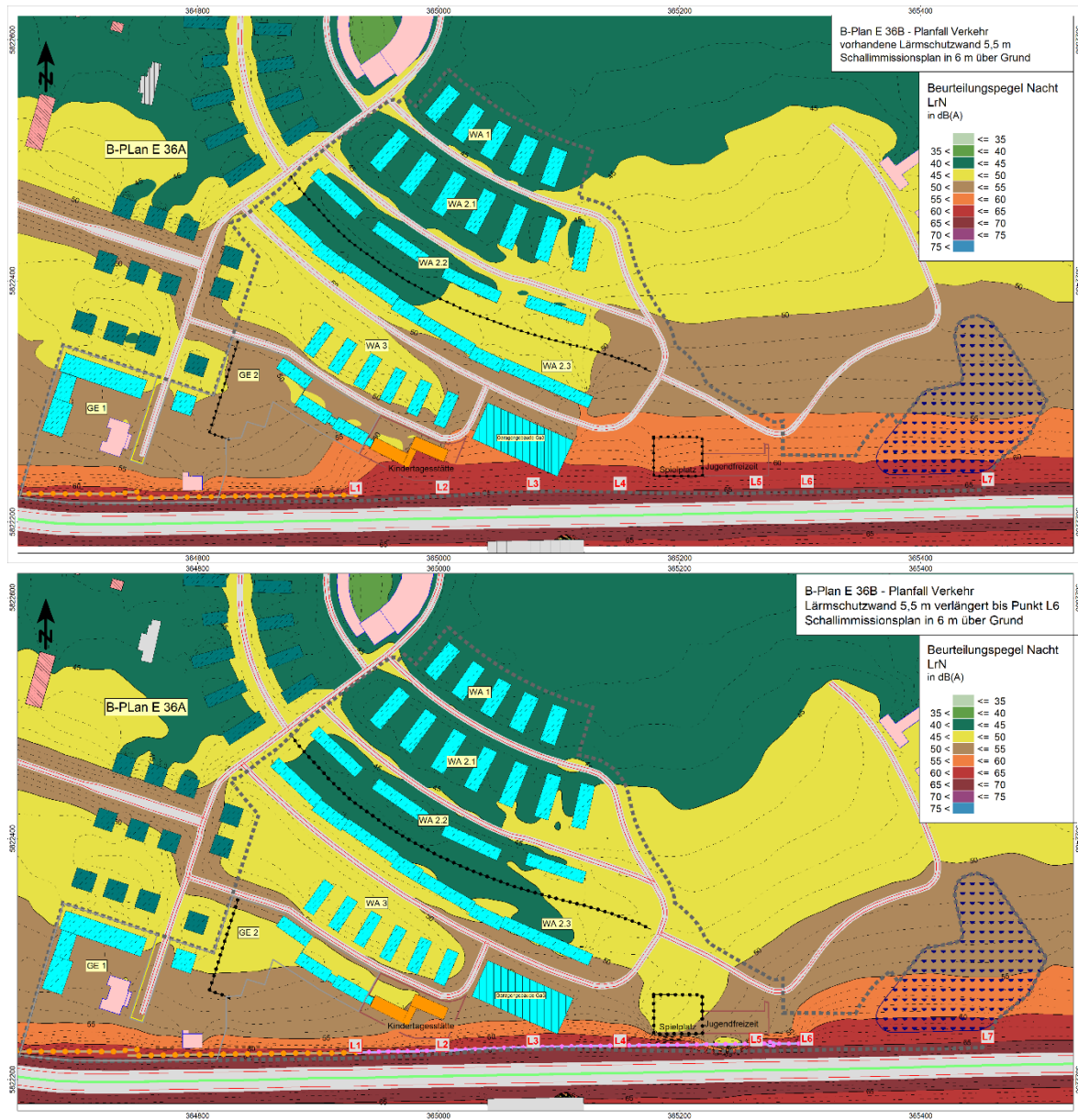


Abbildung 14: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit **vorhandener LSW** (Bild oben), **LSW bis Punkt L6** (Bild Mitte) und **LSW bis Punkt L7** (Bild unten) - Beurteilungspegel tags in 6 m Höhe ü. Gr.



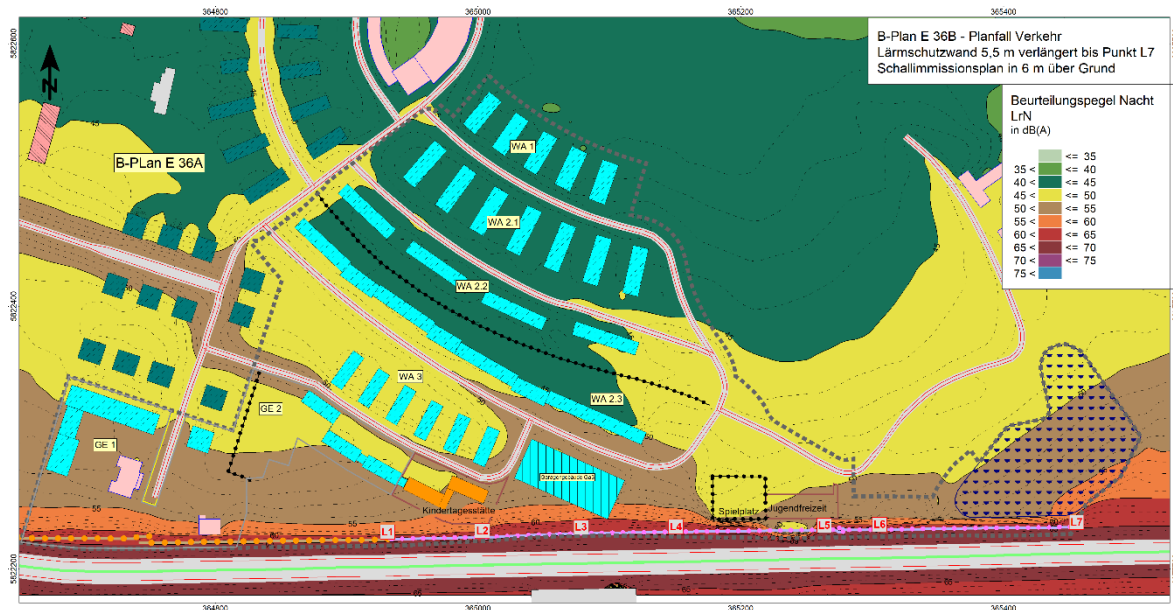


Abbildung 15: Schallimmissionspläne für Verkehrslärm im Prognoseplanfall mit **vorhandener LSW** (Bild oben), **LSW bis Punkt L6** (Bild Mitte) und **LSW bis Punkt L7** (Bild unten) - Beurteilungspegel nachts in **6 m Höhe** ü. Gr.

Die Berechnungsergebnisse lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

- Mit der Verlängerung der Lärmschutzwand bis zum Punkt L6 (LSW 2) geht eine deutliche Verringerung der Beurteilungspegel sowohl im bodennahen Bereich in 2 m Höhe ü. Gr. als auch in größeren Höhen über Grund einher. Die Bereiche mit Einhaltung bzw. Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte Verkehr für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts vergrößern sich deutlich. Dies wirkt sich insbesondere positiv auf die Freiflächen nahe der Bundesstraße B 5 aus. In den durch die LSW geschützten Bereichen erreichen die Beurteilungspegel tags überwiegend nur noch Werte zwischen 55 und 60 dB(A). Lediglich auf einer Fläche südlich des geplanten Parkhauses sind Verkehrslärmpegel über 60 dB(A) zu verzeichnen, die insbesondere auf die Reflexionen an dem Gebäudekörper zurückzuführen sind.
- Auch auf den Freiflächen zwischen den Gebäuden in den allgemeinen Wohngebieten WA 1 und WA 2.1 bis 2.3 wirkt sich die Verlängerung der LSW pegelmindernd aus. Mit der Variante LSW 3 werden die SOW von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts nördlich des geschlossenen Blocks im WA 2.3 praktisch flächendeckend eingehalten.
- Die weitere Verlängerung der LSW bis zum Punkt L7 (LSW 3), also bis zur östlichen Grenze des Plangeltungsbereichs erhöht den Abschirmeffekt im östlichen Plangebiet merklich. Der Beurteilungspegel tags unterschreitet im gesamten Plangebiet 60 dB(A). Die Grenze des Bereichs mit Beurteilungspegeln von maximal 55 dB(A) tags verlagert sich weiter nach Süden. Davon profitiert insbesondere der östliche Teil der öffentlichen Grünfläche im Umfeld des Regenwasserauffangbeckens. Auf den Wohnbauflächen wirkt sich die bis zum Punkt L7 verlängerte Variante nur geringfügig aus.
- Im Baugebiet WA 3 wird am Tag nur auf Teilflächen zwischen den Gebäuden der SOW von 55 dB(A) eingehalten. Die Beurteilungspegel variieren zwischen 55 und 60 dB(A). Hier haben die Verkehrsgeräusche der Planstraßen A und B einen relativ großen Anteil.

- Auf der Freifläche der Kindertagesstätte wird bereits mit der bis zum Punkt L6 verlängerten LSW erreicht, dass die Beurteilungspegel tags unter 60 dB(A) liegen. Mit der vorhandenen LSW ergeben sich auf der gesamten Fläche südlich des Gebäudes Pegel über 65 dB(A).

7.2.3 Ergebnisse für den Prognoseplanfall - Einzelpunkte

Die folgenden Abbildungen zeigen die Berechnungsergebnisse als Pegeltabellen für die Immissionsorte vor den Fassaden der Gebäude entsprechend dem städtebaulichen Entwurf innerhalb des Plangebiets im Prognoseplanfall. Dargestellt werden jeweils als Vergleich die Beurteilungspegel mit vorhandener LSW (LSW 1) und mit verlängerter LSW bis zum Punkt L6 (LSW 2). Zur besseren Lesbarkeit wurden die Ergebnisse für drei Teilgebiete dargestellt:

Teil 1 Nord: allgemeine Wohngebiete WA 1 und WA 2.1 (Abbildung 16)

Teil 2 Mitte: allgemeine Wohngebiete WA 2.2 und WA 2.3 (Abbildung 17)

Teil 3 Süd: allgemeines Wohngebiet WA 3, Gemeinbedarfsfläche Kindertagesstätte sowie Gewerbegebiete GE 1 und GE 2 WA 2.1 (Abbildung 18)

In den Pegeltabellen zeigt die 1. Spalte das Geschoss, die 2. Spalte den Beurteilungspegel tags und die 3. Spalte den Beurteilungspegel nachts (beide Pegel in dB(A)). Bei Überschreitungen des SOW wird der Wert in Blau und fett geschrieben.

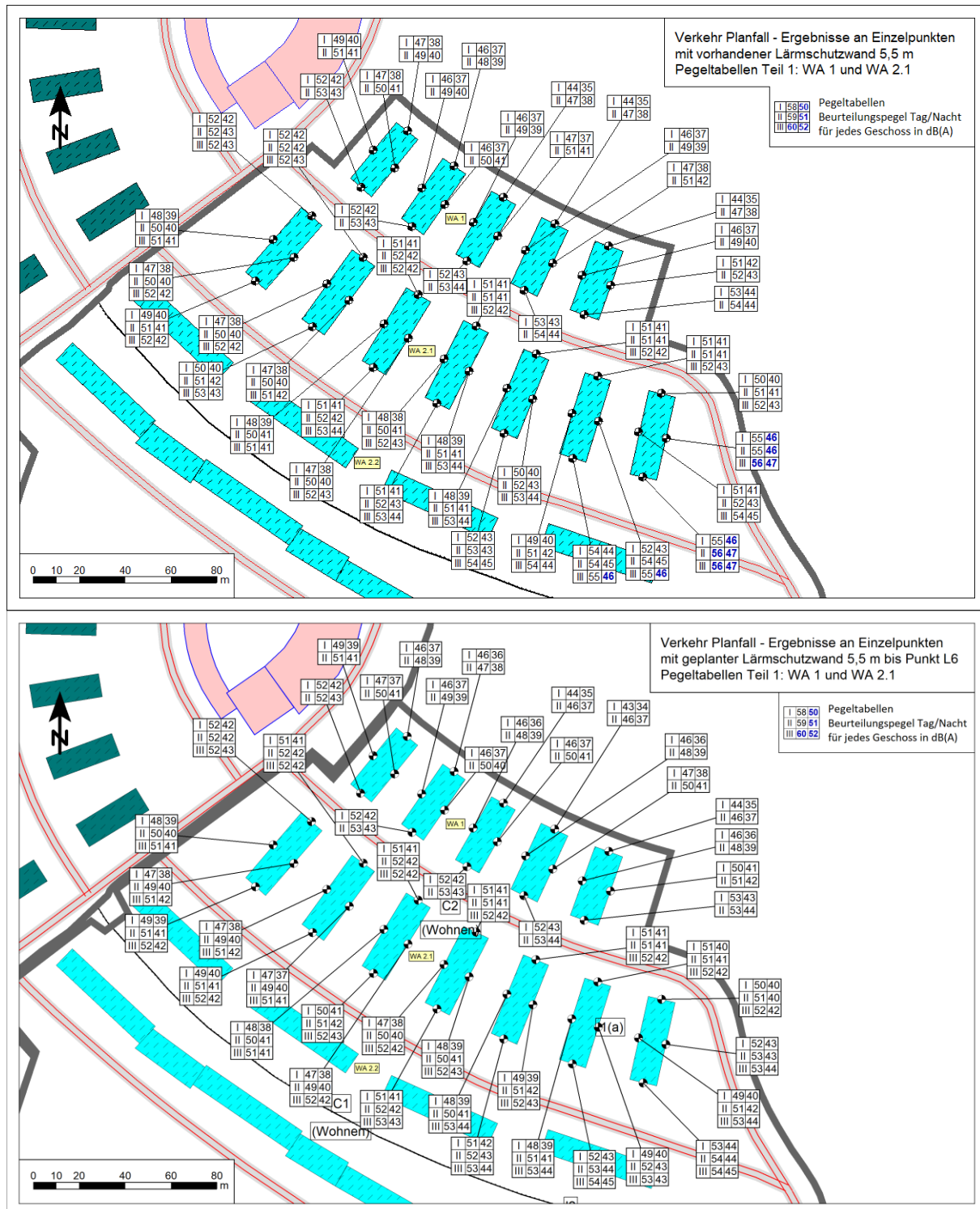


Abbildung 16: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Prognoseplanfall innerhalb der Gebiete WA 1 und WA 2.1 mit vorhandener LSW (Bild oben) und mit LSW bis zum Punkt L6 (Bild unten); Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte tags/nachts von 55/45 dB(A) für allg. Wohngebiete in blauer Schrift

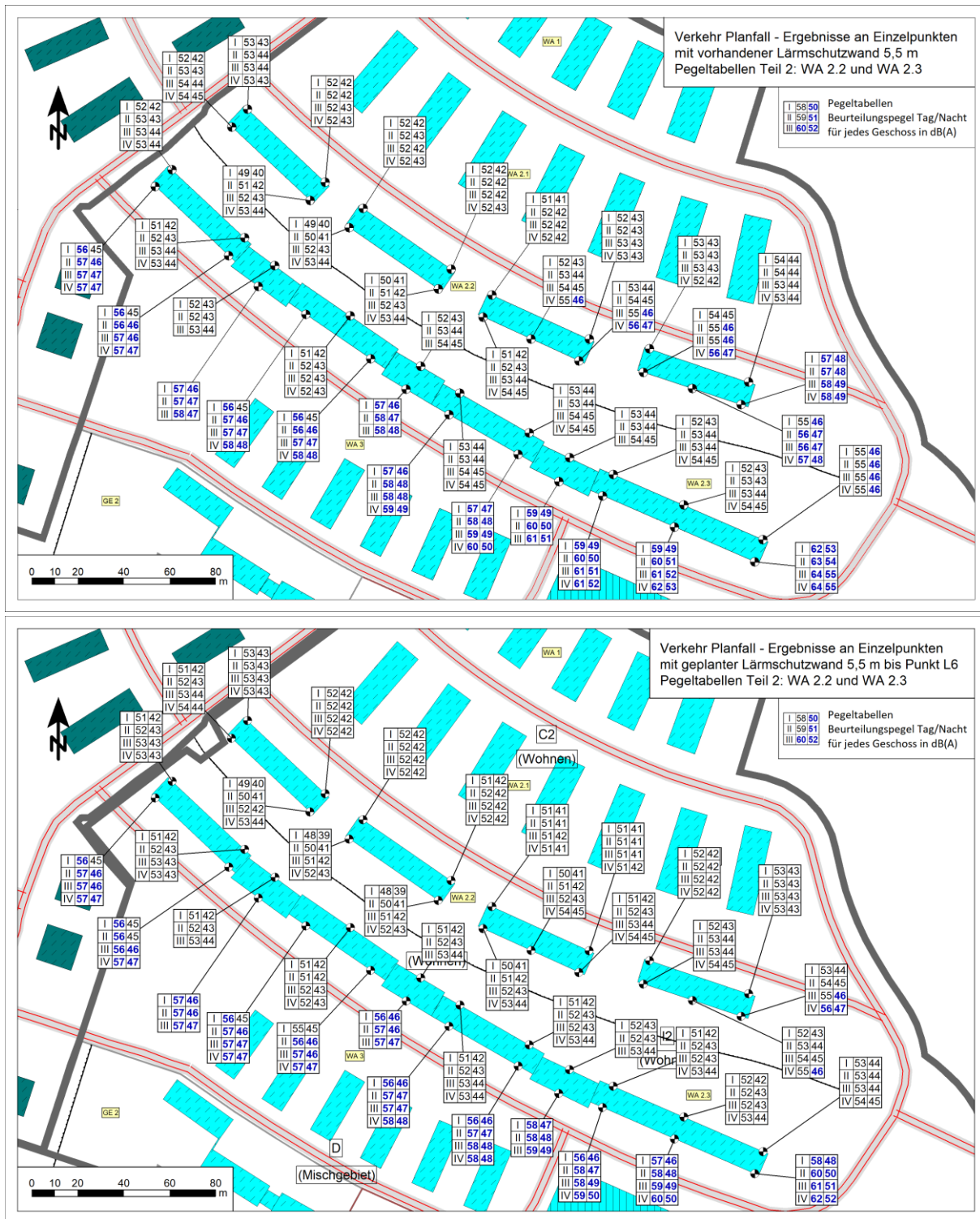


Abbildung 17: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Prognoseplanfall innerhalb der Gebiete WA 2.2 und WA 2.3 mit vorhandener LSW (Bild oben) und mit LSW bis zum Punkt L6 (Bild unten); Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte tags/nachts von 55/45 dB(A) für allg. Wohngebiete in blauer Schrift

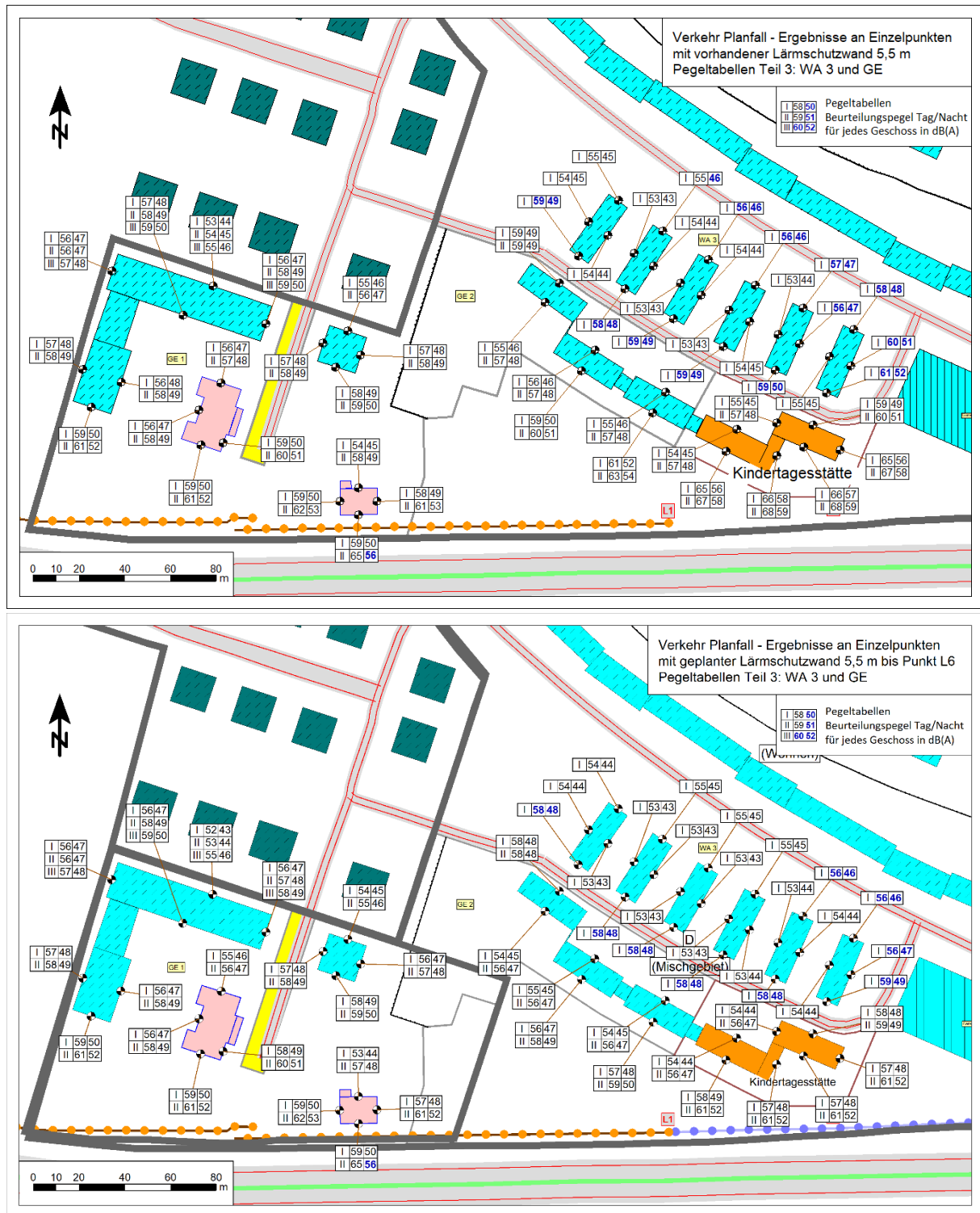


Abbildung 18: Beurteilungspegel des Verkehrslärms im Prognoseplanfall innerhalb der Gebiete WA 3, Gemeinbedarfsfläche sowie GE 1 und GE 2 mit vorhandener LSW (Bild oben) und mit LSW bis zum Punkt L6 (Bild unten); Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte tags/nachts von 55/45 dB(A) für allg. Wohngebiete in blauer Schrift

Die Berechnungsergebnisse verdeutlichen:

- In den Baugebieten WA 1 und WA 2.1 werden bereits mit der vorhandenen LSW an nahezu allen Immissionsorten (IO) vor der Fassaden der geplanten Gebäude die SOW von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts eingehalten. Lediglich vor den beiden südöstlichsten Gebäuden im WA 2.1 treten an einzelnen Punkten Überschreitungen

um maximal 2 dB(A) auf. Mit verlängerter LSW werden die SOW an allen Punkten unterschritten.

- In den Baugebieten WA 2.2 und WA 2.3 treten mit vorhandener LSW am südlichsten Block im WA 2.3 Beurteilungspegel von maximal 64 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts auf. Am östlichsten Gebäude im WA 2.2 sind an der Südfassade Überschreitungen der SOW tags um maximal 3 dB(A) und nachts um maximal 4 dB(A) zu beobachten.

Mit der bis zum Punkt L6 verlängerten LSW treten am östlichsten Gebäude im WA 2.2 in den oberen Geschossen lediglich Überschreitungen um maximal 2 dB(A) auf. An der Südfassade des geschlossenen Blocks im WA 2.3 verringern sich die Pegel um 2 bis 3 dB(A). Dort verbleiben auch mit verlängerter LSW SOW-Überschreitungen tags und nachts um bis zu 7 dB(A) am östlichsten IO im IV. Vollgeschoss. Einen erheblichen Beitrag dazu liefert auch der Verkehrslärm der Planstraße A.

An den von der Hauptlärmquelle Bundesstraße B 5 abgewandten nördlichen Gebäude-seiten kommen keine SOW-Überschreitungen vor.

- Im WA 3 wirkt sich die Abschirmung durch den südlich gelegenen Gebäuderiegel pegelmindernd aus. Der Pegelunterschied zwischen den Varianten LSW 1 und LSW 2 ist mit 1 bis 2 dB(A) relativ gering. Die höchsten Beurteilungspegel mit 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts sind vor der Südfassade des östlichsten Gebäudes zu erwarten.
- An der Südfassade des geplanten Kita-Gebäudes werden mit vorhandener LSW (LSW 1) Beurteilungspegel von maximal 68 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts erreicht. Mit verlängerter LSW verringern sich die Pegel auf maximal 61 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts.
- Im Gewerbegebiet, das durch die vorhandene LSW bereits gut abgeschirmt wird, sind keine Überschreitungen der SOW von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts zu verzeichnen. Lediglich an der südlichen Fassade des südlichen, vorhandenen Gebäudes tritt nachts ein Beurteilungspegel von 56 dB(A) auf.
- Auf die Darstellung der Berechnungsergebnisse an Einzelpunkten für die Variante LSW 3 mit Verlängerung der Lärmschutzwand bis zum Punkt L7 wird verzichtet, weil diese nur marginale Unterschiede zu den Ergebnissen der Variante LSW 2 zeigen.

7.2.4 Ergebnisse für den Prognoseplanfall - Gebäudelärmkarten

Zur Veranschaulichung der Pegelverteilung an den Fassaden der geplanten Gebäude im Plan-gebiet erfolgt in den folgenden Abbildungen zusätzlich eine Darstellung der Berechnungsergebnisse als Gebäudelärmkarten. Bei der Berechnung von Gebäudelärmkarten werden Immissionsorte vor den Fassaden in einem definierten Raster (hier im Abstand von 7,5 m zueinander) angeordnet und für diese Immissionsorte regelkonform Einzelpunktberechnungen geschossweise durchgeführt. Die Darstellung erfolgt hier in Form von eingefärbten Fassadenpunkten (Pegelbereiche mit einer 5 dB(A)-Stufung) mit zusätzlicher Angabe des gemäß RLS-90 gerundeten Beurteilungspegels. Je Immissionsort (IO) wird in der "Draufsicht" der höchste Pegel angezeigt.

Die Ergebnisse werden für den Fall LSW 2 mit Lärmschutzwand bis zum Punkt L6 wie folgt dokumentiert:

- Beurteilungspegel Tag und Nacht für den Teilbereich 1 (Nord) mit den Baugebieten WA 1 und WA 2.1 bis 2.3 (Abbildung 19)
- Beurteilungspegel Tag und Nacht für den Teilbereich 2 (Süd) mit den Baugebieten WA 3, Gemeinbedarfsfläche sowie GE 1 und GE 2 und WA 2.1 bis 2.3 (Abbildung 20)

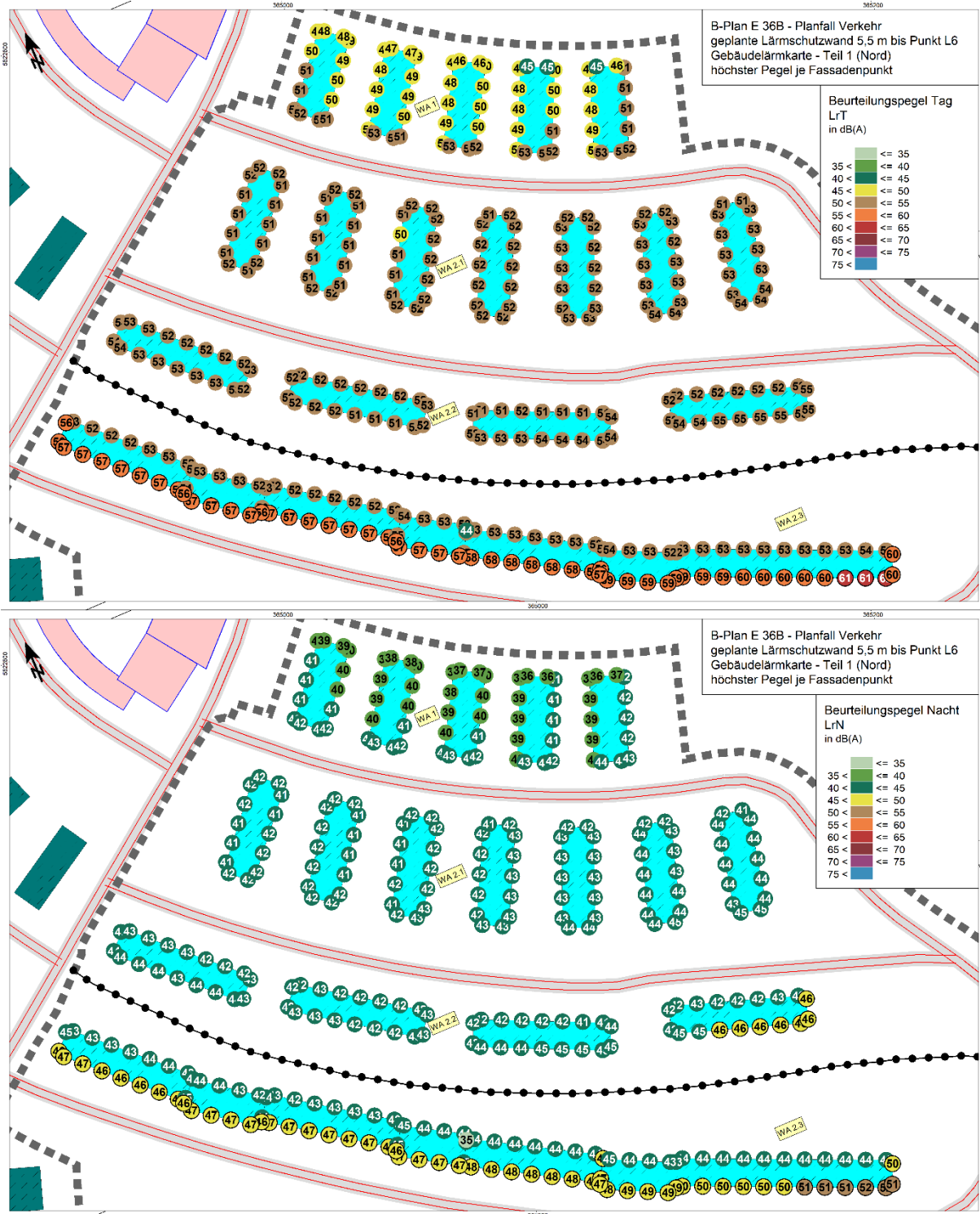


Abbildung 19: 2D-Gebäudelärmkarten des Verkehrslärms im Prognoseplanfall mit verlängerter Lärmschutzwand bis zum Punkt L6, Teil 1 Nord : Beurteilungspegel Tag (Bild oben), und Nacht (Bild unten), jeweils höchster Pegel je IO

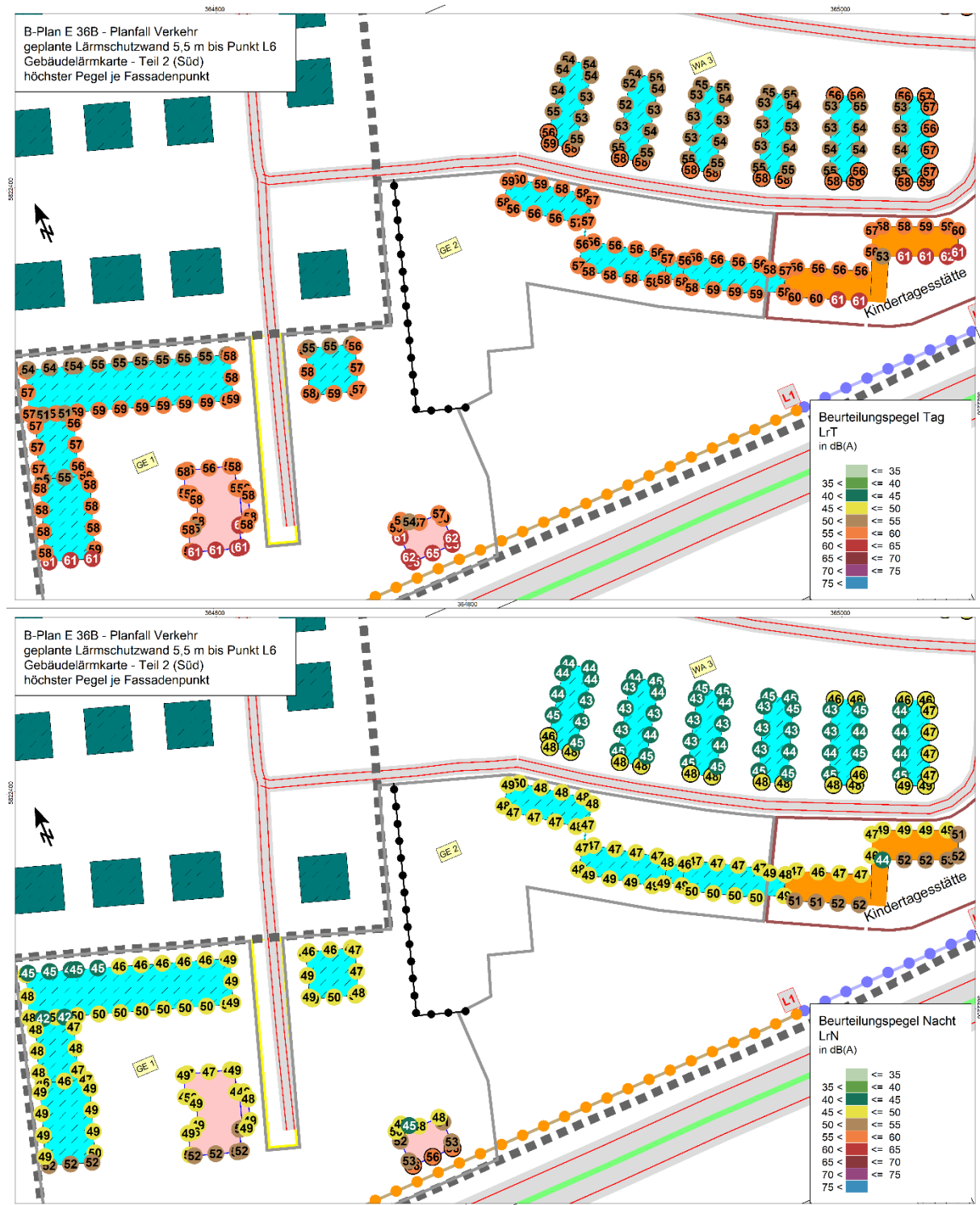


Abbildung 20: 2D-Gebäudelärmkarten des Verkehrslärms im Prognoseplanfall mit verlängerter Lärmschutzwand bis zum Punkt L6, **Teil 2 Süd** : Beurteilungspegel Tag (Bild oben), und Nacht (Bild unten), jeweils höchster Pegel je IO

Auf die Darstellung der Berechnungsergebnisse als Gebäudelärmkarten für die Variante LSW 3 mit Verlängerung der Lärmschutzwand bis zum Punkt L7 wird verzichtet, weil diese nur marginale Unterschiede zu den Ergebnissen der Variante LSW 2 zeigen.

7.2.5 Maßgebliche Außenlärmpegel vor planermöglichten Gebäuden im Plangebiet

Als Grundlage für die Ermittlung der Anforderungen an den baulichen Schallschutz der Außenbauteile gegen den Verkehrslärm werden hier zur Information und als Abwägungsgrundlage die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 (s. Kapitel 4.4) dokumentiert.

In den folgenden Abbildungen wird in Form von 2D-Gebäudelärmkarten mittels farbiger Kreissymbole der maßgebliche Außenlärmpegel L_a dargestellt. Je Immissionsort (IO) wird der höchste Wert für L_a angezeigt.

Die Ergebnisse werden für den Fall mit Lärmschutzwand bis zum Punkt L6 wie folgt dokumentiert:

- maßgeblicher Außenlärmpegel für den Teilbereich 1 (Nord) mit den Baugebieten WA 1 und WA 2.1 bis 2.3 (Abbildung 21, Bild oben)
- maßgeblicher Außenlärmpegel für den Teilbereich 2 (Süd) mit den Baugebieten WA 3, Gemeinbedarfsfläche sowie GE 1 und GE 2 und WA 2.1 bis 2.3 (Abbildung 21, Bild unten)

Aufgeführt sind hier nur die Immissionsorte, für die ein maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a > 55$ dB(A) ermittelt wurde. Für diese ergibt sich für die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen bei Vernachlässigung der Raumkorrektur ein gesamtes bewertetes Schalldämm-Maß erf. $R'_{g,res}$ von mehr als 25 dB ermittelt. Die Mindestanforderung gemäß DIN 4109-1 lautet erf. $R'_{g,res} \geq 30$ dB.

Die höchsten Werte des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a treten an den südlichen Fassaden der Blöcke im WA 2.3 auf. Sie liegen zwischen 60 und 64 dB(A).

An den Gebäuden im WA 3 sind nur an den südlichen Giebelseiten maßgebliche Außenlärmpegel über 60 dB(A) zu erwarten. An den Fassaden des geplanten Kita-Gebäudes betragen die Werte zwischen 59 und 64 dB(A).

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich für die geplanten Gebäude nur relativ geringe Anforderungen an den baulichen Schallschutz ergeben. Die höchsten erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße gemäß DIN 4109-1 betragen unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwertes von 2 dB erf. $R'_{w,ges} = 36$ dB.



Abbildung 21: 2D-Gebäudelärmkarten des Verkehrslärms im Prognoseplanfall mit verlängerter Lärmschutzwand bis zum Punkt L6: maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 für Teil 1 (Bild oben) und Teil 2 (Bild unten), jeweils höchster Pegel je IO

7.3 Ergebnisse der Sportlärmrechnungen für den Bolzplatz

Für den auf der mit "Spielplatz" gekennzeichneten Fläche in der öffentlichen Grünanlage wurde eine Schallausbreitungsberechnung auf der Grundlage des im Kapitel 4.2.2 Berechnungsansatzes für die Schallemissionen durchgeführt.

Die Beurteilungspegel an den zum Bolzplatz nächst gelegenen Fassaden der geplanten Wohnhäuser werden in Form von Pegeltabellen dargestellt und gemäß der 18. BImSchV beurteilt.

Entsprechend den Regelungen der 18. BImSchV sind folgende Beurteilungszeiten zu betrachten (Tabelle 5):

- tagsüber in der Ruhezeit morgens (6.00 bis 7.00 Uhr) (Kürzel: Mo)
- tagsüber in der Ruhezeit abends (20.00 bis 22.00 Uhr) (Kürzel: Ab)
- tagsüber außerhalb der Ruhezeiten (7.00 bis 20.00 Uhr) (Kürzel: TaR)
- nachts (N); Ein Nachtbetrieb des Bolzplatzes wird ausgeschlossen.

Die Pegeltabellen führen die Berechnungsergebnisse wie folgt auf (alle Werte in dB(A)):

- 1. Zeile: Nutzung, IRW_{Mo}, IRW_{Ab}, IRW_{TaR}, IRW_N, IRW_{max,Mo}, IRW_{max,TaR}, IRW_{max,N}
- ab 2. Zeile: Geschoss, L_{r,Mo}, L_{r,Ab}, L_{r,TaR}, L_{r,N}, L_{max,Mo}, L_{max,TaR}, L_{max,N}

Bei Überschreitungen des IRW wird der Wert in Blau und fett geschrieben.

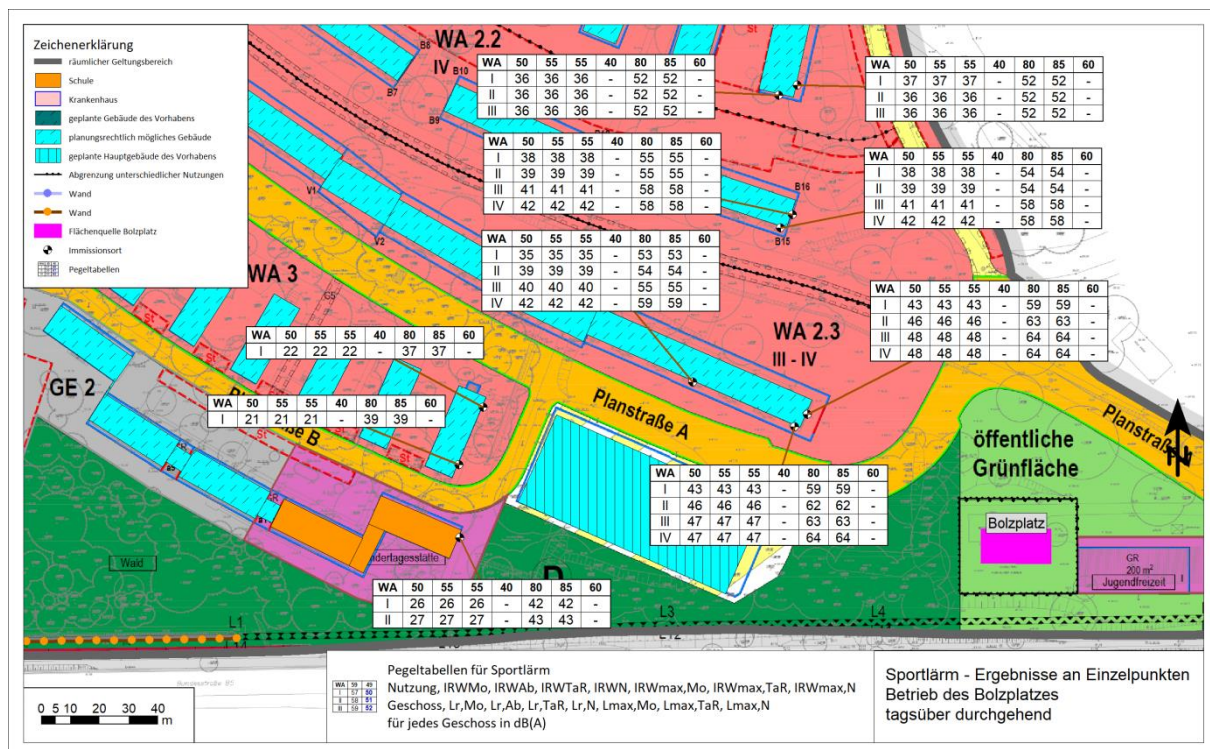


Abbildung 22: Beurteilungspegel des Sportlärms durch den Betrieb des geplanten Bolzplatzes als Pegeltabellen und IRW gemäß 18. BImSchV

Im Ergebnis der Untersuchung zum Sportlärm durch den Bolzplatz lässt sich feststellen, dass bei Beschränkung der Nutzungszeit auf den Tag von 6.00 bis 22.00 Uhr in keiner Beurteilungszeit Überschreitungen von Immissionsrichtwerten an maßgeblichen IO auftritt.

8 Zusammenfassung und Empfehlungen für Begründung und Festsetzungen

8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse und Beurteilung

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Belange des Schallimmissions-schutzes für die städtebauliche Planung betrachtet. Für die im räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. E 36B "Olympisches Dorf" vorgesehenen allgemeinen Wohngebiete, die Gemeinbedarfsfläche mit der Zweckbestimmung "Kindertagesstätte" und die Gewerbegebiete wurden die Gewerbe- und Verkehrslärmimmissionen sowie die Sportlärmimmissionen durch einen eventuell geplanten Bolzplatz ermittelt und beurteilt.

Der schalltechnischen Untersuchungen lagen zugrunde:

- Entwurf der Planzeichnung zum Bebauungsplan E 36B und Entwurf zur Begründung
- Städtebauliches Konzept für den Bauabschnitt 2 (Geltungsbereich des Bebauungsplans E 36B) der van.geisten.marfels Architekten
- Verkehrstechnische Untersuchungen der PST GmbH zum Entwicklungsbereich des Olympischen Dorfs und zum Bebauungsplan E 36B
- mehrere schalltechnische Untersuchungen unseres Büros zum Entwicklungsbereich und zum Bauabschnitt 1
- Informationen zur Planung des Parkhauses
- Geodaten des Landes Brandenburg

In der **Gewerbelärmuntersuchung** wurde geprüft, ob die im Plangebiet planungsrechtlich möglichen gewerblichen Nutzungen unzulässige Geräuschemissionen an den geplanten Nutzungen innerhalb und außerhalb des Plangebiets verursachen können. Um diesen Konflikt von vornherein auszuschließen, wird für das Gewerbegebiet eine Geräuschkontingentierung vorgeschlagen. Die ermittelten Geräuschemissionskontingente sollen im Bebauungsplan festgesetzt werden.

Von außerhalb auf das Plangebiet einwirkende Gewerbenutzungen sind nicht vorhanden.

Für das geplante Parkhaus erfolgte eine Berechnung der Schallabstrahlung über die offenen Seiten und eine Berechnung der Beurteilungspegel der Geräuschemissionen an den nächstgelegenen Wohngebäuden.

In der **Untersuchung zum Straßenverkehrslärm** wurden auf der Grundlage der Verkehrswerte für relevante Straßenabschnitte für innerhalb des Plangebiets planungsrechtlich mögliche schutzwürdige Nutzungen die Geräuschemissionen durch Straßenverkehr ermittelt.

Der **Prognoseplanfall** berücksichtigt alle im Plangebiet gemäß dem städtebaulichen Konzept geplanten Gebäude und den durch die Entwicklung im Plangebiet induzierten Verkehr gemäß der Verkehrsuntersuchung /44/.

Für den **Prognosenullfall** wird davon ausgegangen, dass alle im B-Plan E 36A planermöglichen Gebäude realisiert sind. Im Plangebiet E 36B werden ausschließlich die vorhandenen Häuser berücksichtigt. Für die Straßen außerhalb des Plangebiets wurden die Verkehrszahlen

gemäß der Verkehrsuntersuchung zum B-Plan E 36A /43/ verwendet. Die Straßen innerhalb des Plangebiets E 36B wurden ausgeblendet.

Die Geräuschemissionen der Bundesstraße B 5 werden in beiden Fällen mit derselben Verkehrsbelastung berechnet und die vorhandene Lärmschutzwand (s. u.) wird berücksichtigt.

Entlang der Bundesstraße B 5 wurde die Errichtung einer zusätzlichen Lärmschutzwand geprüft. Zum Schutz des 1. Bauabschnitts im B-Plan E 36A wurde bereits eine Lärmschutzwand von 5,5 m Höhe über der Gradienten der Bundesstraße B 5 errichtet, die über einen abgeschirmten Durchlass verfügt. Mit Bezug auf frühere Voruntersuchungen und aus städtebaulichen Gründen wird bei einer möglichen Verlängerung der Lärmschutzwand ebenfalls mit einer Wandhöhe von 5,5 m über der Gradienten der Bundesstraße B 5 gerechnet.

Auf der im Plangebiet ausgewiesenen Fläche "Spielplatz" in der öffentlichen Grünanlage wurde untersucht, ob ein dort möglicher Bolzplatz zu Konflikten durch **Sportlärm** mit der nächst gelegenen geplanten Wohnbebauung führen kann. Die Beurteilungspegel durch die Geräusche des Bolzplatzes wurden berechnet und mit den Immissionsrichtwerten der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) verglichen.

Die Berechnungen lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

1. Die Ermittlung der Gewerbelärmimmissionen durch das geplante Parkhaus auf der Fläche für "Garagengebäude Ga3/St" an den Fassaden der planungsrechtlich möglichen Bebauung ergab, dass mit sehr konservativen Emissionsansätzen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm nachts an dem nächstgelegenen Wohngebäude an einzelnen Punkten geringfügig überschritten werden. Dies wird jedoch als unkritisch bewertet, weil mit Worst-Case-Ansätzen und ohne die für Parkhäuser üblichen raumakustischen Maßnahmen und Fassadenverkleidungen gerechnet wurde (s. Kapitel 7.1.1).
2. Für die Gewerbeflächen im Plangebiet wurde eine Geräuschkontingentierung durchgeführt. Aus den Ergebnissen wurde ein Festsetzungsvorschlag für den Bebauungsplan abgeleitet (s. Kapitel 8.2).
3. Im Ergebnis der Untersuchung zum Sportlärm durch den Bolzplatz lässt sich feststellen, dass bei Beschränkung der Nutzungszeit auf den Tag von 6.00 bis 22.00 Uhr in keiner Beurteilungszeit Überschreitungen von Immissionsrichtwerten an maßgeblichen IO auftritt. Eine Nutzung des Bolzplatzes in der Nachtzeit ist auszuschließen.
4. Für die im Plangebiet planungsrechtlich mögliche Bebauung wurden unter Verwendung der Verkehrszahlen der Straßenverkehrsprognose 2025, die für die Bundesstraße B 5 sehr hohe Verkehrsmengen und Lkw-Anteile ausweist, vor allem an den in Richtung Süden zur B 5 ausgerichteten Fassaden teilweise Beurteilungspegel bis zu 64 dB(A) ermittelt.

Im Ergebnis der Verkehrsuntersuchung wird empfohlen, eine an die vorhandene Lärmschutzwand anschließende Lärmschutzwand in derselben Höhe wie die der vorhandenen LSW von 5,5 m über Gradienten der B 5 bis zum Punkt L6 gemäß Entwurf zum Bebauungsplan E 36B zu errichten.

Mit der Verlängerung der Lärmschutzwand geht eine deutliche Verringerung der Beurteilungspegel sowohl im bodennahen Bereich in 2 m Höhe ü. Gr. als auch in

größeren Höhen über Grund einher. Die Bereiche mit Einhaltung bzw. Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte Verkehr für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts vergrößern sich deutlich. Dies wirkt sich insbesondere positiv auf die Freiflächen nahe der Bundesstraße B 5 aus. In den durch die LSW geschützten Bereichen erreichen die Beurteilungspegel tags überwiegend nur noch Werte zwischen 55 und 60 dB(A). Lediglich auf einer Fläche südlich des geplanten Parkhauses sind Verkehrslärmpegel über 60 dB(A) zu verzeichnen, die insbesondere auf die Reflexionen an dem Gebäudekörper zurückzuführen sind.

Die für allgemeine Wohngebiete anzusetzenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tags bzw. von 45 dB(A) nachts werden mit verlängerter Lärmschutzwand durch die Verkehrsgeräusche der Bundesstraße B 5 und der Planstraßen im Plangebiet um bis zu 7 dB(A) an einzelnen Punkten im Baugebiet WA 2.3 überschritten.

Nach der Rechtsprechung (s. Fickert/Fieseler /45/) ist für Neuplanungen von Wohngebieten zu beachten, dass in Bezug auf Verkehrsgeräusche gesunde Wohnverhältnisse bereits vorliegen, wenn die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Misch- und Dorfgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts eingehalten werden. Diese werden vor den Fassaden der geplanten Wohngebäude unter den o. g. Randbedingungen tagsüber und nachts um maximal 2 dB(A)) überschritten.

Da nach den in der Bauleitplanung anzuwendenden Bewertungskriterien in Bezug auf Verkehrsgeräusche in Teilbereichen keine gesunden Wohnverhältnisse innerhalb des Plangebietes vorliegen, müssen geeignete aktive bzw. passive Lärmschutzmaßnahmen für das Plangebiet getroffen werden.

5. Der Trennungsgrundsatz gemäß § 50 BImSchG würde im vorliegenden Fall eine räumliche Trennung zwischen dem Plangebiet und der Bundesstraße B 5 verlangen, damit die als Maßstab dienenden schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm des Beiblatts 1 zu DIN 18005-1 /24/ eingehalten werden. Dies wäre ohne Lärmschutzwände prinzipiell nicht möglich. Eine wirtschaftliche Nutzung der Grundstücke im Plangebiet für die Errichtung von Wohnhäusern wäre somit kaum realisierbar.
6. Aktive Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände) sollen grundsätzlich in Betracht gezogen werden, falls nicht bautechnische, städtebauliche oder andere Gründe dagegen sprechen.

Für das Plangebiet wird empfohlen, die vorgeschlagene Lärmschutzwand mit einer Höhe von 5,5 m über der Gradiente der Bundesstraße B 5 entlang der südlichen Begrenzung des Plangebiets bis zu dem in der Planzeichnung mit L6 bezeichneten Punkt textlich und zeichnerisch festzusetzen.

7. Um gesunde Wohnverhältnisse in Bezug auf Geräuschimmissionen planungsrechtlich abzusichern, sind im Bebauungsplan Festsetzungen zum passiven Lärmschutz notwendig. Prinzipiell kommen Festsetzungen zur erforderlichen Schalldämmung von Außenbauteilen, zur Grundrissgestaltung und / oder zum Einbau schallgedämmter Lüftungseinrichtungen in Frage. Mit Bezug auf die "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg /30/ wird

für diejenigen Fassaden mit Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) nachts die Empfehlung ausgesprochen, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder Maßnahmen vergleichbarer Wirkung vorzusehen.

In Teilbereichen der Fassaden im Baugebiet WA 2.3 wurden entsprechend den Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegen Außenlärm für Aufenthaltsräume in Wohnungen gemäß DIN 4109-1:2018-01 erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$ von maximal 36 dB errechnet.

8.2 Vorschläge für textliche Festsetzungen

Die folgenden Vorschläge für textliche Festsetzungen zum Schallschutz im Bebauungsplan Nr. E 36B stützen sich weitestgehend auf die "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg.

Die Festsetzungsvorschläge erfolgen unter anderem nach der Maßgabe einer möglichst einfachen Umsetzung im Baugenehmigungsverfahren.

Folgende textliche Festsetzungen zum baulichen Schallschutz werden empfohlen:

- 1. Zum Schutz vor Verkehrslärm müssen bei Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume der Gebäude in den Baugebieten WA 2.3 und WA 3 sowie auf der Fläche für Gemeinbedarf "Kindertagesstätte" ein bewertetes Gesamt-Bauschalldämm-Maß ($R'_{w,ges}$) aufweisen, das nach folgender Gleichung gemäß DIN 4109-1:2018-01 zu ermitteln ist:*

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit

L_a = maßgeblicher Außenlärmpegel

$K_{Raumart}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume und Ähnliches

= 35 dB für Büroräume und Ähnliches

Die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel L_a erfolgt hierbei entsprechend Abschnitt 4.4.5.3.gemäß DIN 4109-2:2018-01.

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass geringere Schalldämm-Maße ausreichend sind.

- 2. Auf der im Bebauungsplan gekennzeichneten Fläche zwischen den Punkten L1-L2-L3-L4-L5-L6-L9-L10-L11-L12-L13-L14-L1 ist eine Lärmschutzwand von mindestens 5,5 m Höhe über dem Höhenniveau der Gradiente der Bundesstraße B 5 mit Schalldämmung D_{LR} von mindestens 25 dB zu errichten.*
- 3. Bei Wohnungen in dem östlichen Block des Baugebiets WA 2.3 mit Fenstern in der zur Bundesstraße B 5 ausgerichteten Fassade, die nicht über mindestens ein Fenster zur straßenabgewandten Gebäudeseite verfügen, sind die Lüftungstechnischen Anforderungen für die schutzbedürftigen Räume durch den Einsatz von schallgedämmten Lüftern in allen Bereichen mit Beurteilungspegeln nachts $L_{r,N} \geq 50$ dB(A) zu berücksichtigen*

oder es müssen im Hinblick auf Schallschutz und Belüftung gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art durchgeführt werden.

Die zugrunde zu legenden Beurteilungspegel $L_{r,N}$ sind dem Schallgutachten vom (Datum) zu entnehmen, welches Bestandteil der Satzungsunterlagen ist.

Von diesen Werten kann abgewichen werden, wenn im Baugenehmigungsverfahren nachgewiesen wird, dass die im Schallgutachten zugrunde gelegten Ausgangsdaten nicht mehr zutreffend sind.

4. Im Plangebiet sind auf den Teilflächen GE 1-1, GE 1-2, GE2-1 und GE2-2 nur Betriebe und Anlagen zulässig, deren Geräusche die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente LEK nach DIN 45691:2006-12, "Geräuschkontingentierung" weder tags (6:00 bis 22:00 Uhr) noch nachts (22:00 bis 6:00 Uhr) überschreiten:

Emissionskontingente Tag und Nacht in dB		
Fläche	L_{EK} Tag	L_{EK} Nacht
GE 1-1	57	42
GE 1-2	53	38
GE 2-1	56	41
GE 2-2	57	42

Die Prüfung der Einhaltung erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5

Für die im Bebauungsplan dargestellten Richtungssektoren A und C erhöhen sich die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ um folgende Zusatzkontingente für Tag und Nacht:

Richtungssektoren und mögliche Zusatzkontingente in dB				
Bezugspunkt im Koordinatensystem UTM (nördliche Hemisphäre), Bezugssystem ETRS89: Rechtswert: Streifen 33, 364.810; Hochwert: 5.822.274				
Richtungssektor k	Anfang	Ende	$L_{EK,zus,k}$ Tag	$L_{EK,zus,k}$ Nacht
A	89°	103°	0	8
B	103°	307°	14	14

Die Prüfung der planungsrechtlichen Zulässigkeit des Betriebs oder der Anlage erfolgt nach DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5, wobei in den Gleichungen (6) und (7) für Immissionsorte im Richtungssektor k jeweils $L_{EK,i}$ durch $L_{EK,i} + L_{EK,zus,k}$ zu ersetzen ist.

Hinweis:

Die Normen DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 werden bei der Gemeindeverwaltung Wustermark (Angabe der Abteilung und der Adresse) zur Einsichtnahme bereitgehalten.

9 Quellenverzeichnis

- /1/ Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EG-Umgebungslärmrichtlinie) vom 25. Juni 2002
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutz-gesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013, das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /4/ Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728)
- /5/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /6/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017
- /7/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- /8/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist
- /9/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL. 1998 S. 503), die durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5) geändert worden ist
- /10/ Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg: Arbeitshilfe Bauleitplanung, Stand: Januar 2020
- /11/ Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg [Hrsg.]: Leitlinie des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen, Anhang B - Freizeitlärm-Richtlinie vom 12. August 1996 (ABl./96, [Nr. 38], S. 878)
- /12/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Amtliche Mitteilungen. Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen. Ausgabe 2017/1 (Kenntnisgabedokument für die Ausgabe 2019/1 nimmt die Normteile DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 in Bezug)
- /13/ Amtsblatt für Brandenburg: Bekanntmachung der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen – VV TB; Nummer 45 vom 7. November 2018, Seiten 1078 bis 1081

- /14/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990, berichtiger Nachdruck Februar 1992, FGSV 334
- /15/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 20/2006 vom 04.08.2006: Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97 vom 02.06.1997 (VkB1. 1997, 434ff), zuletzt geändert am 04.08.2006 (VkB1. Nr. 16 vom 31.08.2006, 665)
- /16/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 25/2006 vom 22.09.2006: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06), Ausgabe 2006, FGSV 258
- /17/ Deutsche Bundesbahn: Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03). Ausgabe 1990 (1990)
- /18/ DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau. Teil 1: Mindestanforderungen
- /19/ DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau. Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /20/ DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise
- /21/ DIN EN ISO 12354-4:2017-11, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
- /22/ DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /23/ DIN 18005-1:2002-07, Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung
- /24/ Beiblatt 1 zu DIN 18005-1:1987-05, Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /25/ DIN 45645-1:1996-07, Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen - Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft
- /26/ DIN 45691:2006-12, Geräuschkontingentierung
- /27/ VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten
- /28/ VDI 3770:2012-09, Emissionskennwerte von Schallquellen. Sport- und Freizeitanlagen
- /29/ Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg: Digitales Geländemodell DGM2
- /30/ Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg: Arbeitshilfe Bebauungsplanung (November 2014)
- /31/ Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung und Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr: Städtebauliche Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung (30.11.2001)
- /32/ Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg: Verkehrsprognose 2025 des Landes Brandenburg, Streckenbelastung, LS, NL West, HS Potsdam (08.04.2011)
- /33/ Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg: Anlage 3 zur Verkehrsprognose 2030 des Landes Brandenburg, LS-Bereich West (04/2020)
- /34/ Gemeinde Wustermark: Bebauungsplan Nr. E 36B "Olympisches Dorf" - Entwurf, Stand: 29.09.2020

- /35/ Gemeinde Wustermark: Begründung gem. § 2a BauGB – Bebauungsplan Nr. E 36B "Olympisches Dorf" - Entwurf, Stand: 18.05.2020
- /36/ Gemeinde Wustermark: Bebauungsplan Nr. E 36A "Olympisches Dorf" der Gemeinde Wustermark, Ortsteil Elstal, rechtswirksam seit 30.12.2017
- /37/ Gemeinde Wustermark: Lärmaktionsplan Stufe 3 – Entwurfsfassung. Ersteller: Spiekermann consulting engineers (April 2018)
- /38/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz [Hrsg.]: Parkplatzlärmstudie. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. 6. Auflage (2007)
- /39/ Schlich, Marco: Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw - Kann man die Emissionen aus der RLS-90 ableiten? in Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr. 2
- /40/ Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie: Gutachterliche Stellungnahmen und Untersuchungen - Berechnung der Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw. http://www.thueringen.de/th8/tlug/umweltthemen/laerm_erschuetterungen_emf/laerm/verkehrslaerm/gutachterliche_stellungnahmen/ (abgerufen am: 16.08.2016)
- /41/ Architekturbüro Meier-Hartmann: Städtebaulicher Entwurf mit Grünanlagen vom 12.12.2016. Mitgeteilt per E-Mail von Frau Jozefczyk am 13.12.2016
- /42/ van geisten.marfels architekten: Antrag auf Einleitung eines Bebauungsplanverfahrens – Olympisches Dorf, Elstal/Wustermark – Städtebauliches Konzept, Lageplan, Stand: 03.02.2020
- /43/ PST GmbH: Verkehrsplanerischer Fachbeitrag Olympisches Dorf – städtebaulicher Entwicklungsplan / Bebauungsplan – Elstal (09/2016)
- /44/ PST GmbH: Olympisches Dorf – Bebauungsplan 2. BA – Elstal – Verkehrstechnische Untersuchung (06/2020)
- /45/ Fickert/Fieseler: Baunutzungsverordnung. W. Kohlhammer GmbH Stuttgart, 13. Auflage (2019)
- /46/ Bönker/Bischoping [Hrsg.]: Nomos Kommentar. Baunutzungsverordnung mit Immissionsschutzrecht. Beuth-Verlag: Berlin, 1. Auflage (2014)
- /47/ SoundPLAN GmbH: Berechnungsprogramm SoundPlan für die Schallausbreitung im Freien und in Räumen (Version 8.2, Update vom 10.03.2021)
- /48/ ALB Akustik-Labor Berlin GbR: Bericht WUS 16.198.01 P – Bebauungsplan Nr. E 36 "Olympisches Dorf" der Gemeinde Wustermark und Bebauungsplan Nr. E 36A – Schalltechnische Untersuchung (13.01.2017)
- /49/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Bericht WUS 16.198.03 P – Bebauungsplan Nr. E 36 "Olympisches Dorf" der Gemeinde Wustermark und Bebauungsplan Nr. E 36A – Prüfung der geplanten Lärmschutzwand mit Durchlass (14.02.2018)
- /50/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Stellungnahme WUS 17.180.02 P – Gemeinde Wustermark, OT Elstal, 2. Bauabschnitt Olympisches Dorf – Städtebauliche Varianten für die Baufelder C1 und I2 – Ergebnisse mit Lärmschutzwand im Endausbauzustand (15.10.2018)
- /51/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Stellungnahme WUS 17.180.04 P – Gemeinde Wustermark, OT Elstal, Olympisches Dorf, Gebiet B4 – Schalltechnische Untersuchung der Nutzungskonzepte Varianten 01 und 02, Stand 06.02.2019 (11.02.2019)