

---

## **Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 003/91/2021 der Stadt Werder (Havel)**

---

Projektnummer: 07085.01

27. Oktober 2021

Im Auftrag von:

Orpea Deutschland Immobilien Service GmbH  
De-Saint-Exupéry-Straße 8

60549 Frankfurt am Main

Im Einverständnis mit der Stadt Werder (Havel)

Dieses Gutachten wurde im Rahmen des erteilten Auftrages für das oben genannte Projekt / Objekt erstellt und unterliegt dem Urheberrecht. Jede anderweitige Verwendung, Mitteilung oder Weitergabe an Dritte sowie die Bereitstellung im Internet – sei es vollständig oder auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Urhebers.



## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass und Aufgabenstellung.....	2
2.	Örtliche Situation .....	3
3.	Beurteilungsgrundlagen .....	3
3.1.	Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung .....	3
3.1.1.	Allgemeines .....	3
3.1.2.	Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten .....	5
3.2.	Gewerbelärm .....	5
4.	Gewerbelärm .....	7
4.1.	Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen.....	7
4.1.1.	Betriebe außerhalb des Plangeltungsbereiches .....	7
5.	Emissionen .....	8
6.	Immissionen .....	10
6.1.1.	Allgemeines .....	10
6.1.2.	Quellenmodellierung .....	11
6.1.3.	Beurteilungspegel .....	11
6.1.4.	Spitzenpegel .....	11
6.1.5.	Qualität der Prognose .....	12
7.	Verkehrslärm .....	13
7.1.	Verkehrsmengen .....	13
7.2.	Emissionen .....	14
7.3.	Immissionen .....	14
7.3.1.	Allgemeines .....	14
7.3.2.	Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm .....	14
8.	Vorschläge für Begründung und Festsetzungen .....	15
8.1.	Begründung.....	15
8.2.	Festsetzungen .....	20
9.	Quellenverzeichnis .....	21
10.	Anlagenverzeichnis.....	I

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 003/91/2021 beabsichtigt die Stadt Werder (Havel) die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung einer Seniorenresidenz zu schaffen. Die Ausweisung ist als sonstiges Sondergebiet (SO) vorgesehen.

Aufgrund der geplanten Nutzungen wird für den Plangeltungsbereich eine Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt, die der von typischen allgemeinen Wohngebieten (WA) vergleichbar ist.

Nordwestlich und nordöstlich grenzen an den Plangeltungsbereich gewerbliche Nutzungen an. Im Südwesten befindet sich Wohnbebauung.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens ist die zu erwartende Lärmbelastung für das Plangebiet zu ermitteln und ggf. zu klären, ob Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der neuen Bauflächen erforderlich sind.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens zu beurteilen und mögliche Konflikte darzustellen. In der vorliegenden Untersuchung werden daher folgende Aufgaben bearbeitet:

- Schutz der Nachbarschaft und des Plangeltungsbereichs vor Gewerbelärm;
- Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm;
- Schutz der Nachbarschaft vor Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen durch den B-Plan-induzierten Zusatzverkehr;
- Erarbeiten von textlichen Vorschlägen für Begründung und Festsetzungen, die auch für die Verwendung für den Umweltbericht verwendet werden können.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 [5] zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“ [4], wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“ [2]) orientieren.

In der DIN 18005, Teil 1 [4] wird für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm [3] verwiesen. Dementsprechend werden die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt. Gemäß TA Lärm ist die Gesamtbelastung aller gewerblichen Anlagen zu berücksichtigen.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens des Betriebes ist die immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit mit den angrenzenden schützenswürdigen Nutzungen nachzuweisen. Für das geplante Bauvorhaben erfolgt keine detaillierte Betrachtung, da bisher kein exemplarisches Betriebskonzept vorliegt und davon auszugehen ist, dass eine derartige Nutzung am geplanten Standort bau- und immissionsschutzrechtlich prinzipiell genehmigungsfähig ist. Eine entsprechende Prüfung kann durch eine schalltechnische Untersuchung zum Baugenehmigungsverfahren erfolgen.

In den Bebauungsplan sind gegebenenfalls Festsetzungen aufzunehmen, die dem Schutz der innerhalb des Plangeltungsbereiches vorhandenen oder geplanten baulichen Nutzungen vor Verkehrs- und Gewerbelärm dienen. Die vorliegende Untersuchung enthält die in diesem Zusammenhang erforderlichen Aussagen.

## **2. Örtliche Situation**

Der Plangeltungsbereich wird im Osten durch die Berliner Straße (B 1) und im Süden durch die Straße Am Strengfeld begrenzt. Nordwestlich und nordöstlich grenzen an den Plangeltungsbereich gewerbliche Nutzungen an. Im Südwesten befindet sich Wohnbebauung.

Die vorliegende Planung umfasst den Neubau eines Seniorenpflegeheims mit 100 Plätzen. Die Erschließung erfolgt über die Straße Am Strengfeld, Ostzüchterweg und Pfirsichweg vorgesehen.

Die genauen örtlichen Gegebenheiten sind den Plänen der Anlage A 1 zu entnehmen.

## **3. Beurteilungsgrundlagen**

### **3.1. Schalltechnische Anforderungen in der Bauleitplanung**

#### **3.1.1. Allgemeines**

Die Berücksichtigung der Belange des Schallschutzes erfolgt nach den Kriterien der DIN 18005 Teil 1 [4] in Verbindung mit dem Beiblatt 1 [5] unter Beachtung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG ist die Flächenzuordnung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen unter anderem auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

Die Orientierungswerte nach [5] stellen aus der 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.

Konkreter wird im Beiblatt 1 zur DIN 18005/1 in diesem Zusammenhang ausgeführt: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. durch geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen (insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Über den Abwägungsspielraum gibt es keine Regelungen. Zur Beurteilung des Verkehrslärms kann man hilfsweise als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV [2] heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass die 16. BImSchV rechtlich insoweit nicht strittig ist.

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.

Für die im Rahmen dieser Untersuchung zu betrachtenden Nutzungsarten legt Beiblatt 1 zur DIN 18005 Teil 1 die in Tabelle 1 zusammengefassten Orientierungswerte für Beurteilungspegel aus Verkehrs- und Gewerbelärm fest. Beurteilungszeiträume sind die 16 Stunden zwischen 6 und 22 Uhr tags sowie die 8 Stunden von 22 bis 6 Uhr nachts.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 Teil 1, Beiblatt 1 [5]

Nutzungsart	Orientierungswert nach [5]		
	tags	nachts	
		Verkehr <sup>a)</sup>	Anlagen <sup>b)</sup>
	dB(A)		
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete und Ferienhausgebiete	50	40	35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50	45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55	50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65	35 bis 65

<sup>a)</sup> gilt für Verkehrslärm;

<sup>b)</sup> gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen

Gewerbliche Anlagen sind gemäß Abschnitt 7.5 der DIN 18005, Teil 1 nach den Vorgaben der TA Lärm zu beurteilen (vgl. Abschnitt 3.2).

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Absatz 1 der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung [2]

Nr.	Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwerte	
		tags	nachts
		dB(A)	
1	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
2	reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
3	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete und urbane Gebiete	64	54
4	Gewerbegebiete	69	59

### 3.1.2. Möglichkeiten zur Vermeidung von Konflikten

Um bereits in der Phase der Bauleitplanung sicherzustellen, dass auch bei enger Nachbarschaft von gewerblicher Nutzung, Verkehrswegen und Wohnen die Belange des Schallschutzes betreffende Konflikte vermieden werden, stehen verschiedene planerische Instrumente zur Verfügung.

Von besonderer Bedeutung sind:

- die Gliederung von Baugebieten nach in unterschiedlichem Maße schutzbedürftigen Nutzungen,
- aktive Schallschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände und -wälle;
- Emissionsbeschränkungen für Gewerbeflächen durch Festsetzung maximal zulässiger flächenbezogener immissionswirksamer Schallleistungspegel als Emissionskontingentierung „nach der Art der Betriebe und Anlagen und deren besonderen Bedürfnissen und Eigenschaften“ im Sinne von § 1, (4), Satz 1, Ziffer 2 BauNVO sowie eines entsprechenden Nachweisverfahrens,
- Maßnahmen der Grundrissgestaltung und der Anordnung von Baukörpern derart, dass dem ständigen Aufenthalt von Personen dienende Räume zu den lärmabgewandten Gebäudeseiten hin orientiert werden,
- Vorzugsweise Anordnung der Außenwohnbereiche im Schutz der Gebäude,
- ersatzweise passiver Schallschutz an den Gebäuden über den maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1 und Teil 2 [6] [7].

Nicht Gegenstand von Festsetzungen im Bebauungsplan sind – unter Beachtung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung – Regelungen im Detail, wenn zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärmeinwirkungen erforderliche konkrete Maßnahmen in Form von Auflagen im Baugenehmigungsverfahren durchsetzbar sind.

### 3.2. Gewerbelärm

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen von Anlagen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG [1]) erfolgt nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3]), die sowohl für genehmigungsbedürftige als auch nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gilt.

Nach § 22 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BImSchG [1] sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind, und
- 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 BIm-SchG) ist nach TA Lärm „... sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung<sup>1</sup> am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.“ Die Immissionsrichtwerte sind in der Tabelle 3 aufgeführt.

Die Art der in Nummer 6.1 bezeichneten Gebiete und Einrichtungen ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Gebiete und Einrichtungen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Nummer 6.1 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Tabelle 3: Immissionsrichtwerte (IRW) nach Nummer 6 TA Lärm [3]

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungsspiegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
	dB(A)							
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70	70	55	95	70
Urbane Gebiete (MU)	63	45	93	65	70	55	90	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK/MD/MI)	60	45	90	65	70	55	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (WA/WS)	55	40	85	60	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55	70	55	90	65
Kurgebiete, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten (KU)	45	35	75	55	70	55	90	65
<sup>(a)</sup> im Sinne von Nummer 7.2, TA Lärm „... an nicht mehr als an zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ...“								

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beschreiben Außenwerte, die in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzwürdigen Raumes einzuhalten sind.

Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Beurteilungszeiten. Die erhöhte Störwirkung von Geräuschen in den Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wird für Einwirkungsorte in allgemeinen und reinen Wohngebieten, in Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zum Mittelungspegel berücksichtigt, soweit dies zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten erforderlich ist.

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

<sup>1</sup> Die Gesamtbelastung wird gemäß TA Lärm als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung definiert. Die Vorbelastung ist nach Nummer 2.4 TA Lärm „die Belastung eines Ortes mit Geräuschimmissionen von allen Anlagen, für die diese Technische Anleitung gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“ Letzterer stellt die Zusatzbelastung dar.“



der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet („Relevanzkriterium“).

Unbeschadet der Regelung im vorhergehenden Absatz soll für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

Tabelle 4: Beurteilungszeiten nach Nummer 6, TA Lärm [3]

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht <sup>(a)</sup>	Tag		Nacht <sup>(a)</sup>
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit	
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr 20 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)	6 bis 22 Uhr	6 bis 9 Uhr 13 bis 15 Uhr 20 bis 22 Uhr	22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)

<sup>(a)</sup> 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.“

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück sollen entsprechend Nummer 7.4 der TA Lärm „ ... durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, sofern

- sie den Beurteilungspegel der vorhandenen Verkehrsrgeräusche für den Tag oder die Nacht um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] erstmals oder weitergehend überschritten werden.“

Die Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen orientiert sich an der 16. BImSchV, in der die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zugrunde gelegt wird. Die Beurteilungszeit nachts umfasst gemäß 16. BImSchV abweichend von der TA Lärm den vollen Nachtabschnitt von 8 Stunden (22 – 6 Uhr).

## 4. Gewerbelärm

### 4.1. Eingangsdaten der schalltechnischen Berechnungen

#### 4.1.1. Betriebe außerhalb des Plangeltungsbereiches

In direkter Nachbarschaft zum Plangeltungsbereich befinden sich das Einkaufszentrum Werderpark (Bebauungsplan Nr. 003/91 Strengfeld, 1. Änderung und Bebauungsplan

Nr. 003/91/2003), zwei Tankstellen sowie die Handels- und Dienstleistungsnutzungen innerhalb des Plangeltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 003/91/2007 der Stadt Werder (Havel).

Die verwendeten Ansätze erfolgen überwiegend analog der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 003/91/2007 [23], aktualisiert auf die tatsächliche Situation.

## 5. Emissionen

Die maßgeblichen Emissionsquellen durch die Betriebe außerhalb des Plangeltungsbereiches sind gegeben durch:

- Lkw-Fahrten auf dem Betriebsgrundstück;
- Lkw-Rangieren im Bereich der Ladezonen;
- Stellplatzgeräusche (Türenschnallen, Motorstarten, etc.);
- Entladegeräusche durch Anlieferung;
- Betrieb der Lkw-eigenen Kühlaggregate während der Entladezeit;
- Wechsel der Abfallcontainer;
- Bereich Tankstelle (Parkgeräusche, Türenschnallen, Zapfgeräusche usw.);
- Kommunikationsgeräusche von der Außenterrasse;
- Betrieb Schneckenverdichter;
- Betrieb der haustechnischen Anlagen (Lüftungen);

Alle weiteren Quellen sind gegenüber den oben genannten nicht pegelbestimmend und werden daher vernachlässigt.

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [13] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schallleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen. Für Rangierfahrten wird gemäß [13] ein Schallleistungspegel angesetzt, der um 5 dB(A) oberhalb des Fahrgeräusches von Lkw auf Betriebsgeländen liegt.

Der Auslegung der TA Lärm entsprechend sind Kraftfahrzeugfahrten den Betriebsgeräuschen zuzurechnen, sobald bzw. solange sich eine Fahrzeugachse auf dem Betriebsgelände befindet. Dementsprechend werden die Kfz-Fahrten bis etwa zur Mitte der Erschließungsstraße der Anlage zugerechnet.

Die Ermittlung der Geräusche durch die Pkw-Stellplätze erfolgt gemäß der aktuellen Fassung der Parkplatzlärmstudie [10]. Bei der Quellenmodellierung wurde für die ebenerdigen Stellplätze das zusammengefasste Verfahren nach Abschnitt 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie verwendet. Der Parkplatzsuchverkehr und der Durchfahranteil sind beim zusammengefassten Verfahren durch einen Zuschlag berücksichtigt. Für die Stellplatzgeräusche der Lkw

wird ebenfalls das getrennte Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie herangezogen, da die Fahrstrecken (Rangieren) hier generell gesondert berücksichtigt werden.

Die Geräuschemissionen durch das Schieben von Einkaufswagen werden in der Parkplatzlärmstudie durch entsprechende Zuschläge erfasst. Dabei wird hinsichtlich der Oberflächenausführung der Stellplatzanlage zwischen Asphalt und Pflaster unterschieden und zwischen Einkaufswagen in Standardausführung und lärmarme Ausführungen differenziert. Im vorliegenden Fall wurden für den Märkte lärmarme Einkaufswagen auf Betonsteinpflaster angesetzt.

Zusätzlich werden die Geräusche beim Ein- und Ausstapeln der Einkaufswagen in den Sammelboxen berücksichtigt (zwei Vorgänge je Kunde). Hierzu stehen aktuelle Daten einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie zur Verfügung [13]. Diese ergaben für Kunststoff-Einkaufswagen gegenüber Standard-Metallkörben um etwa 6 dB(A) geringere Geräuschemissionen. In der vorliegenden Untersuchung wird der Einsatz von Standard-Metallkörben verwendet.

Für die Entladegeräusche von großen Lkw ( $\geq 7,5$  t) wird ein Schallleistungspegel von 94,1 dB(A) und für kleine Lkw ( $< 7,5$  t) wird ein Schallleistungspegel von 91,1 dB(A) (jeweils inkl. eines Impulzzuschlages von 9,5 dB(A)) zugrunde gelegt, der auf Erfahrungswerten und eigenen Messungen im Rahmen einer Diplomarbeit basiert (u.a. [16]).

Bezüglich des Lkw-Kühlaggregats wird angenommen, dass dieses von einem Dieselmotor angetrieben wird. Gemäß Parkplatzlärmstudie [10] beträgt die Laufzeit der Kühlaggregate in der Regel 15 Minuten pro Stunde. Diese 15 Minuten werden zur sicheren Seite auch bei einer Verweildauer der Lkw unter einer Stunde voll angesetzt. Gemäß Parkplatzlärmstudie wird von einem Schallleistungspegel von 97 dB(A) ausgegangen.

Für den Containerwechsel stehen Literaturwerte auf Basis von aktuellen Messungen in einer Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] zur Verfügung. Dementsprechend werden Schallleistungspegel von 107 dB(A) für das Aufnehmen und 109 dB(A) für das Absetzen von Containern zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit von 4 dB(A) bez. 7 dB(A) zu Grunde gelegt. Hinsichtlich der Einwirkzeit ist von 1 Minute je Vorgang auszugehen. Hierbei ist zu beachten, dass für einen Containerwechsel an einem festen Standort in der Regel je 3 Absetz- und Aufnahmevorgänge erforderlich sind:

- Absetzen des angefahrenen leeren Containers (Zwischenlagerung);
- Aufnehmen des abzufahrenden Containers am Standort und Absetzen an anderer Stelle (Zwischenlagerung);
- Wiederaufnehmen des neuen Containers und Absetzen am endgültigen Standort;
- Aufnehmen des abgestellten Containers zur Abfuhr.

Die Ermittlung der Geräusche durch den Betrieb der Tankstelle und der Anlieferung von Auto-Kraftstoffen erfolgt gemäß Tabelle 8 der Tankstellenlärmstudie [15].

Für die Kommunikationsgeräusche auf der Außenterrasse der Bäckerei werden die Ansätze der VDI 3770 [11] für Gartenlokale und andere Freisitzflächen herangezogen. Für den Bereich wird von 32 durchgehend anwesenden stehenden Personen ausgegangen. Weiterhin wird berücksichtigt, dass 50 % der anwesenden Gäste gleichzeitig sprechen („sprechen gehoben“).

Für den Betrieb des Presscontainers (Schneckenverdichter, Kartonpresse o. ä.) werden Herstellerangaben für ein typisches Gerät zugrunde gelegt (Schallleistungspegel von 92 dB(A)). Dabei wird ein Zuschlag für Tonhaltigkeit von 3 dB(A) berücksichtigt.

Für die haustechnischen Anlagen wurden plausible Ansätze angenommen. Dabei wurden für alle Anlagen Schallleistungspegel von 75 dB(A) für den Betrieb tags und nachts zugrunde gelegt. Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und/oder impulshaltigen Geräusche erzeugen (Stand der Technik).

Die Schallleistungspegel sind in Anlage A 2.2 aufgeführt. Dort finden sich auch die verwendeten Basis-Oktavspektren. Die Lage der Quellen kann dem Lageplan in Anlage A 1.3 entnommen werden.

## **6. Immissionen**

### **6.1.1. Allgemeines**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] auf Grundlage des in der TA Lärm [3] beschriebenen Verfahrens. Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.2 ersichtlich.

Im Ausbreitungsmodell werden berücksichtigt:

- Die Abschirmwirkung von vorhandenen und geplanten Gebäuden sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten (Höhen nach Ortsbesichtigung [24] geschätzt);
- Quellenhöhen gemäß Abschnitt 6.1.2;

Es wurde mit einem ebenen Geländemodell gerechnet.

Die Berechnung der Dämpfungsterme erfolgte in Oktaven, die Bodendämpfung wurde gemäß dem alternativen Verfahren aus Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [17] ermittelt.

Die Formeln zur Berechnung der Schallausbreitung gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wettersituation („Mitwindausbreitungssituation“). Zur Berechnung des Beurteilungspegels ist gemäß TA Lärm eine meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [17] zu berücksichtigen. Diese Korrektur beinhaltet die Häufigkeit des Auftretens von Mitwindsituationen, so dass der Beurteilungspegel einen Langzeitmittelungspegel darstellt. Bei der Berechnung der Beurteilungspegel wurde die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 zur sicheren Seite nicht berücksichtigt.

### 6.1.2. Quellenmodellierung

Die Parkvorgänge der Pkw und der Lkw, teilweise die Ladearbeiten, die Tankstellen, der Containerwechsel sowie Außenterrasse der Gastronomie werden als horizontale Flächen-schallquellen berücksichtigt. Die Lkw-Fahrten und Rangiervorgänge werden als Linienquellen und die Schallabstrahlung der Ladezone des Discounters über die Gebäudefassaden wird als vertikale Flächenquelle dargestellt. Die Kühlaggregate, die Einkaufswagensammelboxen, der Schneckeverdichter und die haustechnischen Anlagen werden als Punktquellen digitalisiert. Die Lage der Quellen kann der Anlage A 1.3 entnommen werden.

Die Emissionshöhen betragen:

- Pkw-Stellplätze: 0,5 m über Gelände;
- Lkw-Fahrwege / -Rangieren: 1,0 m über Gelände;
- Lkw Parken: 1,0 m über Gelände;
- Ladegeräusche: 1,0 m über Gelände;
- Containerwechsel: 1,0 m über Gelände;
- Einkaufswagensammelboxen: 1,0 m über Gelände;
- Ladetore: 1,2 m bis 5,2 m über Gelände;
- Außenterrasse: 1,2 m über Gelände (sitzende Personen);
- Kühlaggregat: 3,5 m über Gelände;
- Schneckenverdichter: 2,0 m über Gelände;
- Haustechnische Anlagen: 1,0 m über Dach;

### 6.1.3. Beurteilungspegel

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereiches tags und nachts (lauteste Stunde nachts) getrennt ermittelt und Form von Rasterlärmkarten in Anlage A 2.5 graphisch dargestellt.

Insgesamt zeigt sich, dass die für allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) tags und von 40 dB(A) nachts auf den Baugrenzen innerhalb des Plangeltungsbereiches sicher eingehalten werden.

### 6.1.4. Spitzenpegel

Um die Einhaltung der Spitzenpegelkriterien gemäß TA Lärm [3] zu prüfen, wurden die erforderlichen Mindestabstände abgeschätzt, die zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel erforderlich sind. Abschirmungen wurden nicht berücksichtigt.

Folgende maßgebende Vorgänge sind von Interesse:

- Beschleunigte Pkw-Abfahrt bzw. -Vorbeifahrt;

- Pkw-Stellplatzlärm (Türen-/Kofferraumschließen);
- Beschleunigte Lkw-Abfahrt bzw. -Vorbeifahrt;
- Ladergeräusche auf dem Betriebsgrundstück (Ladezonen).

Alle weiteren Quellen haben niedrigere Schallleistungspegel und/oder sind von den Immissionsorten hinreichend weit entfernt, so dass sie bzgl. der Spitzenpegel vernachlässigt werden können. Die erforderlichen Mindestabstände zur Einhaltung des zulässigen Spitzenpegels sind in der Tabelle 10 zusammengestellt.

Tabelle 5: Mindestabstand zur Einhaltung der maximal zulässigen Spitzenpegel

Vorgang	Schallleistungspegel [dB(A)]	Mindestabstand [m]	
		WA <sup>1)</sup>	
		tags	nachts
Ladergeräusche	120 <sup>2)</sup>	23	230 <sup>5)</sup>
Beschleunigte Lkw-Abfahrt	104,5 <sup>3)</sup>	3	52 <sup>5)</sup>
Türen-/ Kofferraumschließen	99,5 <sup>3)</sup>	< 1	36 <sup>5)</sup>
Beschleunigte Pkw-Abfahrt	92,5 <sup>3)</sup>	< 1	17 <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Zulässiger Spitzenpegel; (WA): 85 dB(A) tags, 60 dB(A) nachts;

<sup>2)</sup> Schätzung zur sicheren Seite;

<sup>3)</sup> Gemäß Parkplatzlärmstudie [10];

<sup>4)</sup> Gemäß Studie Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie [13];

<sup>5)</sup> Keine Vorgänge nachts.

Im vorliegenden Fall werden die Mindestabstände zu den geplanten benachbarten Nutzungen eingehalten, so dass dem Spitzenpegelkriterium der TA Lärm entsprochen wird.

### 6.1.5. Qualität der Prognose

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung verwendeten Ansätze liegen auf der sicheren Seite. Hinsichtlich der Betriebszeiten wurde ein konservativer Ansatz verwendet, so dass eine Überschreitung der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten Beurteilungspegel mit einiger Sicherheit nicht zu erwarten ist.

Angaben über die Standardabweichungen für die Quellgrößen finden sich in den Tabellen der Anlage A 2.2.8. Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Quellgrößen kann an dieser Stelle jedoch lediglich der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.

An den maßgebenden Immissionsorten beträgt die zu erwartende Standardabweichung etwa 1 bis 3 dB(A).

*(Anmerkung: Die angeführten Standardabweichungen dienen nur als Anhaltswerte zur Einschätzung der Qualität der Prognose. Belastbare Aussagen über die statistische Pegelverteilung sind nur dann möglich, wenn bei der Prognose für die Belastungen und die Schallleistungen von Mittelwerten ausgegangen wird. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch die Ansätze zur sicheren Seite hin getroffen und liegen gegenüber den Mittelwerten deutlich höher.)*

## **7. Verkehrslärm**

### **7.1. Verkehrsmengen**

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Als maßgebende Quellen werden die Berliner Straße (B 1) und die Straße Auf dem Strengfeld berücksichtigt:

Die Straßenverkehrsbelastungen (DTV - durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an allen Tagen des Jahres) und die Schwerverkehrsanteil für die Bundesstraße wurde der manuellen Verkehrszählung aus dem Jahr 2015 der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entnommen und auf den Prognosehorizont 2035/2040 hochgerechnet, wobei eine allgemeine Verkehrssteigerung von 0,5 Prozentpunkten pro Jahr eingerechnet wurde (Hochrechnungsfaktor: 1,1).

Die Verkehrsbelastungen der Straße Auf dem Strengfeld wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 003-91-2007 [23] entnommen.

Für die Umrechnung der maßgeblichen Schwerverkehrsanteile auf die Lkw-Anteile Lkw1 (Solo Lkw und Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger und Lastzüge) wurde die prozentuale Verteilung der RLS-19 zugrunde gelegt.

Für den B-Plan-induzierten Verkehr ist gemäß [22] mit einem Verkehrsaufkommen von insgesamt 130 Kfz-Bewegungen pro Tag zu rechnen. Der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr wird sich von der Straße Auf dem Strengfeld über den Obstzüchterweg, den Pfirsichweg und die Straße Am Strengfeld verteilen. Die Erschließungsstraßen wie der Pfirsichweg und die Straße Am Strengfeld sind Sackgassen über die bisher nur die vorhandene Wohnbebauung und die Kleingartenanlage südlich der Straße Am Strengfeld erschlossen wird. Daher ist hier von einer niedrigen Grundbelastung auszugehen.

Aufgrund der bereits vorhandenen Nutzungen und der vorliegenden Verkehrsbelastung auf der Berliner Straße und der Straße Auf dem Strengfeld ist nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen, so dass sich der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr vom Prognose-Nullfall zum Prognose-Planfall nicht beurteilungsrelevant verändert. Aufgrund der niedrigen Verkehrsbelastungen der Erschließungsstraßen sind Überschreitungen der geltenden Immissionsgrenzwerte nicht zu erwarten. Zudem wird der geplante Neubau Geräuschimmissionen von der Berliner Straße in Richtung der Wohnbebau-

ung zwischen Pfirsichweg und der Straße Am Strengfeld abschirmen. Daher ist eine detaillierte Untersuchung des B-Plan-induzierten Zusatzverkehrs auf öffentlichen Straßen nicht erforderlich.

Eine Zusammenstellung der Verkehrsbelastungen findet sich in der Anlage A 3.1.1.

## **7.2. Emissionen**

Die Schallleistungspegel wurden entsprechend den Rechenregeln gemäß RLS-19 [8] berechnet. Eine Zusammenstellung zeigt die Anlage A 3.1.3.

## **7.3. Immissionen**

### **7.3.1. Allgemeines**

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte mit Hilfe des EDV-Programms CadnaA [20] auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19 [9]. Des Weiteren sind Zuschläge gemäß RLS-19 [8] für die vorhandenen Lichtsignalanlage an der Kreuzung Berliner Straße / Potsdamer Straße in Ansatz zu bringen.

Für die Beurteilung werden im Ausbreitungsmodell zudem die Abschirmwirkung von vorhandenen Gebäuden außerhalb des Plangeltungsbereiches sowie Reflexionen an den Gebäudeseiten berücksichtigt. Die Berechnung der Geräuschbelastung innerhalb des Plangeltungsbereiches erfolgt für das maßgebende Geschoss in Form von Rasterlärmkarten.

Es wurde mit einem ebenen Geländemodell gerechnet.

Die in die Modellrechnung eingehenden örtlichen Gegebenheiten sowie die Lage der Lärmquellen sind aus der Anlage A 1.2 ersichtlich.

### **7.3.2. Schutz des Plangeltungsbereichs vor Verkehrslärm**

Innerhalb des Plangeltungsbereichs wird aufgrund der geplanten Nutzung von einem Schutzanspruch vergleichbar eines allgemeinen Wohngebietes ausgegangen. Die Beurteilungspegel aus Verkehrslärm im Plangeltungsbereich sind in Form von Rasterlärmkarten in der Anlage A 3.2 aufgeführt.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im straßennahen Bereich der Berliner Straße Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 69 dB(A) tags und 61 dB(A) nachts zu erwarten. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und von 45 dB(A) nachts werden innerhalb des Plangeltungsbereiches nicht eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird überwiegend überschritten, der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird innerhalb des Plangeltungsbereiches nicht eingehalten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen können ausschließlich innerhalb des Plangeltungsbereiches errichtet werden. Über den Plangeltungsbereich hinaus ist eine Verlängerung entlang



der Berliner Straße aufgrund von Belegenheitsgründen nicht möglich. Aufgrund der geringen Länge und der geplanten Geschossigkeit weisen Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz entlang der Berliner Straße nur eine geringe Wirksamkeit auf und sind daher nicht sinnvoll. Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch passiven Schallschutz geschaffen werden. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Die Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz von Büro- und Wohnnutzungen vor Verkehrslärm ergeben sich gemäß DIN 4109 (Januar 2018) [6], [7].

Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt (siehe Abschnitt 6.1, Seite 28 ff).

Zum Schutz der Nachtruhe sind in den Bereichen, in denen der Wert von 45 dB(A) nachts überschritten wird, bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Bei der Beurteilung von Außenwohnbereichen lässt sich festhalten, dass der Immissionsgrenzwert tags für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags innerhalb des Plangeltungsbereiches überwiegend überschritten wird. Außenwohnbereiche wie Terrasse, Balkone etc. sind in den Bereichen, in denen der geltende Immissionsgrenzwert tags überschritten wird, geschlossen bzw. auf der lärmabgewandten Seite auszuführen. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb dieser Abstände ist generell zulässig. Zudem kann im Rahmen einer Einzelfallprüfung für ein konkretes Bauvorhaben geprüft werden, ob mit Abschirmungen an den der Berliner Straße zugewandten Seiten von Außenwohnbereichen die Anforderungen an hinreichenden Schallschutz ggf. erfüllt werden. Daher wird empfohlen, den Einzelnachweis in die Festsetzungen aufzunehmen.

## **8. Vorschläge für Begründung und Festsetzungen**

### **8.1. Begründung**

#### *a) Allgemeines*

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 003/91/2021 beabsichtigt die Stadt Werder (Havel) südwestlich der Berliner Straße (B 1), die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Seniorenpflegeheims zu schaffen.

Aufgrund der örtlichen Situation im Bestand und der geplanten Nutzung wird für das sonstige Sondergebiet eine Schutzbedürftigkeit zugrunde gelegt, die der von allgemeinen Wohngebieten (WA) vergleichbar ist.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung wurden die zu erwartenden schallschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens aufgezeigt und beurteilt.

Im Rahmen der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV („Verkehrslärmschutzverordnung“) orientieren.

Die DIN 18005 Teil 1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, sodass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden.

#### *b) Gewerbelärm*

Zur Beurteilung der Geräuschbelastungen aus Gewerbelärm wurden die Beurteilungspegel innerhalb des Plangeltungsbereiches tags und nachts getrennt ermittelt.

Belastungen aus Gewerbelärm sind durch die beachnachbarten gewerblichen Nutzungen des Werderparks, der Tankstellen und des Handels- und Dienstleistungszentrums gegeben.

Für den Plangeltungsbereich ist festzustellen, dass auf den Baugrenzen die Immissionsrichtwerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und von 40 dB(A) nachts sicher eingehalten werden.

Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Spitzenpegel wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen. Im Nachtabschnitt sind zudem keine Geräuschspitzen zu erwarten.

Insgesamt ist festzustellen, dass der Schutz der geplanten Bebauung vor Gewerbelärm sichergestellt ist.

#### *c) Verkehrslärm*

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Belastungen aus Verkehrslärm berechnet. Dabei wurde der Straßenverkehrslärm auf der Berliner Straße und auf der Straße Auf dem Strengfeld berücksichtigt. Die Straßenverkehrsbelastungen der Berliner Straße wurden der manuellen Verkehrszählung aus dem Jahr 2015 der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entnommen und auf den Prognosehorizont 2035/2040 hochgerechnet (Hochrechnungsfaktor: 1,1). Die Verkehrsbelastungen der Straße Auf dem Strengfeld wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan Nr. 003-91-2007 entnommen.

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte auf Grundlage der Rechenregeln der RLS-19.

Im vorliegenden Fall ist der B-Plan-induzierte Zusatzverkehr nicht beurteilungsrelevant, da aufgrund der bereits vorliegenden Belastung auf den umliegenden Straßenabschnitten nicht mit einer erheblichen Zunahme im öffentlichen Straßenverkehr zu rechnen ist.

Innerhalb des Plangeltungsbereiches sind im straßennahen Bereich der Berliner Straße Beurteilungspegel aus Verkehrslärm von bis zu 69 dB(A) tags und 61 dB(A) nachts zu erwarten. Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags und von

45 dB(A) nachts werden innerhalb des Plangeltungsbereiches nicht eingehalten. Der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird überwiegend überschritten, der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) nachts wird innerhalb des Plangeltungsbereiches nicht eingehalten.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen können ausschließlich innerhalb des Plangeltungsbereiches errichtet werden. Über den Plangeltungsbereich hinaus ist eine Verlängerung entlang der Berliner Straße aufgrund von Belegenheitsgründen nicht möglich. Aufgrund der geringen Länge und der geplanten Geschossigkeit weisen Schutzmaßnahmen in Form von aktivem Lärmschutz entlang der Berliner Straße nur eine geringe Wirksamkeit auf und sind daher nicht sinnvoll. Gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse können aufgrund der Bauweise durch passiven Schallschutz geschaffen werden. Auf eine Umsetzung aktiver Schallschutzmaßnahmen wird daher im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung verzichtet.

Gemäß DIN 4109 (Januar 2018) ergeben sich Anforderungen an den passiven Schallschutz zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen vor von außen eindringenden Geräuschen. Die Dimensionierung des passiven Schallschutzes erfolgt über die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Abbildung 1 für schutzbedürftige Räume und in Abbildung 2 für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dargestellt.

Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass bei einem maßgeblichen Außenlärmpegel von > 70 dB(A) mit erheblichem passivem Schallschutz und damit zusätzlichen Baukosten zu rechnen ist.

Zum Schutz der Nachtruhe sind in den Bereichen, in denen der Wert von 45 dB(A) nachts überschritten wird, bei Neu-, Um- und Ausbauten für zum Schlafen genutzte Räume schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone, Loggien sind in den Bereichen, in denen der Immissionsgrenzwert tags für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags überschritten wird, in geschlossener Gebäudeform zulässig. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb dieser Abstände ist generell zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete tags eingehalten wird.

Abbildung 1: maßgeblicher Außenlärmpegel für schutzbedürftige Räume, Maßstab 1:1.000

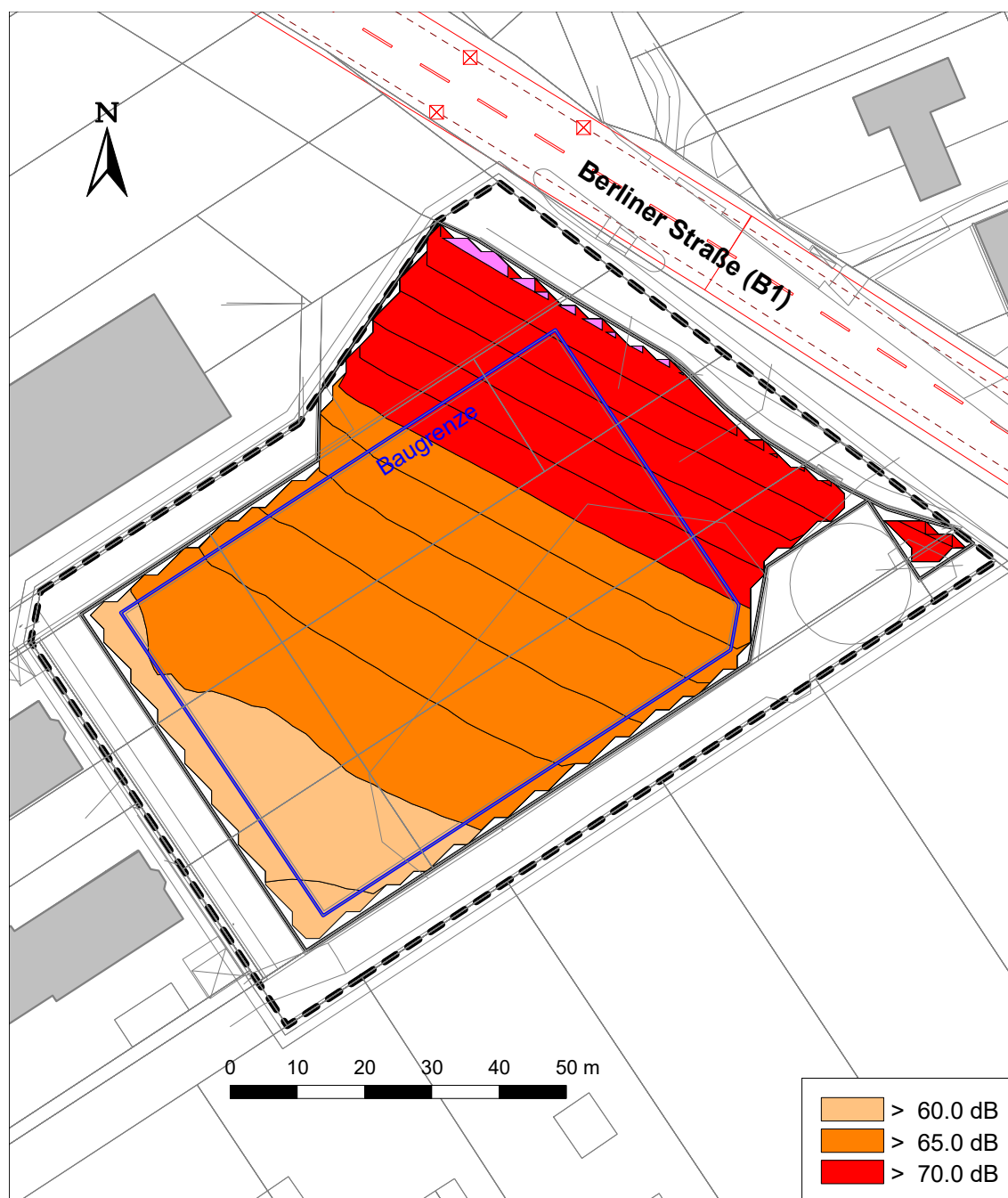
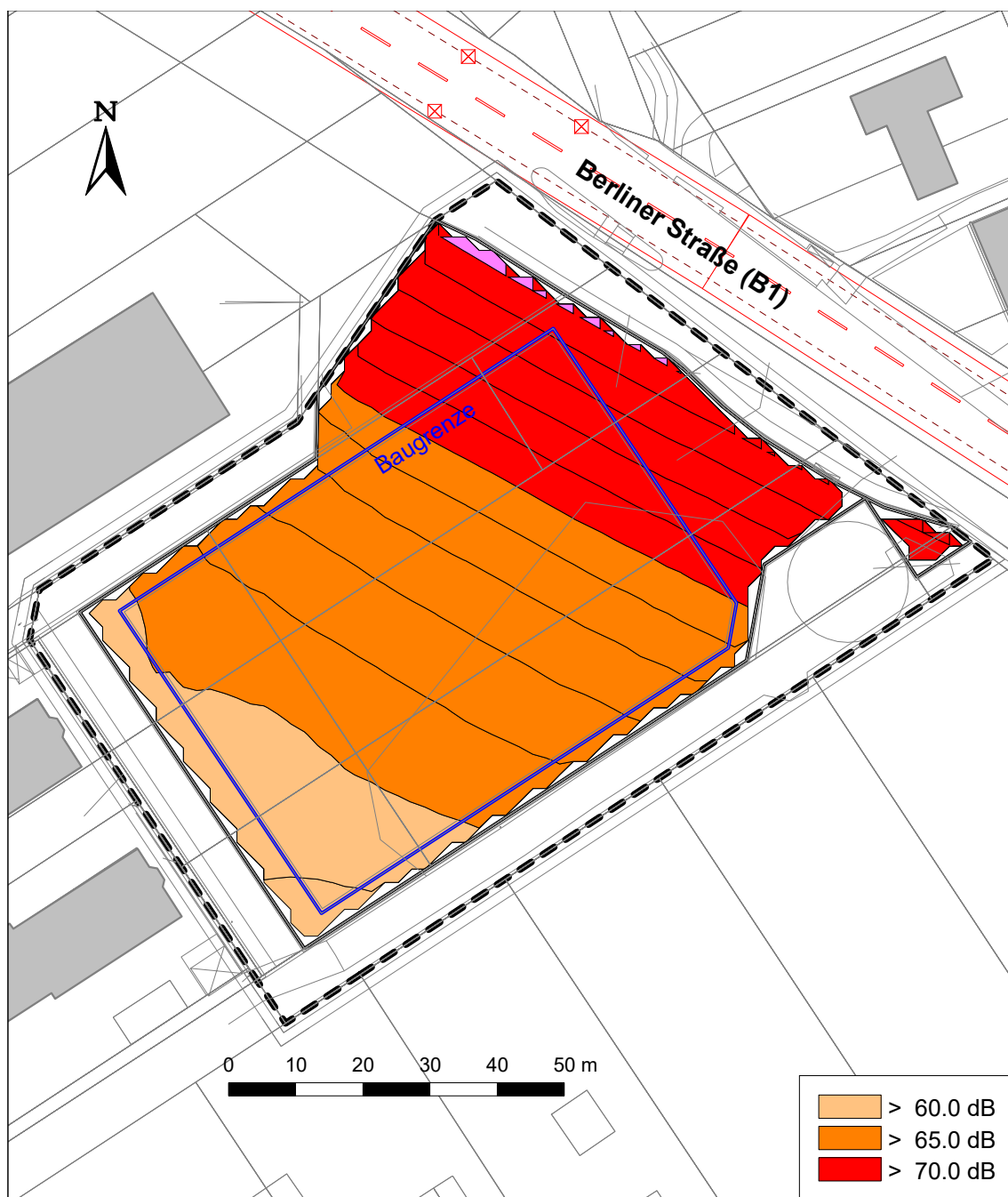


Abbildung 2: maßgeblicher Außenlärmpegel für Räume, die überwiegend zum Schlafen  
genutzt werden, Maßstab 1:1.000



## 8.2. Festsetzungen

### *Schutz vor Verkehrslärm*

Zum Schutz der Wohn- und Büronutzungen ist bei Neu-, Um- und Ausbauten im jeweiligen Baugenehmigungsverfahren der Schallschutz gegen Außenlärm (Gegenstand der bautechnischen Nachweise) nach der DIN 4109 Teil 1 und Teil 2 (Ausgabe 01/2018) nachzuweisen. Die hierfür erforderlichen maßgeblichen Außenlärmpegel sind der planerischen Zurückhaltung folgend nachrichtlich in der Begründung aufgeführt.

*(Hinweis 1 an den Planer: Die maßgeblichen Außenlärmpegel für die im Baugenehmigungsverfahren notwendigen bautechnischen Nachweise (Schallschutz gegen Außenlärm) sind in Abbildung 1 und 2 der Begründung zu entnehmen.)*

*(Hinweis 2 an die Verwaltung und den Planverfasser: Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) ist im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.)*

Zum Schutz der Nachtruhe sind aufgrund der Überschreitung des Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts im gesamten Plangeltungsbereich, bei Neu-, Um- und Ausbauten für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere geeignete, dem Stand der Technik entsprechende Weise sichergestellt werden kann und die Anforderungen an das resultierende Schalldämmmaß gemäß den ermittelten und ausgewiesenen maßgebliche Außenlärmpegeln nach DIN 4109 erfüllt werden.

Befestigte Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone, Loggien sind in Richtung der Berliner Straße nur in geschlossener Gebäudeform zulässig. Die Ausführung von nicht beheizten Wintergärten innerhalb des Plangeltungsbereiches ist generell zulässig. Offene Außenwohnbereiche sind ausnahmsweise auch dann zulässig, wenn mit Hilfe einer Immissionsprognose nachgewiesen wird, dass in der Mitte des jeweiligen Außenwohnbereichs der Immissionsgrenzwert für allgemeine Wohngebiete tags eingehalten wird.

Von den vorgenannten Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Bargteheide, den 27. Oktober 2021

erstellt durch:

gez.

Dipl.-Ing. (FH) Bianca Berghofer  
Projektingenieurin



geprüft durch:

gez.

Dipl.-Ing. Björn Heichen  
Geschäftsführender Gesellschafter

## 9. Quellenverzeichnis

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901);
- [2] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Zweite Verordnung zur Änderung vom 04. November 2020, in Kraft getreten am 1. März 2021 (BGBl. I S. 2334);
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (6. BImSchVwV), TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (GMBI. Nr. 26 vom 28.08.1998 S. 503), zuletzt geändert am 8. Juni 2017 durch Verwaltungsvorschrift vom 01. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5);
- [4] DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002;
- [5] DIN 18005 Teil 1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987;
- [6] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018;
- [7] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Januar 2018;

### *Emissions-/Immissionsberechnung*

- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90, Ausgabe 1990;
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019;
- [10] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. vollständig überarbeitete Auflage, 2007;
- [11] VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- [12] Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, aus: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 192, 16. Mai 1995;

- [13] Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Wiesbaden, 2005;
- [14] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen; Heft 1, Wiesbaden 2002;
- [15] Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Tankstellen, Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft Nr. 275, Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999;
- [16] Diplomarbeit: Untersuchung der Geräuschemissionen durch Ladevorgänge in Ladezonen von Discountern, Fachhochschule Lübeck, Bianca Berghofer, Juni 2009;
- [17] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999;
- [18] DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung November 2006;
- [19] VDI 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976;
- [20] DataKustik GmbH, Software, Technische Dokumentation und Ausbildung für den Immissionsschutz, München, CadnaA® für Windows™, Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2021 MR 1 (32-Bit), März 2021;

*Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [21] Vorentwurf Bebauungsplan Nr. 003/91/2021 der Stadt Werder (Havel), NWP Planungsgesellschaft mbH, Oldenburg, Stand 10. August 2021;
- [22] Verkehrstechnische Stellungnahme zum B-Plan Nr. 003/91/2021 der Stadt Werder (Havel), Masuch + Olbrisch Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH, Oststeinbek, Stand 14. Oktober 2021;
- [23] Schalltechnische für den bebauungsplan Nr. 003-91-2007 der Stadt Werder (Havel), LAIRM CONSULT GmbH, Stand 5. November 2007;
- [24] Informationen gemäß Ortstermin mit Fotodokumentation, LAIRM CONSULT GmbH, 22. Juli 2021;

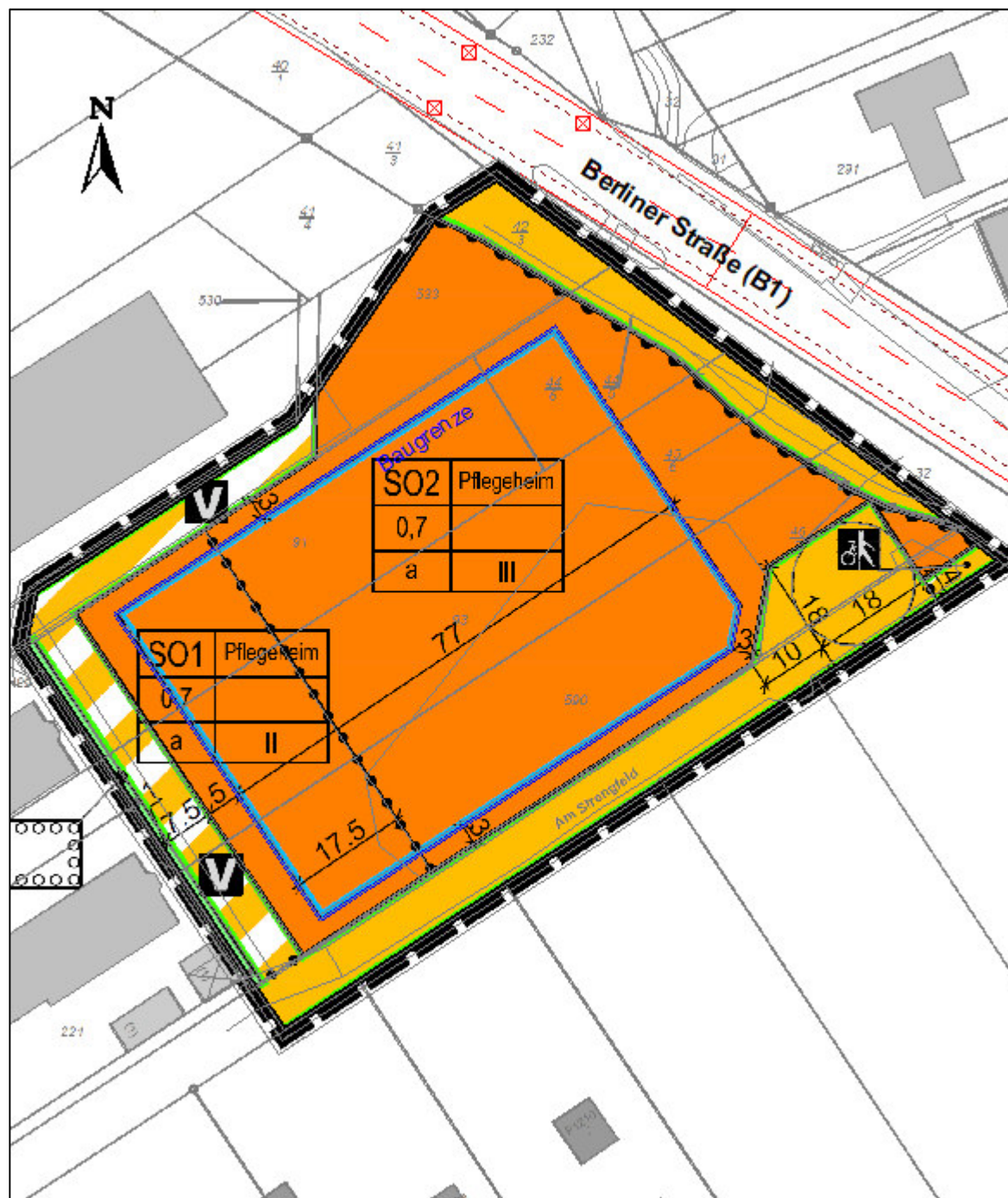


## 10. Anlagenverzeichnis

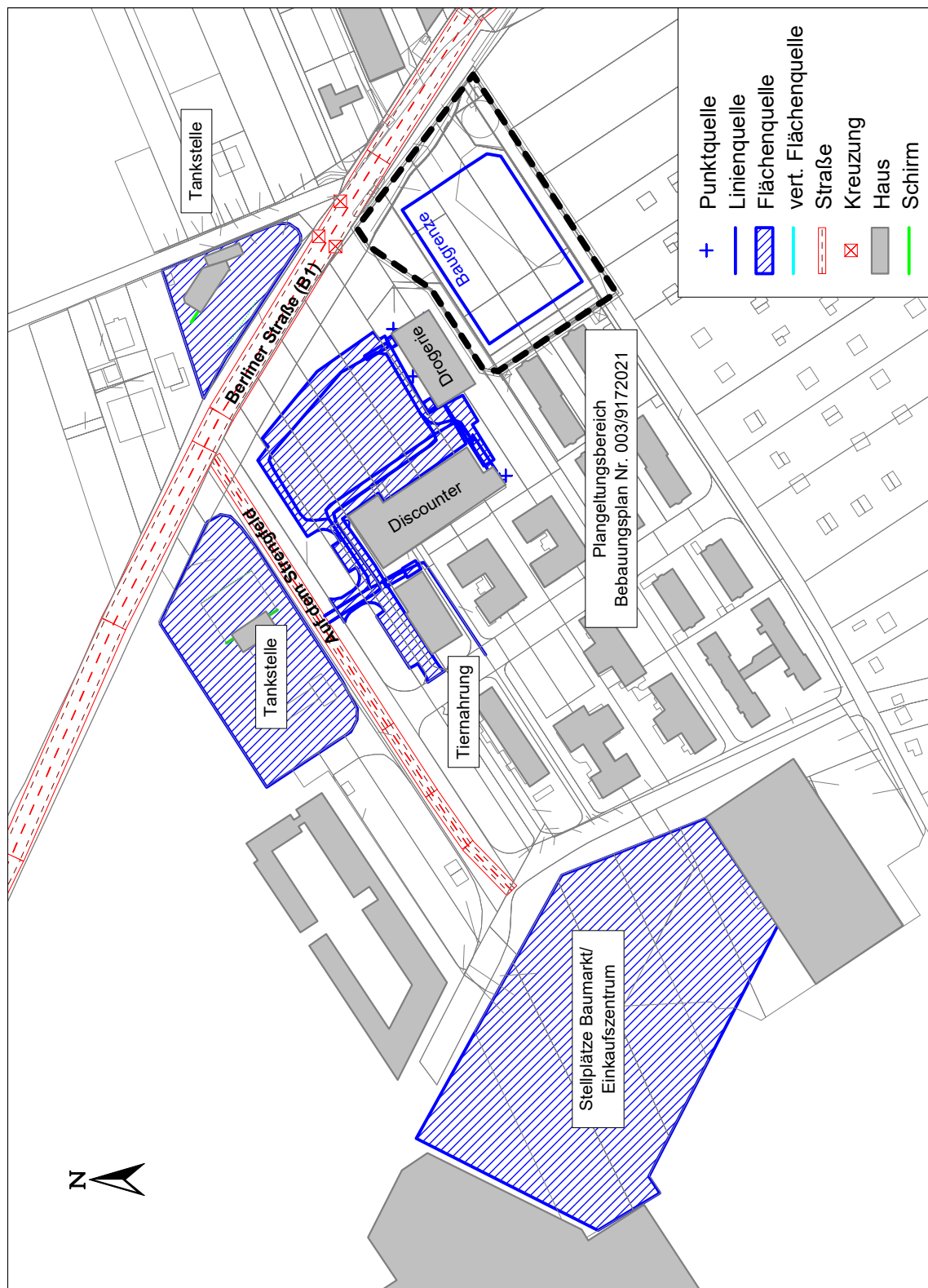
A 1	Lagepläne.....	II
A 1.1	Bebauungsplan Nr. 003/91/2021 .....	II
A 1.2	Übersichtslageplan, Maßstab 1:3.000.....	III
A 1.3	Lage der Quellen, Maßstab 1:1.000.....	IV
A 2	Gewerbelärm .....	V
A 2.1	Belastungen .....	V
A 2.2	Basisschallleistungen der einzelnen Quellen .....	VI
A 2.2.1	Vorbelastung.....	VI
A 2.2.2	Lkw-Verkehre.....	VI
A 2.2.3	Parkvorgänge .....	VII
A 2.2.4	Anlieferungen.....	VIII
A 2.2.5	Technik .....	VIII
A 2.2.6	Außenterrassen .....	IX
A 2.2.7	Oktavspektren Schallleistungspegel.....	X
A 2.2.8	Abschätzung der Standardabweichungen .....	X
A 2.3	Schallleistungspegel für die Quellbereiche .....	XI
A 2.4	Zusammenfassung der Schallleistungs-Beurteilungspegel .....	XIV
A 2.5	Beurteilungspegel aus Gewerbelärm .....	XVI
A 2.5.1	Beurteilungspegel tags, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000.....	XVI
A 2.5.2	Beurteilungspegel nachts, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000.....	XVII
A 3	Verkehrslärm .....	XVIII
A 3.1.1	Verkehrsbelastungen .....	XVIII
A 3.1.2	Basis-Schallleistungspegel.....	XVIII
A 3.1.3	Schallleistungspegel .....	XVIII
A 3.2	Beurteilungspegel aus Verkehrslärm .....	XIX
A 3.2.1	Beurteilungspegel tags, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000.....	XIX
A 3.2.2	Beurteilungspegel nachts, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000.....	XX

## A 1 Lagepläne

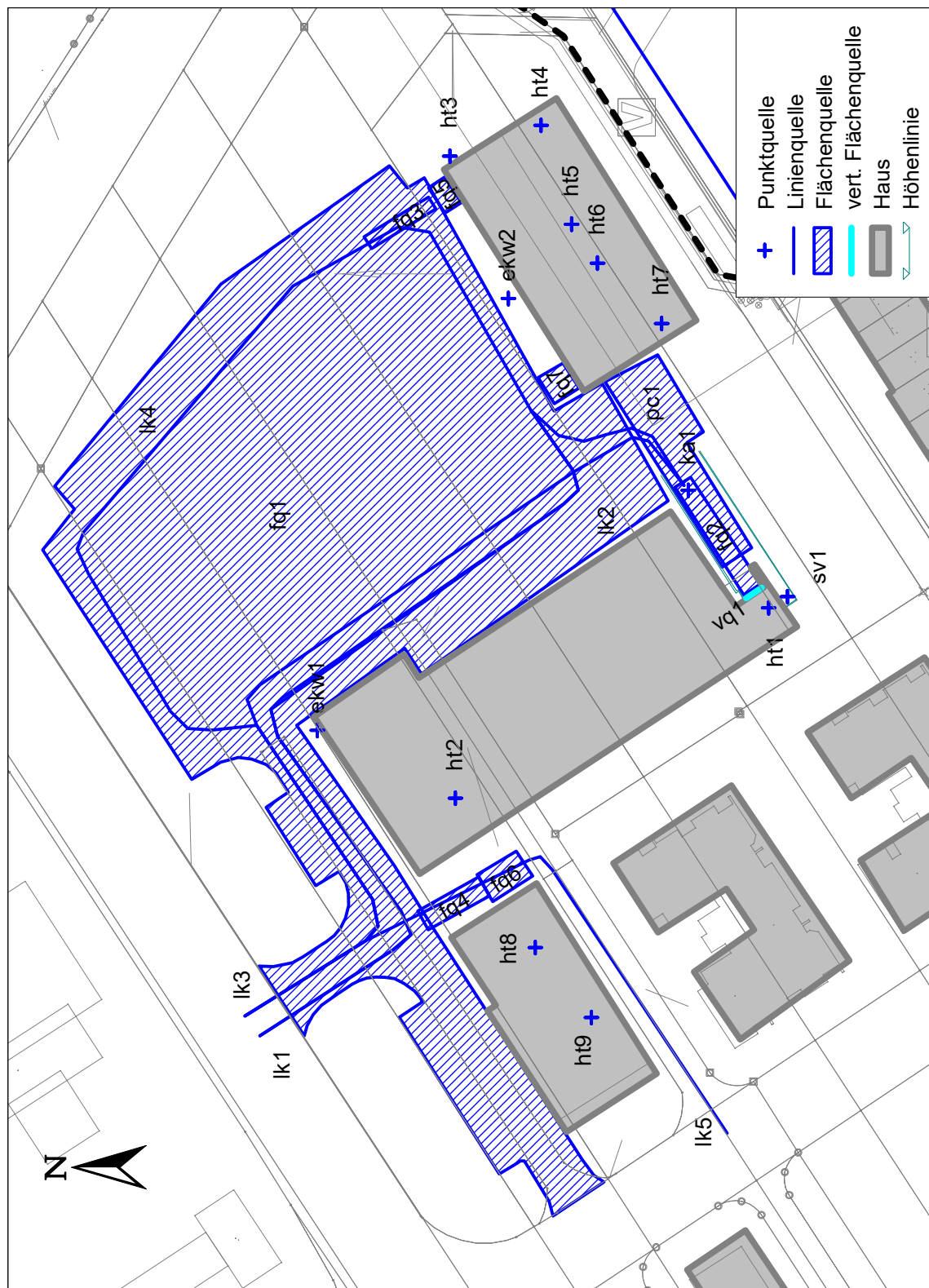
### A 1.1 Bebauungsplan Nr. 003/91/2021



## A 1.2 Übersichtslageplan, Maßstab 1:3.000



## A 1.3 Lage der Quellen, Maßstab 1:1.000



## A 2 Gewerbelärm

### A 2.1 Belastungen

Das Verkehrsaufkommen im Plangebiet ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Teilverkehr	Stellplätze		Kürzel	Richtung	Anzahl Fahrzeuge			
		Anzahl n	Anteil			tags		nachts	
						T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
						Kfz / 13 h	Kfz / 3 h	Kfz / 8 h	Kfz / 1 h
Pkw-Verkehre (mittlerer Spitzentag), FMZ									
1	Stellplatzanlage	164	100 %	pkzu	zu	1.520	80		
2	Kunden			pkab	ab	1.520	80		
Lkw-Verkehr Ladezone: Drogerie									
3	Lkw < 7,5 t	Ladezone 1	lk11zu	zu	1	1			
4			lk11ab	ab	1	1			
5	Lkw ≥ 7,5 t		lk12zu	zu		1			
6			lk12ab	ab		1			
7	mit Kühlaggregat		lkk1zu	zu		1			
8			lkk1ab	ab		1			
9	Entsorgung		lkczu	zu	1				
10			lkcab	ab	1				
Lkw-Verkehr Ladezone: Drogerie									
11	Lkw < 7,5 t	Ladezone 2	lkd1zu	zu		1			
12			lkd1ab	ab		1			
13	Lkw ≥ 7,5 t		lkd2zu	zu	1				
14			lkd2ab	ab	1				
Lkw-Verkehr Ladezone: Tiernahrung									
15	Lkw < 7,5 t	Ladezone 3	lkt1zu	zu		1			
16			lkt1ab	ab		1			
17	Lkw ≥ 7,5 t		lkt2zu	zu	1				
18			lkt2ab	ab	1				

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2: .....Anzahl der Stellplätze;

Spalte 3: .....Anteil an Gesamtzahl;

Spalten 6-9: ...Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>: ...außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub>: ...in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ...gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ...lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Vorgänge	Kürzel	Anteil	Anzahl der Vorgänge bzw. Vorgangsdauer [h]			
				tags		nachts	
				T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r3</sub>	T <sub>r4</sub>
				13 h	3 h	8 h	1 h
Sonstige Arbeiten							
1	Betrieb haustechnischer Anlagen	ht	100%	13 h	3 h	8 h	1 h
2	Schneckenverdichter	sv	100%	3 h			
3	Terrasse	ter	100%	13 h	3 h		

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalten 4-7: ... Beurteilungszeiträume wie folgt:

T<sub>r1</sub>: ... außerhalb der Ruhezeiten tags (7 bis 20 Uhr)

T<sub>r2</sub>: ... in den Ruhezeiten tags (6 bis 7 Uhr und 20 bis 22 Uhr);

T<sub>r3</sub>: ... gesamte Nacht (22 bis 6 Uhr) (für die Beurteilung des Gewerbelärms gemäß TA Lärm nicht maßgebend);

T<sub>r4</sub>: ... lauteste Stunde nachts (zwischen 22 und 6 Uhr);

## A 2.2 Basisschalleistungen der einzelnen Quellen

### A 2.2.1 Vorbelastung

Die Emissionen der Flächen auf denen gewerbliche Lärmbelastungen entstehen und die somit gemäß TA Lärm als Vorbelastung zu berücksichtigen sind, wurden so dimensioniert, dass an den nächstgelegenen schützenswerten Nutzungen eine immissionsschutzrechtliche Verträglichkeit sichergestellt ist. Durch diese Vorgehensweise wird sichergestellt, dass die vorhandenen Nutzungen durch das Plangebiet nicht stärker eingeschränkt werden als es heute bereits der Fall ist.

Sp	1	2	3	4	5	6	7
Ze	Fläche		Größe	L <sub>w</sub> "		L <sub>w,r,1</sub>	
				Tag	Nacht	Tag	Nacht
	Kürzel	Beschreibung	m <sup>2</sup>	dB(A)		dB(A)	
1	fqaa	pausch. FQ Tankstelle (Auf dem Strengfeld)	6.457	60	45	98,1	83,1
2	fqab	pausch. FQ Tankstelle (Berliner Straße)	2.570	60	45	94,1	79,1
3	fqac	pausch. FQ Stellplatzanlage (EKZ+Baumarkt)	19.055	59	44	101,8	86,8

### A 2.2.2 Lkw-Verkehre

Für die Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen wird ein aktueller Bericht der Hessischen Landesanstalt für Umwelt [13] herangezogen. Für einen Vorgang pro Stunde und eine Wegstrecke von 1 Meter wird der Studie entsprechend von einem Schallleistungsbeurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Kürzel	Fahrwegsbezeichnung	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)							
			L <sub>W0</sub>	D <sub>Rang.</sub>	Länge	Δh	g	D <sub>Stg</sub>	D <sub>StrO</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)	dB(A)	m		%		dB(A)	
1	lk1	Lkw-Zufahrt Discounter	63	0,0	148	0,0	0,0	0,0	0,0	84,7
2	lk2	Lkw-Rangieren Discounter	63	5,0	31	0,0	0,0	0,0	0,0	82,9
3	lk3	Lkw-Abfahrt Discounter	63	0,0	155	0,0	0,0	0,0	0,0	84,9
4	lk4	Lkw-Umfahrt Drogerie	63	0,0	372	0,0	0,0	0,0	0,0	88,7
5	lk5	Lkw-Umfahrt Tiernahrung	63	0,0	107	0,0	0,0	0,0	0,0	83,3

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 1 .....Bezeichnung der Lärmquellen;

Spalte 2 .....siehe Lageplan in Anlage A 1.3 zur Anordnung der einzelnen Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände;

Spalte 3 .....Schalleistungspegel je Wegelement von 1 m;

Spalte 4 .....Zuschläge für Rangierfahrten;

Spalte 5 .....Längen der Fahrstrecke;

Spalte 6 .....Höhendifferenzen im jeweiligen Abschnitt;

Spalte 7 .....Längsneigung des Fahrweges (Steigungen und Gefälle gleich behandelt);

Spalte 8 .....Korrekturen für Steigungen und Gefälle;

Spalte 9 .....Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen (hier nicht erforderlich);

Spalte 10 .....Schalleistungspegel für eine Fahrt pro Stunde;

### A 2.2.3 Parkvorgänge

Neben den Fahrbewegungen sind im Bereich der Stellplatzanlagen zusätzlich die Geräusche aus den Parkvorgängen (Ein- und Ausparken, Türeenschlagen etc.), dem Parkplatzsuchverkehr und dem Durchfahrtsanteil zu berücksichtigen. Es finden die Ansätze der Parkplatzlärmstudie [10] Verwendung.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)					
			L <sub>W0</sub>	K <sub>PA</sub>	K <sub>I</sub>	K <sub>StrO</sub>	K <sub>D</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)					
1	park1	Stellplätze, (zusammengefasstes Verfahren, 164 Stellplätze)	63	3	4	1,0	5,5	76,5
2	lkwp	Lkw-Parken auf Betriebsgelände	63	14	3	0,0	0,0	80,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen für eine Bewegung pro Stunde (siehe Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie);

Spalte 4.....Zuschläge für unterschiedliche Parkplatztypen nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie:

Spalte 5.....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche (Türenklappen), ebenfalls nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie:

Spalte 6.....Zuschläge für unterschiedliche Straßenoberflächen gemäß Parkplatzlärmstudie (bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie sowie bei Parkplätzen an Einkaufszentren nicht erforderlich);

Spalte 7 ..... Zuschläge für den Schallanteil der durchfahrenden Fahrzeuge gemäß Parkplatzlärmstudie, bei getrenntem Verfahren gemäß Abschnitt 8.2.2 der Parkplatzlärmstudie nicht erforderlich:

Spalte 8.....mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

#### A 2.2.4 Anlieferungen

Die Schallleistungspegel, die Einwirkzeiten für einen Vorgang und der sich daraus ergebende Schallleistungs-Beurteilungspegel, beziehen sich auf einen Vorgang pro Stunde, und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel (ein Vorgang pro Stunde)			
			L <sub>W0</sub>	K <sub>f</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,i,1</sub>
			dB(A)		min.	dB(A)
1	lkkühl	Kühlaggregat LKW (Dieselbetrieb)	97,0	0	15	91,0
2	ekwm	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb)	72,0	0	60	72,0
3	lkcauf	Abrollcontainer aufnehmen (LKW mit Hakenliftsystem)	107,0	4	1,0	93,2
4	lkcab	Abrollcontainer absetzen (LKW mit Hakenliftsystem)	109,0	7	1,0	98,2
5	lkwk	Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit) Lkw < 7,5 t	81,6	9,5	60	91,1
6	lkwg	Ladearbeiten (lärmintensive Teilzeit) Lkw ≥ 7,5 t	84,6	9,5	60	94,1

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2.....Ausgangsschallleistungen für einen Vorgang pro Stunde;

Spalte 3.....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 4 .....Einwirkzeiten je Vorgang;

Spalte 5.....mittlerer Schallleistungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

### A 2.2.5 Technik

Für die haustechnischen Aggregate wurden Herstellerangaben bzw. Schallleistungspegel angesetzt, die von Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, problemlos eingehalten werden. Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsdaten.



Bei allen haustechnischen Anlagen wird unterstellt, dass sie keine ton- und / oder impuls-haltigen Geräusche erzeugen sowie keine tieffrequenten Geräuschanteile aufweisen (Stand der Technik).

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel			
			L <sub>W0</sub>	K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)		min.	dB(A)
1	sv	Schneckenverdichter	92,0	3	60	95,0
2	ht1	Verflüssiger (Güntner, axial, lüftgekühlt)	75,0	0	60	75,0
3	ht2	Lüftung	70,0	0	60	70,0

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 3 .....Ausgangsschalleistungen;

Spalte 4 .....Zuschläge für die Impulshaltigkeit der Geräusche;

Spalte 5 .....Einwirkzeiten für einen Vorgang;

Spalte 6 .....Schalleistungs-Beurteilungspegel, ein Vorgang pro Stunde;

## A 2.2.6 Außenterrassen

Für die Schallabstrahlung von der Außenterrasse der Bäckerei im Nahversorgungszentrum wird der Ansatz für Gartenlokale und andere Freisitzflächen der VDI 3770 [11] verwendet. Es ergeben sich folgende Schalleistungspegel:

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Kürzel	Vorgang	mittlere Schalleistungspegel			
			L <sub>W0</sub>	K <sub>I</sub>	T <sub>E</sub>	L <sub>W,r,1</sub>
			dB(A)		min.	dB(A)
1	terr	Aussenterrasse 16 Personen anwesend	79,0	5,4	60	84,4

Anmerkungen und Erläuterungen:

Spalte 2 .....Schalleistungspegel;

Spalte 3 .....Zuschlag für Impulshaltigkeit;

Spalte 4 .....Einwirkzeit;

Spalte 5 .....mittlerer Schalleistungspegel, pro Stunde;

### A 2.2.7 Oktavspektren Schalleistungspegel

In der folgenden Übersicht sind die verwendeten Basis-Oktavspektren angegeben, die bei der Schallausbreitungsberechnung verwendet wurden. Grundlage bilden typische Oktavspektren aus aktuellen Regelwerken (DIN EN 717-1 [18], Tankstellenlärmstudie [15] und Herstellerangaben).

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ze	Vorgang		relativer Schallpegel (auf 0 dB(A) normiert)								
			31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
			dB(A)								
1	parkpr	Parken an P+R-Anlagen, arithm. Mittel (aus Tankstellenlärmstudie abgeleitet)		-14	-12	-15	-9	-6	-6	-8	-14
2	eink1	Ein-/Ausstapeln von Einkaufswagen (Metallkorb) (Ladelärmstudie HLUG 2005)	-32	-24	-17	-12	-5	-5	-8	-13	-18
4	lkfahrt	Lkw-Fahrt, mittlere Drehzahl (1500 min <sup>-1</sup> ) (Ladelärmstudie 1995)		-24	-14	-12	-7	-4	-5	-12	-17
5	lkladep	LKW-Verladung (Paletten) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-33	-24	-10	-4	-7	-9	-13	-19	-25
6	alltief	Quellen allgemein, eher tiefenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 2)	0	-18	-14	-10	-7	-4	-6	-11	0
7	lkkuhld	Kühlaggregat LKW (Dieselbetrieb) (Erfahrungswerte / eigene Messungen)	-38	-19	-14	-10	-6	-4	-8	-13	-22
8	allhoch	Quellen allgemein, eher höhenlastig (DIN EN 717-1, Spektrum Nr. 1)	0	-32	-22	-15	-9	-6	-5	-5	0
9	cont	Abrollcontainer absetzen	-27	-16	-19	-13	-8	-5	-7	-8	-12

### A 2.2.8 Abschätzung der Standardabweichungen

Im Folgenden werden die Standardabweichungen  $\sigma$  der Quellen abgeschätzt. Für jede Quelle sind verschiedene Fehler wie z.B. in den Belastungsansätzen (Verkehrszahlen), den Schalleistungspegeln, der Quellenmodellierung, der angenommenen Fahrwegslängen und Geschwindigkeiten und damit der Einwirkzeiten etc. zu berücksichtigen. Sofern die Einzelfehler statistisch voneinander unabhängig sind, kann der Gesamtfehler als Wurzel aus der Summe der Quadrate der Einzelstandardabweichungen berechnet werden.

Folgende Annahmen werden für die Einzelfehler getroffen:

Eingangsgröße	rel. Fehler	+ $\sigma$	- $\sigma$	$\sigma_{\text{Mittel}}$
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
Basisschalleistung $L_{W0}$ , Lkw-Fahrt	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Haustechnik	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung LKW-Kühlaggregat	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Einkaufswagen stapeln	—	3,0	3,0	3,0
Basisschalleistung Schneckenverdichter	—	3,0	3,0	3,0
Parkvorgang (inkl. Zuschläge)	—	3,0	3,0	3,0
Fahrtweglänge $l_{\perp}$	$\pm 30 \%$	1,1	1,5	1,3
Geschwindigkeit $v$	$\pm 33 \%$	1,2	1,7	1,5
Anzahl der Vorgänge	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9
Laufzeiten LKW-Kühlaggregat	$\pm 20 \%$	0,8	1,0	0,9

Für die mittleren Gesamtstandardabweichungen ergibt sich damit:

Sp	1		2	3	4	5	6	7	8
Ze	Vorgang		Einzelstandardabweichung						Gesamt
			$\sigma_{LW0}$	$\sigma_{LL}$	$\sigma_v$	$\sigma_T$	$\sigma_{LW,r,1}$	$\sigma_{Anzahl}$	
			dB(A)						
Parkvorgänge									
1	park	Stellplätze	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Korbbox									
2	ekw	Einkaufskörbe ein stapeln	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Lkw-Verkehre und Anlieferungen									
3	lk	Lkw-Fahrten	3,0	1,3	1,5	—	3,6	0,9	3,7
4	kühl	Kühlaggregat	3,0	—	—	0,9	3,1	0,9	3,3
5	lkwg	Ladezone	3,0	—	—	—	3,0	0,9	3,1
Sonstiges									
6	ht	Technik, Terrasse	3,0	—	—	—	3,0	—	3,0

## A 2.3 Schalleistungspegel für die Quellbereiche

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>W,r</sub>			σ <sub>LW,r</sub>
		Kürzel	Anzahl				L <sub>W,Basis</sub>		t	t	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	L <sub>W,r,1</sub>	mRZ	oRZ		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r4</sub>		dB(A)	dB(A)			
Lkw-Zufahrt Discounter												
1	lk1	lk11zu	100,0	1	1		lk1	84,7	79,6	75,7		
2		lk12zu	100,0		1		lk1	84,7	78,7	72,7		
3		lkczu	100,0	1			lk1	84,7	72,7	72,7		
4		lk1							82,6	78,7		3,7
Lkw-Rangieren Discounter												
5	lk2	lk11zu	100,0	1	1		lk2	82,9	77,8	73,9		
6		lk12zu	100,0		1		lk2	82,9	76,9	70,9		
7		lkczu	100,0	1			lk2	82,9	70,9	70,9		
8		lk2							80,8	76,9		3,7

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>W,r</sub>			σ <sub>LW,r</sub>
		Kürzel	Anzahl				L <sub>W,Basis</sub>		t mRZ	t oRZ	n	dB(A)
			P	t		Kürzel	L <sub>W,r,1</sub>					
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>		T <sub>r4</sub>	dB(A)				
Lkw-Abfahrt Discounter												
9	lk3	lk11zu	100,0	1	1		lk3	84,9	79,8	75,9		
10		lk12zu	100,0		1		lk3	84,9	78,9	72,9		
11		lkcab	100,0	1			lk3	84,9	72,9	72,9		
12		lk3							82,8	78,9		3,7
Lkw-Zufahrt Drogerie												
13	lk4	lkd1zu	100,0		1		lk4	88,7	82,7	76,7		
14		lkd2zu	100,0	1			lk4	88,7	76,7	76,7		
15		lk4							83,7	79,7		3,7
Lkw-Rangieren Fachmärkte												
16	lk5	lkt1zu	100,0		1		lk5	83,3	77,3	71,3		
17		lkt2zu	100,0	1			lk5	83,3	71,3	71,3		
18		lk5							78,3	74,3		3,7
Stellplatzanlage Kunden												
19	fq1	pkzu	100,0	1.520	80		park1	76,5	97,1	96,5		
20		pkab	100,0	1.520	80		park1	76,5	97,1	96,5		
21		fq1							100,1	99,5		3,1
Lkw-Parken, ALDI												
22	fq2	lk11zu	100,0	1	1		lkwp	80,0	74,9	71,0		
23		lk11ab	100,0	1	1		lkwp	80,0	74,9	71,0		
24		lk12zu	100,0		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
25		lk12ab	100,0		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
26		fq2							80,5	75,8		3,1
Lkw-Parken, Drogerie												
27	fq3	lkd1zu	100,0		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
28		lkd1ab	100,0		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
29		lkd2zu	100,0	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
30		lkd2ab	100,0	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
31		fq3							78,0	74,0		3,1
Ladezone, Tiernahrung												
32	fq4	lkt1zu	100,0		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
33		lkt1ab	100,0		1		lkwp	80,0	74,0	68,0		
34		lkt2zu	100,0	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
35		lkt2ab	100,0	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
36		fq4							78,0	74,0		3,1
Ladezone, Discounter												
37	vq1	lk11zu	100,0	1	1		lkwk	91,1	86,0	82,0		
38		lk12zu	100,0		1		lkwg	94,1	88,0	82,0		
39		vq1							90,1	85,0		3,1
Ladezone, Drogerie												
40	fq5	lkd1zu	100,0		1		lkwk	91,1	85,0	79,0		
41		lkd2zu	100,0	1			lkwg	94,1	82,0	82,0		
42		fq5							86,8	83,8		3,1
Ladezone, Tiernahrung												
43	fq6	lkt1zu	100,0		1		lkwk	91,1	85,0	79,0		
44		lkt2zu	100,0	1			lkwg	94,1	82,0	82,0		
45		fq6							86,8	83,8		3,1

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Quelle	Vorgänge					Emissionen		L <sub>W,r</sub>			σ <sub>LW,r</sub>
		Kürzel	Anzahl				L <sub>W,Basis</sub>		t	t	n	dB(A)
			P	t			Kürzel	L <sub>W,r,1</sub>	mRZ	oRZ		
			%	T <sub>r1</sub>	T <sub>r2</sub>	T <sub>r4</sub>		dB(A)	dB(A)			
Containerwechsel												
46	pc1	lkczu	100,0	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
47		lkcab	100,0	1			lkwp	80,0	68,0	68,0		
48		lkczu	300,0	3			lkcauf	93,2	85,9	85,9		
49		lkcab	300,0	3			lkcab	98,2	90,9	90,9		
50		pc1							92,1	92,1		3,1
Terrasse												
51	fq7	ter	100,0	13 h	3 h	0 h	terr	84,4	86,3	84,4		
52		fq7							86,3	84,4		3,0
Einkaufswagensammelboxen												
53	ekw1	pkzu	55,0	836	44		ekwm	72,0	90,0	89,4		
54		pkab	55,0	836	44		ekwm	72,0	90,0	89,4		
55		ekw1							93,0	92,4		3,1
56	ekw2	pkzu	20,0	304	16		ekwm	72,0	85,6	85,0		
57		pkab	20,0	304	16		ekwm	72,0	85,6	85,0		
58		ekw2							88,6	88,0		3,1
Kühlaggregate												
59	ka1	lkk1zu	100,0		1		lkkühl	91,0	84,9	78,9		
60		ka1							84,9	78,9		3,0
Schneckenverdichter												
61	sv1	sv	100,0	3 h	0 h	0 h	sv	95,0	87,7	87,7		
62		sv1							87,7	87,7		3,0
Verflüssiger												
63	ht1	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht1	75,0	76,9	75,0	75,0	
64		ht1							76,9	75,0	75,0	3,0
Haustechnik												
65	ht2	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
66		ht2							71,9	70,0	70,0	3,0
67	ht3	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
68		ht3							71,9	70,0	70,0	3,0
69	ht4	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
70		ht4							71,9	70,0	70,0	3,0
71	ht5	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
72		ht5							71,9	70,0	70,0	3,0
73	ht6	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
74		ht6							71,9	70,0	70,0	3,0
75	ht7	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
76		ht7							71,9	70,0	70,0	3,0
77	ht8	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
78		ht8							71,9	70,0	70,0	3,0
79	ht9	ht	100,0	13 h	3 h	1 h	ht2	70,0	71,9	70,0	70,0	
80		ht9							71,9	70,0	70,0	3,0

Anmerkungen zur Tabelle:

Spalte 1 .....Bezeichnung der einzelnen Lärmquellen;

Spalte 2 .....Bezeichnung des Einzelvorganges in Anlage A 2.1;

Spalte 3 .....Anteil der Einzelvorgänge, der im jeweiligen Bereich auftritt;

Spalten 4 - 6.. Siehe Erläuterungen zu Spalte 3 in Anlage A 2.1; der Beurteilungszeitraum nachts umfasst eine Stunde ( $T_{r4}$ ).

*Anmerkung: Alle Werte in den Spalten 4 bis 6 wurden auf eine ganze Zahl von Vorgängen mathematisch gerundet. Dadurch bedingt sind geringfügige Abweichungen von der Gesamtsumme nach Anlage A 2.1 möglich, die jedoch keinen Einfluss auf die Genauigkeit der schalltechnischen Berechnungen haben.*

Spalten 7 - 8.. Basisschalleistungen für einen Vorgang pro Stunde, nach Anlage A 2.2;

Spalten 9 - 11 Schalleistungs-Beurteilungspegel tags (t) und nachts (n) inklusive der Zeitbeurteilung und mit allen nach TA Lärm gegebenenfalls erforderlichen Zuschlägen (mit/ohne Ruhezeitenzuschlag (mRZ/oRZ));

Spalte 12..... Standardabweichung des Schalleistungspegels (Anmerkung: Die Angabe einer Standardabweichung für die angesetzten Schalleistungspegel soll der Orientierung dienen und beschreibt die zu erwartende Streuung der Pegelwerte.)

## A 2.4 Zusammenfassung der Schalleistungs-Beurteilungspegel

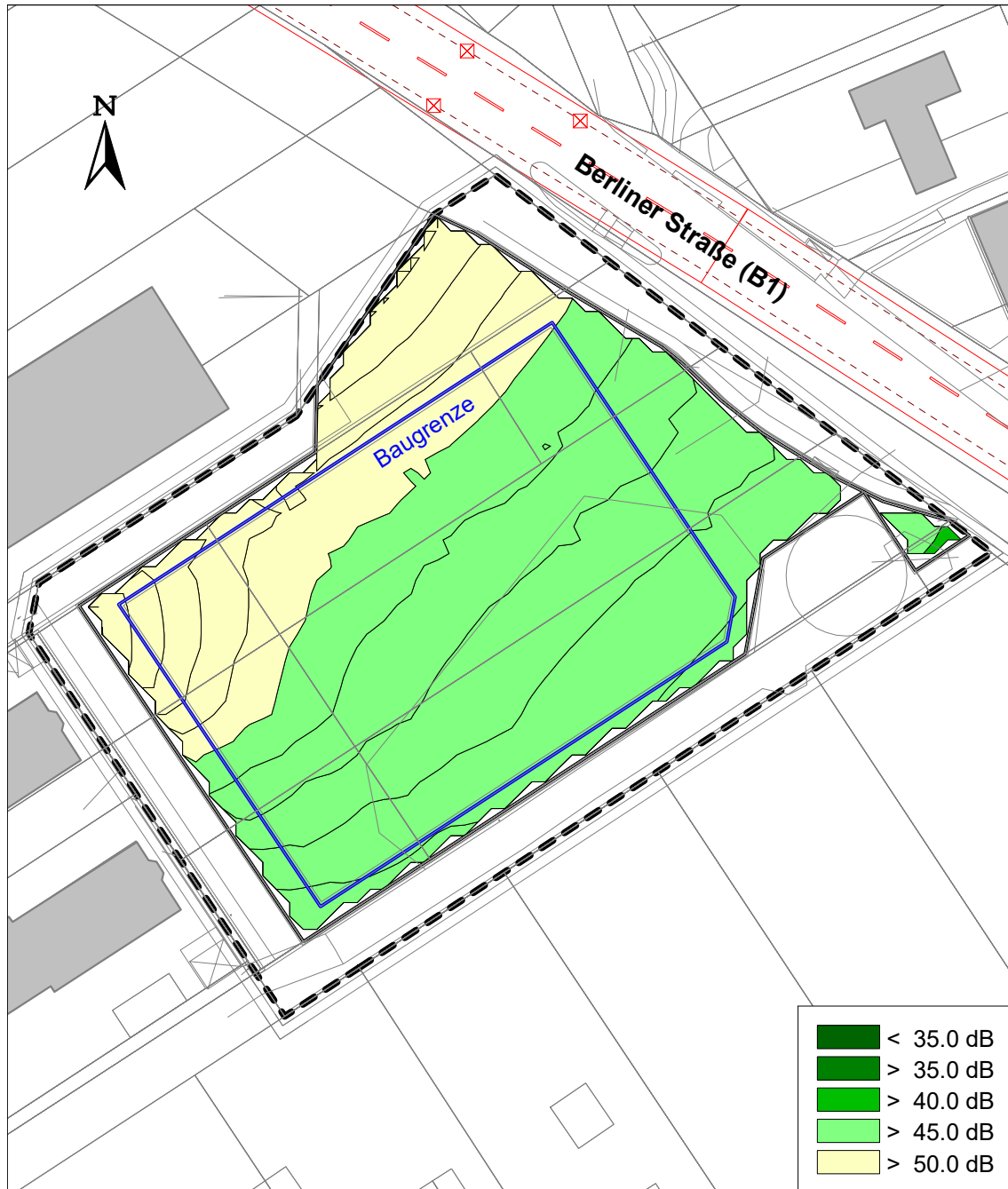
Zum Abschluss der Beschreibung des Emissionsmodells fasst die Tabelle die Schalleistungs-Beurteilungspegel für alle Einzelquellen zusammen.

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schalleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
1	Tankstelle (Auf dem Strengfeld)	fisp1	alltief	98,1	98,1	83,1
2	Tankstelle (Berliner Straße)	fisp2	alltief	94,1	94,1	79,1
3	Stellplatzanlage (EKZ, Baumarkt)	fisp3	alltief	101,8	101,8	86,8
4	Korbbox Discountmarkt	ekw1	eink1	93,0	92,4	
5	Korbbox Drogerie	ekw2	eink1	88,6	88,0	
6	LKW-Kühlaggregat (Discounter)	ka1	lkkuhld	84,9	78,9	
7	Verflüssiger	ht1	alltief	76,9	75,0	75,0
8	Lüftung Discountmarkt	ht2	alltief	71,9	70,0	70,0
9	Lüftung Drogerie	ht3	alltief	71,9	70,0	70,0
10	Lüftung Drogerie	ht4	alltief	71,9	70,0	70,0
11	Lüftung Drogerie	ht5	alltief	71,9	70,0	70,0
12	Lüftung Drogerie	ht6	alltief	71,9	70,0	70,0
13	Lüftung Restaurant	ht7	alltief	71,9	70,0	70,0
14	Lüftung Tiernahrung	ht8	alltief	71,9	70,0	70,0
15	Lüftung Tiernahrung	ht9	alltief	71,9	70,0	70,0
16	Schneckenverdichter	sv1	alltief	87,7	87,7	
17	Lkw-Zufahrt Discounter	lk1	lkfahrt	82,6	78,7	
18	Lkw-Rangieren Discounter	lk2	lkfahrt	80,8	76,9	
19	Lkw-Abfahrt Discounter	lk3	lkfahrt	82,8	78,9	
20	Lkw-Umfahrt Drogerie	lk4	lkfahrt	83,7	79,7	

Sp	1	2	3	4	5	6
Ze	Quelle		Basis- Oktav- Spektrum	Schallleistungs- Beurteilungspegel		
				tags mRZ	tags oRZ	nachts
	Bezeichnung	Kürzel	Kürzel	dB(A)		
21	Lkw-Umfahrt Tiernahrung	lk5	lkfahrt	78,3	74,3	
22	Stellplatzanlage	fq1	parkpr	100,1	99,5	
23	LKW-Parken Discountmarkt	fq2	parkpr	80,5	75,8	
24	LKW-Parken Drogerie	fq3	parkpr	78,0	74,0	
25	LKW-Parken Tiernahrung	fq4	parkpr	78,0	74,0	
26	Ladezone Drogerie	fq5	lkladep	86,8	83,8	
27	Ladezone Tiernahrung	fq6	lkladep	86,8	83,8	
28	Terrasse	fq7	allhoch	86,3	84,4	
29	Containerwechsel	pc1	cont	92,1	92,1	
30	Ladezone Discountmarkt	vq1	lkladep	90,1	85,0	

## A 2.5 Beurteilungspegel aus Gewerbelärm

### A 2.5.1 Beurteilungspegel tags, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000





**A 2.5.2 Beurteilungspegel nachts, maßgebendes Geschoss, Maßstab  
1:1.000**



## A 3 Verkehrslärm

### A 3.1.1 Verkehrsbelastungen

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ze	Kürzel	Straßenabschnitt	Prognose-Nullfall 2035/40					Prognose-Planfall 2035/40				
			DTV	p <sub>t1</sub>	p <sub>t2</sub>	p <sub>n1</sub>	p <sub>n2</sub>	DTV	p <sub>t1</sub>	p <sub>t2</sub>	p <sub>n1</sub>	p <sub>n2</sub>
			Kfz/ 24 h	%	%	%	%	Kfz/ 24 h	%	%	%	%
Auf dem Strengfeld												
1	str1	südwestlich Berliner Straße	8.644	0,5	0,6	0,4	0,6	8.774	0,5	0,6	0,4	0,6
Berliner Straße (B 1)												
2	str2	westlich Auf dem Strengfeld	16.720	0,8	1,9	1,2	2,3	16.850	0,8	1,9	1,2	2,3
3	str3	östlich Auf dem Strengfeld	16.720	0,8	1,9	1,2	2,3	16.850	0,8	1,9	1,2	2,3

### A 3.1.2 Basis-Schalleistungspegel

Die folgende Zusammenstellung zeigt die in dieser Untersuchung verwendeten Basis-Schalleistungspegel  $L_W'$  gemäß RLS-19. Die Angaben sind auf 1 Pkw- oder Lkw-Fahrt je Stunde bezogen.

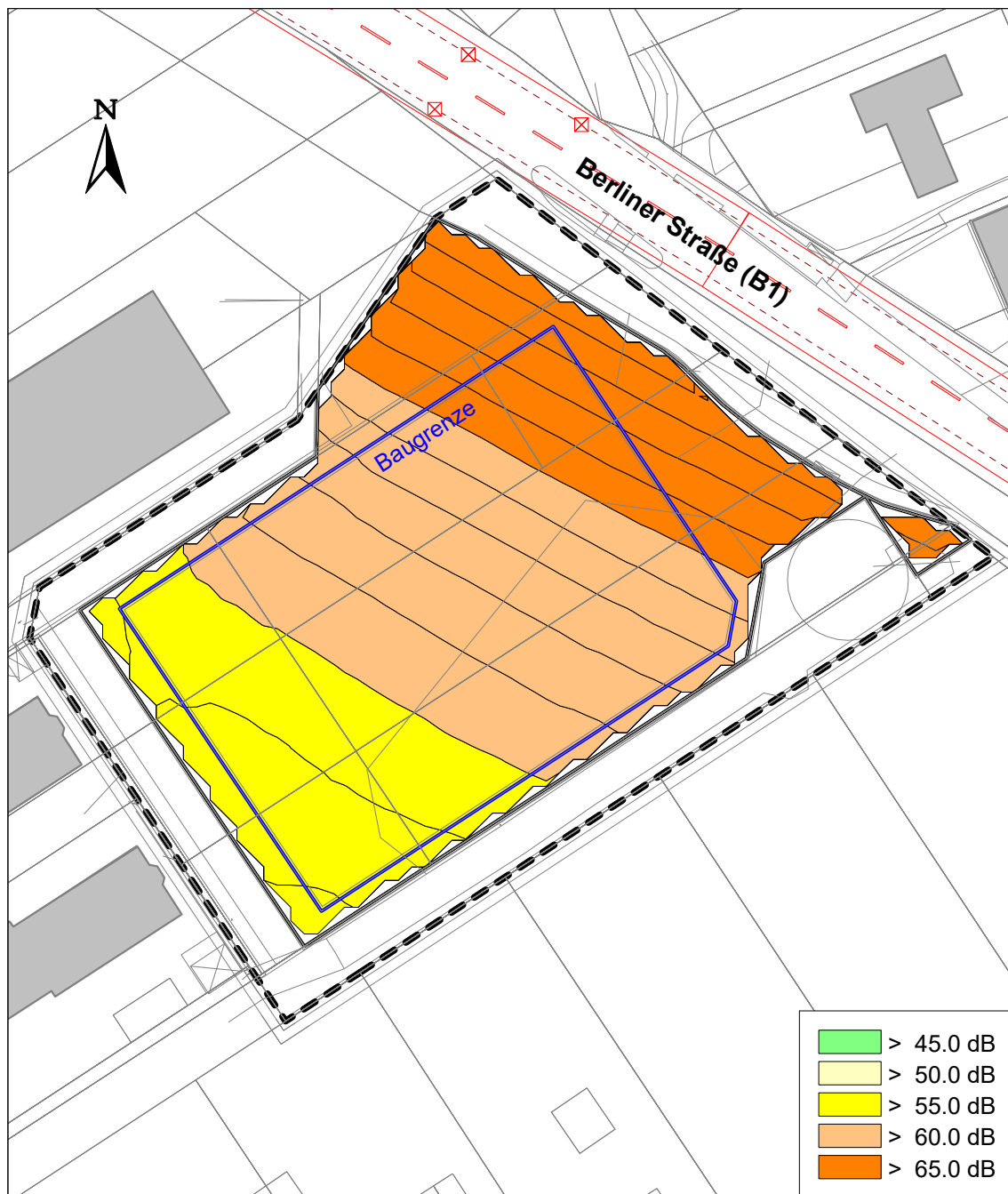
Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Straßentyp		Geschwindigkeiten		Korrektur Straßendecke		Schalleistungspegel		
			v <sub>PKW</sub>	v <sub>LKW</sub>	PKW	LKW	$L_W', FzG$		
	Kürzel	Beschreibung	km/h		dB(A)		PKW	LKW1	LKW2
1	s01050050	Nicht geriffelter Gussasphalt	50	50	0,0	0,0	53,4	58,9	61,4

### A 3.1.3 Schalleistungspegel

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ze	Straßen- ab- schnitt	Basis- $L_W'$	Prognose-Nullfall 2035/40								Prognose-Planfall 2035/40							
			maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeb- liche Lkw- Anteile		Schalleistungs- pegel $L_W'$		maßgebliche Verkehrs- stärken		maßgeb- liche Lkw- Anteile		Schalleistungs- pegel $L_W'$					
			$M_t$	$M_n$	$p_{t1}$	$p_{t2}$	$p_{n1}$	$p_{n2}$	tags	nachts	$M_t$	$M_n$	$p_{t1}$	$p_{t2}$	$p_{n1}$	$p_{n2}$	tags	nachts
			Kfz/h				%		dB(A)		Kfz/h				%		dB(A)	
Auf dem Strengfeld																		
1	str1	s01050050	497	86	0,5	0,6	0,4	0,6	80,6	73,0	504	88	0,5	0,6	0,4	0,6	80,7	73,0
Berliner Straße (B 1)																		
2	str2	s01050050	961	167	0,8	1,9	1,2	2,3	83,8	76,3	969	169	0,8	1,9	1,2	2,3	83,8	76,3
3	str3	s01050050	961	167	0,8	1,9	1,2	2,3	83,8	76,3	969	169	0,8	1,9	1,2	2,3	83,8	76,3

## A 3.2 Beurteilungspegel aus Verkehrslärm

### A 3.2.1 Beurteilungspegel tags, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000



### A 3.2.2 Beurteilungspegel nachts, maßgebendes Geschoss, Maßstab 1:1.000

