

**Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans 2-35b "Köpenicker Straße 11/12" im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin, Ortsteil Kreuzberg**

**B E R I C H T**      **KÖP 22.138.01 P Version 2**  
(Die Version 2 ersetzt den Bericht KÖP 22.138.01 P vom 13.12.2022.)

Auftraggeber:      Trei Real Estate Deutschland GmbH & Co. KG  
Klaus-Bungert-Straße 5b  
40468 Düsseldorf

Der Bericht umfasst 119 Textseiten.

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

Berlin, 17.08.2023

bearbeitet:



Dipl.-Phys. F. Rudloff  
(Projekt-Verantwortlicher)

geprüft:



Dr.-Ing. M. Jobstvogt  
(Stellv. fachlich Verantwortlicher)

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>Planungsrechtliche und örtliche Situation sowie Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
1.1	Planungsabsichten und Vorhabenbezogener Bebauungsplan 2-35b.....	6
1.2	Planungsrechtliche und örtliche Situation.....	9
1.2.1	Planungsrechtliche Situation.....	9
1.2.2	Örtliche Situation .....	14
1.3	Lärmvorbelastung und planungsrechtlich ermöglichte Zusatzbelastung.....	17
1.3.1	Anlagenbezogener Lärm .....	17
1.3.2	Verkehrslärm.....	18
1.4	Mögliche Prognosenullfälle und Prognoseplanfälle .....	18
1.5	Aufgabenstellung .....	19
<b>2</b>	<b>Rechtliche Grundlagen im Rahmen der Bauleitplanung</b>	<b>20</b>
2.1	Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung .....	20
2.2	Prüfkaskade im Rahmen der Abwägung.....	25
2.2.1	Trennungsgrundsatz .....	26
2.2.2	Aktive Lärmschutzmaßnahmen .....	26
2.2.3	Passive Lärmschutzmaßnahmen .....	27
2.2.3.1	Passive Lärmschutzmaßnahmen bei Verkehrslärm .....	27
2.2.3.2	Passive Lärmschutzmaßnahmen bei Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm .....	29
2.3	Umgebungslärmrichtlinie und Lärmaktionsplanung .....	30
<b>3</b>	<b>Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen</b>	<b>33</b>
3.1	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm.....	33
3.1.1	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm .....	33
3.1.2	Berechnungsgrundlagen.....	35
3.2	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Verkehrslärm .....	40
3.2.1	Beurteilungsgrundlagen für Verkehrslärm.....	40
3.2.2	Berechnungsgrundlagen für Kfz-Verkehrslärm.....	41
3.2.3	Berechnungsgrundlagen für Schiffsverkehrslärm.....	45
3.3	Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für den baulichen Schallschutz.....	47
<b>4</b>	<b>Methodik, Untersuchungsumfang und Berechnungsmodell</b>	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>Schallemissionen und Berechnungsmodell</b>	<b>50</b>
5.1	Gewerbelärm.....	50
5.1.1	Allgemeines .....	50
5.1.2	Lkw-Parkplatz und Verladung .....	50
5.1.3	Haustechnik.....	53
5.1.4	Berechnungsmodell.....	54
5.2	Verkehrslärm.....	55
5.2.1	Kfz-Verkehrslärm .....	55

5.2.1.1	Allgemeines .....	55
5.2.1.2	Emissionen des Kfz-Verkehrs.....	56
5.2.2	Schiffsverkehrslärm .....	57
5.2.3	Berechnungsmodelle .....	59
<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>62</b>
6.1	Gewerbelärm.....	62
6.2	Verkehrslärm.....	63
6.2.1	Schallimmissionspläne für die Prognosenullfälle 1 und 2 .....	63
6.2.1.1	Bereiche mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung .....	63
6.2.1.2	Bereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte.....	67
6.2.2	Schnittlärnkarten für die Prognosenullfälle 1 und 2 .....	70
6.2.3	Schallimmissionspläne für die Prognoseplanfälle 1 und 2 .....	71
6.2.3.1	Bereiche mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung .....	71
6.2.3.2	Bereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte.....	74
6.2.4	Schnittlärnkarten für die Prognoseplanfälle 1 und 2.....	77
6.2.5	Gebäudelärnkarten für die Prognoseplanfälle 1 und 2.....	78
6.2.6	Pegeltabellen für Immissionsorte innerhalb des Plangebiets für die Prognoseplanfälle 1 und 2.....	84
6.2.7	Ergebnisse für dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche für die Prognoseplanfälle 1 und 2.....	89
6.2.8	Ergebnisse für die Grünfläche und das sog. Spreefenster für die Prognoseplanfälle 1 und 2.....	91
6.2.9	Planbedingte Veränderungen der Verkehrslärmsituation außerhalb des Plangebiets	92
6.2.9.1	Differenzlärnkarten.....	92
6.2.9.2	Pegeländerungen für Immissionsorte vor vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets.....	95
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion</b>	<b>98</b>
7.1	Allgemeines .....	98
7.2	Gewerbelärm.....	98
7.3	Verkehrslärm.....	98
7.3.1	Ergebnisse für innerhalb des Plangebiets mögliche Wohnnutzungen .....	98
7.3.2	Ergebnisse für dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche innerhalb des Plangebiets .....	99
7.3.3	Ergebnisse für die Grünfläche und das sog. Spreefenster.....	99
7.3.4	Ergebnisse für außerhalb des Plangebiets vorhandene schutzwürdige Nutzungen .	100
7.4	Baulicher Schallschutz.....	100
7.5	Mögliche aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen .....	104
7.5.1	Lärmschutzwälle/-wände .....	104
7.5.2	Zulässige Höchstgeschwindigkeit und lärmindernde Straßendeckschichten.....	106
7.5.3	Stellung der planungsrechtlich möglichen Gebäude.....	107

---

7.5.4	Schallabsorbierende Fassaden der planungsrechtlich möglichen Gebäude.....	107
7.5.5	Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen.....	107
<b>8</b>	<b>Fazit und Empfehlungen zu der den Lärmschutz betreffenden Planung</b>	<b>108</b>
8.1	Fazit der Lärmuntersuchungen für planungsrechtlich mögliche schutzwürdige Nutzungen .....	108
8.2	Hinweise zur Abwägung .....	108
8.2.1	Gewerbelärm .....	108
8.2.2	Verkehrslärm.....	108
8.3	Vorschläge für textliche Festsetzungen zum Lärmschutz.....	111
8.4	Vorschläge für zusätzliche Regelungen im Städtebaulichen Vertrag .....	113
<b>9</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>114</b>

**Berichts- und Versionsliste**

Berichts-Nr.	Versions-Nr.	Datum	Bemerkungen	bearbeitet	geprüft
KÖP 22.138.01 P	-	13.12.2022		Rudloff	Jobstvgt
KÖP 22.138.01 P	2	17.08.2023	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versionsliste eingefügt</li><li>• Berücksichtigung der Änderungswünsche des Fachbereichs Stadtplanung zum Bericht KÖP 22.138.01 P vom 13.12.2022</li><li>• Berücksichtigung DIN 18005 einschl. Beiblatt 1 (Ausgabe 2023-07)</li><li>• Aktualisierung Quellenverzeichnis</li><li>• Neuberechnungen zum Gewerbelärm</li><li>• Neuberechnungen zum Verkehrslärm unter Berücksichtigung der geänderten Norm DIN 18005 Beiblatt 1</li></ul>	Rudloff	Jobstvgt

## **1 Planungsrechtliche und örtliche Situation sowie Aufgabenstellung**

### **1.1 Planungsabsichten und Vorhabenbezogener Bebauungsplan 2-35b**

Die Trei Real Estate Deutschland GmbH & Co. KG beabsichtigt den Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses auf ihrem Grundstück Köpenicker Straße 11/12 (im Weiteren abgekürzt mit K 11/12).

Für das Vorhaben liegt eine Planung des Büros Tchoban Voss Architekten GmbH vor (s. Abbildung 1), die eine kammartige Gebäudestruktur mit einem zur Spree hin offenen Hof vorsieht.

Gemäß Vorhabenbeschreibung soll auf dem ca. 6.000 m<sup>2</sup> großen Grundstück ein Gebäude mit gewerblichen Nutzungen im Erdgeschoss, Mietwohnungen in den Obergeschossen sowie einer eingeschossigen privat genutzten Tiefgarage, Lager- und Technikflächen im Untergeschoss errichtet werden. Weiterhin vorgesehen sind eine Kita und ggf. gemeinwohlorientierte Nutzungen sozialer bzw. kultureller Art. Entlang der Köpenicker Straße und in den Seitenflügeln sowie im nordöstlichen Eckbereich des Grundstücks sind jeweils sieben Vollgeschosse geplant, die durch ein von der Fassade zurückspringendes Staffelgeschoss ergänzt werden. Zum Spreeufer hin ausgerichtet wird im Hofbereich eingeschossige Wohnbebauung geplant. Zwischen den beiden o. g. siebengeschossigen Gebäudeteilen ist dreigeschossige Wohnbebauung vorgesehen.<sup>1</sup>

Auf dem sich westlich anschließenden Grundstück Köpenicker Straße 14 beabsichtigt die Zapf K 14 Grundstücksgesellschaft mbH u. a. ca. 280 WE zu errichten (im Weiteren abgekürzt mit K 14). Zur Realisierung wurde der Vorhabenbezogene Bebauungsplan 2-35a /49/ aufgestellt (s. Kapitel 1.2). Im Rahmen des Verfahrens zum Vorhabenbezogene Bebauungsplan 2-35a erstellte unser Büro eine schalltechnische Untersuchung (/79/ bis /81/<sup>2</sup>).

---

<sup>1</sup> Die aktuelle Vorhabenplanung sieht gegenüber dem Stand der der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zugrunde gelegten Vorhabenplanung u. a. Änderungen in der Kubatur und z. T. der Geschossigkeit vor. Diese Änderungen haben jedoch allenfalls marginale Auswirkungen auf die Ergebnisse der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung und auf deren Bewertung.

<sup>2</sup> Die Nummern in Schrägstrichen (z. B. /78/) sind die Nummern des Quellenverzeichnisses in Kapitel 9.



Zur Umsetzung des Vorhabens ist die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich. Das Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin hat am 07.08.2012 die Aufstellung des Bebauungsplans 2-35b beschlossen. Am 17.06.2014 wurde der Beschluss zur Umstellung auf einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan gefasst. Der räumliche Geltungsbereich (im Weiteren mit **Plangebiet**<sup>3</sup> bezeichnet) befindet sich zwischen der Spree im Norden, dem bebauten Grundstück Köpenicker Straße 10a im Osten, der Köpenicker Straße im Süden und dem Grundstück Köpenicker Straße 14 im Westen.

Abbildung 2 zeigt die Lage des Plangebiets in einem Luftbild.



Abbildung 2: Luftbild (Quelle /32/; ungefähre Lage des Plangebiets markiert durch eine weiß-gestrichelte Linie)

Der Entwurf der Planzeichnung (s. Abbildung 3) sieht u. a. folgende Festsetzungen vor<sup>4</sup>:

- urbanes Gebiet (MU) mit Festsetzungen zur zulässigen Höhe der Oberkante (OK) baulicher Anlagen für die einzelnen überbaubaren Grundstücksflächen
- Umgrenzung einer Fläche für Tiefgaragen mit einem Geschoss
- öffentliche Grünfläche mit der Zweckbestimmung "Ufergrünzug mit Spielplatz" im Nahbereich der Spree
- Straßenverkehrsfläche für einen Teilbereich der Köpenicker Straße

<sup>3</sup> Sofern in der vorliegenden Untersuchung von **Plangebiet** gesprochen wird, ist damit immer der räumliche Geltungsbereich des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans 2-35b VE gemeint.

<sup>4</sup> Der Entwurf der Planzeichnung wird derzeit u. a. an die aktuelle Vorhabenplanung angepasst. Die zu erwartenden Änderungen der Planzeichnung haben jedoch keine Auswirkungen auf die Ergebnisse der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung und auf deren Bewertung.

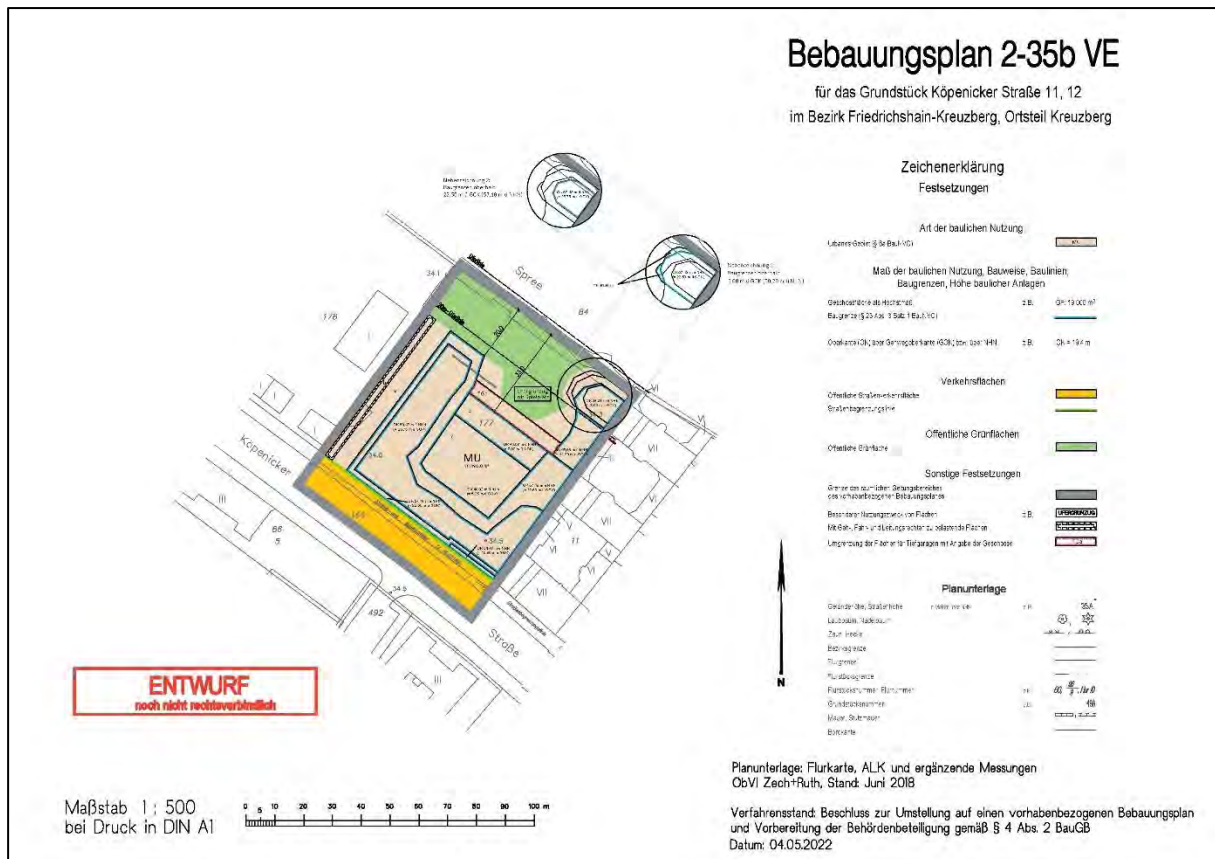


Abbildung 3: Entwurf der Planzeichnung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35b VE (Quelle /50/)

## 1.2 Planungsrechtliche und örtliche Situation

### 1.2.1 Planungsrechtliche Situation

In dem für das Grundstück planungsrechtlich verbindlichen Baunutzungsplan i. V. m. den planungsrechtlichen Bestimmungen der Bauordnung Berlin 1958 /19/ sind der für die Bebauung vorgesehene Bereich ebenso wie die östlich und westlich gelegenen Nachbargrundstücke als reine Arbeitsgebiete dargestellt (s. Abbildung 4). Übergeleitet entspräche dies Industriegebieten gemäß aktueller Baunutzungsverordnung (BauNVO /6/).



Abbildung 4: Ausschnitt des Baunutzungsplans von Berlin 1961 (Quelle /33/)

Der Flächennutzungsplan (FNP) Berlin weist für die Bereiche zwischen Köpenicker Straße und Spree straßennah gemischte Bauflächen und am südlichen Rand der Spree Grünflächen aus (s. Abbildung 5).

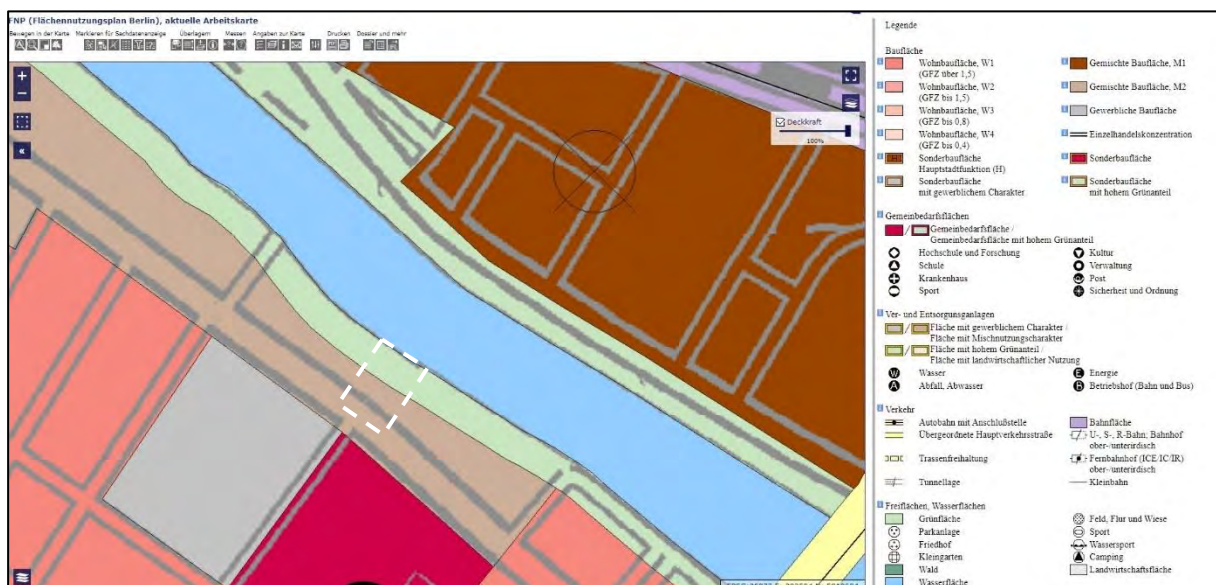


Abbildung 5: Flächennutzungsplan Berlin (Quelle /34/; ungefähre Lage des Plangebiets markiert durch eine weiß-gestrichelte Linie)

Die Abbildung 6 zeigt in einem Übersichtsplan die Geltungsbereiche festgesetzter und im Verfahren befindlicher Bebauungspläne bzw. vorhabenbezogener Bebauungspläne im Umfeld des Plangebiets sowie den räumlichen Geltungsbereich des Plangebiets selbst.

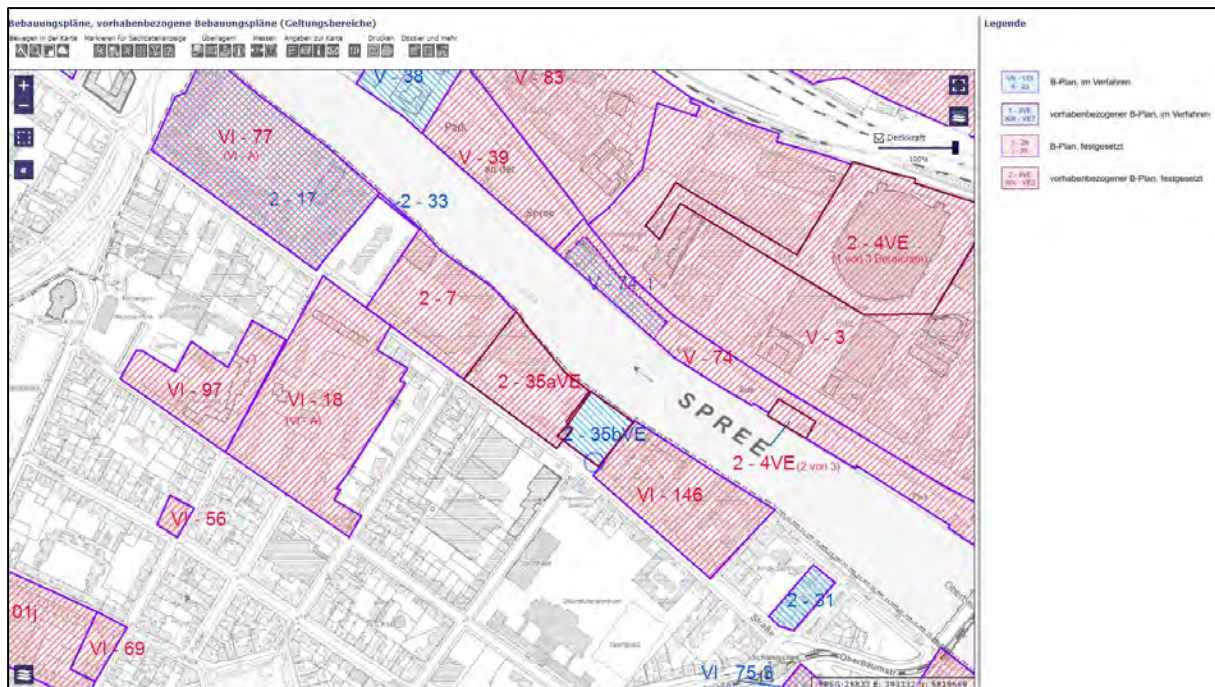


Abbildung 6: Übersichtsplan (Quelle /35/)

Mit den beiden Bebauungsplänen 2-7 (räumlicher Geltungsbereich zwischen Spree, Brommystraße und Köpenicker Straße) und VI-146 (räumlicher Geltungsbereich zwischen Spree, Pfulstraße, Köpenicker Straße und Plangebiet) wurde zwischen Köpenicker Straße und Spree u. a. jeweils ein Mischgebiet festgesetzt.



Abbildung 7: Auszüge der Planzeichnungen zu den Bebauungsplänen 2-7 (Bild links; Quelle /46/) und VI-146 (Bild rechts; Quelle /45/)

Die Abbildung 8 zeigt die Planzeichnung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35a VE, dessen räumlicher Geltungsbereich unmittelbar westlich des Plangebiets anschließt. Dieser hat ein Vorhabengebiet mit der Zweckbestimmung "Wohngebäude, Geschäfts- und Bürogebäude" und sich zur Spree hin öffnende kammartige überbaubare Grundstücksflächen festgesetzt. Die vorgesehenen Oberkanten der Höhe baulicher Anlagen und Traufhöhen lassen eine Bebauung mit acht Vollgeschossen zu, wobei das oberste Vollgeschoss zurückspringt. Zur Köpenicker Straße hin ist in einem Teilbereich ein Luftgeschoss festgesetzt (Feuerwehrdurchfahrt, Zugang Treppenhäuser).



➤ nördlich der Mühlenstraße

Der Bebauungsplan V-3 /40/ weist für die Bereiche nördlich der Mühlenstraße Kerngebiete (MK, Baufelder unmittelbar nördlich der Mühlenstraße mit Höchstmaßen der Oberkante baulicher Anlagen von 61,5 bzw. 63,0 m über NHN) aus (Ausnahme: s. nächster Anstrich).

Mit dem Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-4 VE /48/ wurde u. a. ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung "Mehrzweckveranstaltungshalle" festgesetzt. In diesem Bereich wird die Mercedes-Benz-Arena Berlin betrieben.

Am südlichen Rand der Mühlenstraße befindet sich das Denkmal "East Side Gallery", eine bis auf wenige Abschnitte (z. B. im Bereich des Bebauungsplans V-74, s. o.) durchgängige, 4,0 m hohe, beidseitig schallreflektierende Mauer.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Gebäude auf dem Grundstück Köpenicker Straße 14 gemäß der aktuellen Planung für das Vorhaben K 14 berücksichtigt. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Vogelperspektive.



Abbildung 9: Vorhaben K 14. Vogelperspektive (Quelle /75/)

Die Abbildung 10 zeigt die planungsrechtliche Ausgangssituation im Untersuchungsgebiet.

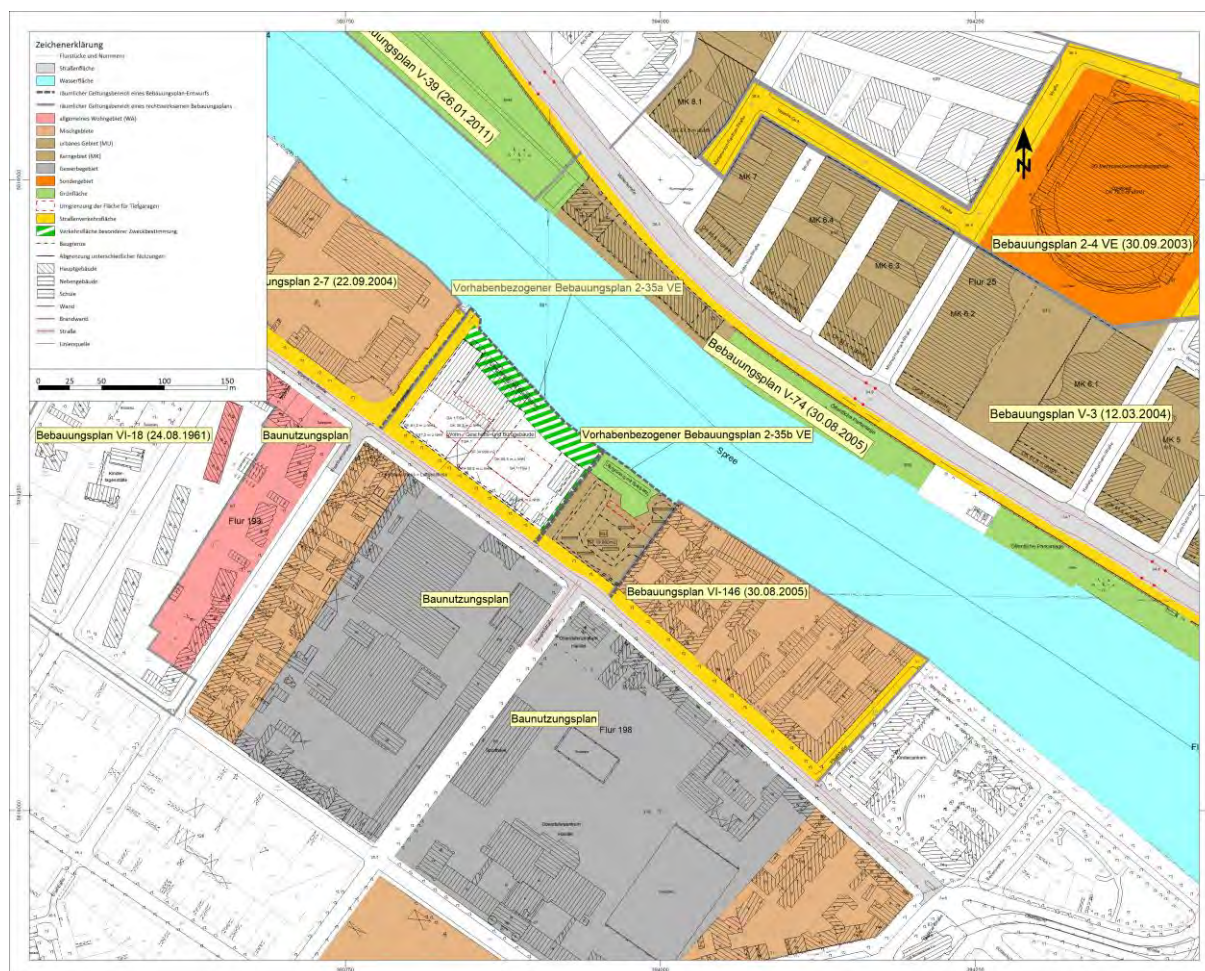


Abbildung 10: Planungsrechtliche Ausgangssituation im Untersuchungsgebiet (Kartengrundlage /36/)

## 1.2.2 Örtliche Situation

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich

- östlich angrenzend bis zu siebengeschossige Wohnbebauung (Köpenicker Straße 10a)
- südöstlich auf der gegenüberliegenden Seite der Köpenicker Straße fünfgeschossige Wohnbebauung (Köpenicker Straße 183) und dreigeschossiges Oberstufenzentrum (Zeughofstraße 26, derzeit wahrscheinlich ungenutzt)
- südlich auf der gegenüberliegenden Seite der Köpenicker Straße ein zwei- bzw. achtgeschossiger Büroflügel des Zeughofs (Zeughofstraße 26)
- südwestlich auf der gegenüberliegenden Seite der Köpenicker Straße dreigeschossiges Wohngebäude (Köpenicker Straße 178-179, derzeit wahrscheinlich ungenutzt)
- westlich angrenzend bis zu zweigeschossige Nebengebäude (Köpenicker Straße 14)
- nördlich der Spree bis zu neugeschossige Wohnbebauung (Mühlenstraße 60)

Die folgenden Abbildungen zeigen Ansichten des Untersuchungsraums (Quelle jeweils /83/). In den Abbildungsunterschriften ist jeweils am Ende in Klammern die Blickrichtung beim Fotografieren angegeben.



Abbildung 11: Wohngebäude Köpenicker Straße 10a (Nordosten)



Abbildung 12: Wohngebäude Köpenicker Straße 10a (Osten)



Abbildung 13: Grundstück Köpenicker Straße 11/12 (Süden)



Abbildung 14: Grundstück Köpenicker Straße 11/12 (Norden)



Abbildung 15: Wohngebäude Köpenicker Straße 10a (Norden)



Abbildung 16: Wohngebäude Köpenicker Straße 10 (Norden)



Abbildung 17: Wohngebäude Köpenicker Straße 183/Oberstufenzentrum Zeughofstraße 26 im Bild rechts oben (Osten)



Abbildung 18: Zeughofstraße 1 / Büroflügel des Zeughofs (Süden)



Abbildung 19: Köpenicker Straße südlich des Plangebiets und Wohngebäude Köpenicker Straße 178/179 (Westen)



Abbildung 20: Köpenicker Straße südöstlich des Plangebiets (Osten)



Abbildung 21: Köpenicker Straße südwestlich des Plangebiets (Osten)

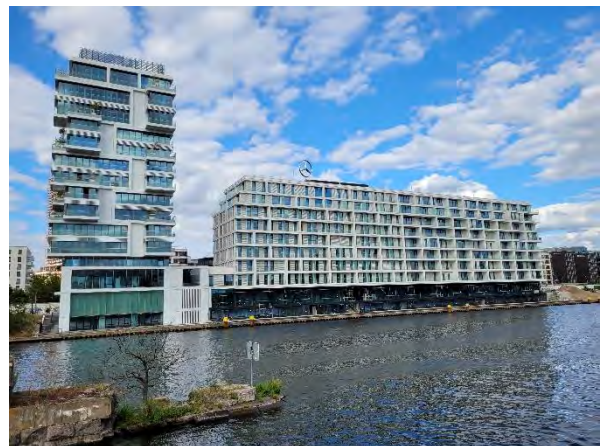


Abbildung 22: Wohngebäude Mühlenstraße 60 nördlich der Spree (Norden)



Abbildung 23: Spree (Osten)



Abbildung 24: Fahrgastschiff auf der Spree – Videobild (Norden)

### 1.3 Lärmvorbelastung und planungsrechtlich ermöglichte Zusatzbelastung

#### 1.3.1 Anlagenbezogener Lärm

Eine Vorbelastung der innerhalb des Plangebiets vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen durch außerhalb des Plangebiets bestehende Anlagen, die in den Geltungsbereich der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm /15/) fallen – d. h., sie zählen zum Gewerbelärm – besteht durch den Zeughof auf dem Grundstück Zeughofstraße 1 mit einer Zufahrt von der Köpenicker Straße südöstlich des Gebäudes Köpenicker Straße 178-179.

Außerhalb des Plangebiets wären gemäß Baunutzungsplan auf dem Nachbargrundstück Köpenicker Straße 14 und gegenüber dem Plangebiet südlich der Köpenicker Straße Betriebe und Anlagen zulässig, wie sie allgemein auch in einem beschränkten Arbeitsgebiet (was einem Gewerbegebiet gemäß BauNVO entspräche) zulässig sind. Einschränkungen für die südlich der Köpenicker Straße bestehenden und möglichen Betriebe und Anlagen ergeben sich allerdings

- durch die nördlich der Köpenicker Straße mit den Bebauungsplänen VI-146 und 2-7 festgesetzten Mischgebiete,
- durch das Wohngebäude Köpenicker Straße 178-179 direkt innerhalb des beschränkten Arbeitsgebietes mit Fenstern, die direkt zu dem Gewerbegrundstück orientiert sind,
- durch das im Baunutzungsplan festgesetzte Mischgebiet südöstlich der Eisenbahnstraße und
- durch südlich des Zeughofs vorhandene Wohnnutzungen.

Im Plangebiet soll ein urbanes Gebiet festgesetzt werden. Der Schutzanspruch gegenüber Gewerbelärm ist in urbanen Gebieten tagsüber um 3 dB(A) geringer als in Mischgebieten (d. h., die Immissionsrichtwerte für Beurteilungs- und Maximalpegel sind um 3 dB(A) höher). Daher können tagsüber Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für das Plangebiet 2-35b VE ausgeschlossen werden.

Neuen Anlagen mit geplantem Nachtbetrieb oder bestehenden Anlagen, die um einen Nachtbetrieb erweitert werden sollen, kann wegen der beabsichtigten Planungen 2-35a und 2-35b mit einer Veränderungssperre begegnet werden.

Innerhalb des Plangebiets ist ein Verbrauchermarkt vorgesehen. Die örtlichen Gegebenheiten und die Planung erlauben am Standort nur eine straßenseitige Anlieferung. In der Gewerbelärmuntersuchung müssen die Geräuschimmissionen der straßenseitig geplanten Anlieferzone (z. B. Parken, Verladung), Rückkühler und ggf. weitere Anlagen berücksichtigt werden (s. Kapitel 5.1).

Die Stellplätze innerhalb der im Plangebiet vorgesehenen Tiefgarage (TGa) stehen nur Bewohnern des Vorhabens und der Nachbarschaft zur Verfügung, nicht jedoch Kunden des Verbrauchermarkts (Ausnahme: zwei Behindertenstellplätze). Damit fällt sie nicht in den Geltungsbereich der TA Lärm und ist in den Gewerbelärmuntersuchungen nicht zu berücksichtigen.

### 1.3.2 Verkehrslärm

Das Plangebiet ist bezüglich des Kfz-Verkehrslärms vor allem durch die Köpenicker Straße und die Mühlenstraße sowie durch Schiffsverkehrslärm auf der Spree vorbelastet. Andere Verkehrslärmquellen sind für das Plangebiet nicht relevant.

Die Straßenverkehrszählung (SVZ) 2019 /25/ enthält für die beiden für das Plangebiet relevanten Straßen folgende Verkehrswerte als Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke werktags (DTV<sub>w</sub>):

- Köpenicker Straße
  - DTV<sub>w</sub> = 16.100 .. 15.200 Kfz/24 h
  - DTV<sub>w</sub> für Lkw mit zulGG > 3,5 t ohne Busse = 500 .. 910 Kfz/24 h
- Mühlenstraße
  - DTV<sub>w</sub> = 27.100 .. 27.900 Kfz/24 h
  - DTV<sub>w</sub> für Lkw mit zulGG > 3,5 t ohne Busse = 980 .. 1.210 Kfz/24 h

Für die anderen Straßen im näheren Umfeld des Plangebiets – die alle in einer Tempo 30-Zone gelegen sind – enthält die SVZ 2019 keine Angaben.

### 1.4 Mögliche Prognosenullfälle und Prognoseplanfälle

Für die schalltechnische Untersuchung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35b VE sind folgende Fälle der Realisierung der mit den beiden Vorhabenbezogenen Bebauungsplänen 2-35a und b beabsichtigten Vorhaben K 11/12 und K 14 denkbar:

- Prognosenullfall 1 (PNF 1)

Beide Vorhaben sind noch nicht realisiert. Entsprechend werden bei der Ermittlung der Prognoseverkehrswerte für diesen Fall die vorhabeninduzierten Kfz-Verkehre nicht berücksichtigt.
- Prognoseplanfall 1 (PPF 1)

Das Vorhaben K 11/12 ist realisiert, das Vorhaben K 14 nicht. Entsprechend werden die Baukörper des Vorhabens K 14 und dessen vorhabeninduzierte Kfz-Verkehre in diesem Fall nicht berücksichtigt. Die Verkehrsmenge im Prognoseplanfall 1 ergibt sich durch Hinzurechnung der Kfz-Verkehre des Vorhabens K 11/12 auf den Verkehr des Prognosenullfalls 1. Für das Vorhaben K 11/12 bedeutet diese Vorgehensweise ggf. eine ungünstigere Situation, da sich die Baukörper des Vorhabens K 14 nicht schallabschirmend

auf die seitlichen, nach Westen ausgerichteten Fassadenbereiche auswirken. Diese Variante wäre rechtlich abgesichert, da die Festsetzungen zum Lärmschutz nicht davon abhängen, ob die Bebauung K 14 bereits existiert.

➤ Prognosenufall 2 (PNF 2)

Das Vorhaben K 14 ist realisiert, das Vorhaben K 11/12 nicht. Entsprechend werden die Baukörper des Vorhabens K 14 und dessen induzierte Kfz-Verkehre im PNF 2 berücksichtigt.

➤ Prognoseplanfall 2 (PPF 2)

Für diesen Fall sind die durch das Vorhaben K 11/12 zu erwartenden Verkehre zu den Verkehrswerten des PNF 2 hinzurechnen. Für das Vorhaben K 11/12 bedeutet dies im Vergleich zum PPF 1 ggf. eine günstigere Situation, da sich die Baukörper des Vorhabens K 14 schallabschirmend auf die seitlichen, nach Westen ausgerichteten Fassadenbereiche auswirken. Dieser "Vorteil" würde ggf. den "Nachteil" höherer Verkehrswerte und zusätzlicher Reflexionen kompensieren. Die Annahme, dass die Bebauung K 14 bereits existiert, wäre rechtlich jedoch nicht abgesichert und daher angreifbar.

Wie genau sich das Vorhandensein der Nachbarbebauung K 14 für das Vorhaben K 11/12 auswirkt, können nur konkrete Berechnungen aufzeigen, da sich nicht nur die Schallausbreitungssituation in den beiden Fällen voneinander unterscheidet (Abschirmung und zusätzliche Reflexionen an den Fassaden neuer Gebäude), sondern auch die Verkehrswerte.

Sofern Festsetzungen zum Lärmschutz im Bebauungsplan getroffen werden müssen, sollten diese nicht von Bedingungen abhängig sein, auf die der Vorhabenbezogene Bebauungsplan 2-35b VE keinen Einfluss hat, da sie ansonsten rechtlich angreifbar wären.

Um Abwägungsdefizite zu vermeiden, werden daher beide Fälle untersucht. Den Festsetzungen zum Lärmschutz im Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35b VE sollte der für das Vorhaben K 11/12 ungünstigere Fall zugrunde gelegt werden.

## 1.5 Aufgabenstellung

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, die Belange des Lärmschutzes für die städtebauliche Planung (Sicherstellung der Verträglichkeit potenziell störender und schützenswerter Nutzungen und – allgemein – Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb des Plangebiets) durch entsprechende Festsetzungen zu klären.

Allgemein sind dazu im vorliegenden Fall folgende Teiluntersuchungen erforderlich:

- Aussagen zu vorhandenen und planungsrechtlich möglichen Betrieben und Anlagen, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen (s. Kapitel 1.3.1)
- Berechnung und Bewertung der Verkehrsgeräuschemissionen (Kfz- und Schiffsverkehr)
- Aussagen zum baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen für gemäß DIN 4109:2018-01 /54/ schutzbedürftige und innerhalb des Plangebiets planungsrechtlich mögliche Raumarten
- Vorschläge für Begründung und Festsetzungen

Berücksichtigung findet dabei u. a. der Berliner Leitfaden "Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021" (/26/, im Folgenden abgekürzt mit Berliner Lärmleitfaden).

## 2 Rechtliche Grundlagen im Rahmen der Bauleitplanung

### 2.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung

Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 1 BauGB /4/ 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 DIN 18005 /60/ und DIN 18005 Beiblatt 1 /61/ unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte:

- Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 7 BauGB sind bei der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen.
- Nach § 50 BImSchG /3/ ist die Flächennutzung so vorzunehmen, dass schädliche Umwelteinwirkungen u. a. auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.

In DIN 18005 Beiblatt 1 sind für Verkehrslärm sowie für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen die in Tabelle 1 angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte angeführt.

Nummer 4.1 der DIN 18005 Beiblatt 1 führt dazu aus:

*"Die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung sind Konkretisierung für in der Planung zu berücksichtigende Ziele des Schallschutzes. Sie sind keine Richt- oder Grenzwerte im Sinne des Immissionsschutzrechts. Vorgaben hierzu enthält § 50 BImSchG und § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB).*

*Die Orientierungswerte haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können. Da die Orientierungswerte allgemein sowohl für Großstädte als auch für ländliche Gemeinden gelten, können örtliche Gegebenheiten in bestimmten Fällen ein Abweichen von den Orientierungswerten nach oben oder unten erfordern.*

*Die Orientierungswerte unterscheiden sich nach Zweck und Inhalt von immissionsschutzrechtlich festgelegten Werten wie etwa den Immissionsrichtwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm); sie weichen zum Teil von diesen Werten ab."*

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005 Beiblatt 1

Baugebiet	Verkehrslärm <sup>a</sup>		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	L <sub>r</sub> dB		L <sub>r</sub> dB	
	tags	nachts	tags	nachts
reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	60	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart <sup>b</sup>	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) <sup>c</sup>	-	-	-	-
<sup>a</sup> Die dargestellten Orientierungswerte gelten für Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr. Abweichend davon schlägt die WHO für den Fluglärm zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken deutlich niedrigere Schutzziele vor.				
<sup>b</sup> Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.				
<sup>c</sup> Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.				

**Hinweise:**

Die in Tabelle 1 aufgeführten schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) beziehen sich im Wesentlichen auf die in der BauNVO /6/ aufgeführten Baugebiete.

Gemäß Nummer 4.2 der DIN 18005 Beiblatt 1 ist ihre Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Über die Verwendung der Beurteilungspegel hinaus kann die Berücksichtigung von Maximalpegeln hilfreich bzw. notwendig sein.

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

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

Der Berliner Lärmleitfaden trifft zu schutzwürdigen Bereichen im Freien folgende Aussagen:

*"Ein Verkehrsgeräuschpegel von 55 dB(A) ist allerdings in Berlin tags an Verkehrsstrassen häufig nicht einhaltbar. Bei Verkehrslärm erscheint es daher in entsprechenden Lagen angemessen, für Parkanlagen,*

*Kleingartenanlagen und Friedhöfe in der Abwägung einen Beurteilungspegel von 60 dB(A) als vertretbar anzusehen. Unbeschadet dessen sind auf wesentlichen Teilen der Flächen  $\leq 58$  dB(A) anzustreben, um dem Ruhebedürfnis von Nutzenden, insbesondere Erholungssuchenden, Rechnung zu tragen. Ein Kriterium für eine noch akzeptable Aufenthaltsqualität, welches im Rahmen der Abwägung bei einem Beurteilungspegel von mehr als 60 dB(A) herangezogen werden kann, ist die Gewährleistung einer ungestörten Kommunikation über kurze Distanzen (übliches Gespräch zwischen zwei Personen) mit normaler, allenfalls leicht angehobener Sprechlautstärke. Den Schwellenwert, bis zu dem ungestörte Kommunikation unter den oben genannten Voraussetzungen möglich ist, sieht die Rechtsprechung bei einem äquivalenten Dauerschallpegel von 62 dB(A) außen."*

Gemäß Berliner Lärmleitfaden sind Nicht-Wohngebäude wie Kitas und Schulen insbesondere dann zu berücksichtigen, wenn die möglichen Raumnutzungen eine höhere Schutzbedürftigkeit indizieren. Der Schutzbedarf beschränkt sich i. d. R. auf die Tagzeit. Für Gruppenräume (mit Mittagsschlafnutzung) in Kitas und Unterrichtsräume in Schulen wird gegenüber Verkehrslärm ein Orientierungswert von 55 dB(A) angesetzt. Bei anderen schutzbedürftigen Räumen (z. B. Büros) wird ein Orientierungswert von 60 dB(A) berücksichtigt.

Für schutzwürdige Freiflächen (z. B. Kita-Freifläche, Schulpausenhof) werden als unterer Schwellenwert ein Pegel von 55 dB(A) und als oberer Schwellenwert ein Pegel von 62 dB(A) der Beurteilung zugrunde gelegt.

Nummer 4.3 von DIN 18005 Beiblatt 1 gibt für die Anwendung der Orientierungswerte u. a. folgende Hinweise:

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

*Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) werden wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert.*

*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 wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.*

*Überschreitungen der Orientierungswerte nach 4.2 und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes (siehe hierzu z. B. DIN 4109-1 und DIN 4109-2) sollten in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben werden."*

Für städtebauliche Planungen (Bebauungspläne) bestehen i. d. R. keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen. Ausnahmen bilden Bebauungspläne, deren Inhalte in den Geltungsbereich der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /10/) fallen (z. B. Ermöglichung eines Neubaus oder eines erheblichen baulichen Eingriffs von Straßen). Für diese Fälle sind die Immissionsgrenzwerte vorgenannter Rechtsverordnung bindend. Bei Überschreitung sind Lärmschutzmaßnahmen zwingend, die durch das Fachplanungsrecht zu regeln sind.

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 werden bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV herangezogen. Sofern mit dem Bebauungsplan nicht der Neubau einer Straße/eines Schienenwegs oder eine wesentliche Änderung bestehender Verkehrswege intendiert ist, ist diese Durchführungsverordnung zwar für die Beurteilung der Verkehrsgeräuschimmissionen im Bebauungsplanverfahren nicht unmittelbar anwendbar. Der Gesetzgeber hat jedoch für den Anwendungsfall der 16. BImSchV in Form von Immissionsgrenzwerten (IGW, s. Tabelle 2) die Grenze zwischen nicht schädlichen und schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne von § 3 Abs. 1 BImSchG (hier: erhebliche Belästigungen durch Lärm) quantifiziert. Unterstellt wird an dieser Stelle, dass die Begriffe "erhebliche Belästigungen" und "unzumutbare Störung" inhaltlich gleichzusetzen sind. Die IGW der 16. BImSchV gelten für die Beurteilungszeiträume Tag von 06:00 bis 22:00 Uhr und Nacht von 22:00 bis 06:00 Uhr.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV

Nr.	Nutzungsart <sup>a)</sup>	Immissionsgrenzwerte <sup>b)</sup>	
		IGW in dB(A)	
		Tag	Nacht
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
<sup>a)</sup> § 2 Absatz 2 der 16. BImSchV: "Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen."			
<sup>b)</sup> § 2 Absatz 3 der 16. BImSchV: "Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden."			

Gemäß § 22 Abs. 1a BImSchG gilt:

*"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."*

Bei Stellplatzanlagen, insbesondere in Wohngebieten, lässt sich deren Unzumutbarkeit jedoch nicht allein durch die Überschreitung technischer Immissionsrichtwerte (z. B. der TA Lärm) belegen. Bei Anwendung der TA Lärm können sich Wertungswidersprüche zu § 12 Abs. 2 BauNVO /6/ ergeben. Eine einzelfallbezogene Betrachtung ist daher erforderlich.

Mit Verweis auf einen Beschluss des Verwaltungsgerichtshofs (VGH) Baden-Württemberg<sup>5</sup> wird in der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /67/ zu Parkplätzen in Wohnanlagen wie folgt eingegangen:

*"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."*

Gemäß Bischopink et. al. /73/ ist zu beachten:

*"Bei Werten von mehr als 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts muss ernsthaft erwogen werden, dass die absolute Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) erreicht ist. Gleichwohl kann bei einem Überschreiten dieser Werte um allenfalls einige wenige dB(A) etwa eine Überplanung bereits bestehender Wohnbebauung – z. B. neben einer stark befahrenden Durchgangsstraße oder Bahnstrecke – als Wohngebiet je nach den konkreten Umständen des Einzelfalls noch als vertretbar erscheinen. Dies gilt namentlich dann, wenn zur Lärmquelle hin ausreichend passiver Lärmschutz gesichert ist und die Bebauung jedenfalls an den rückwärtigen, im "Schallschatten" gelegenen Bereichen noch angemessenen Pegelwerten ausgesetzt ist, die zumindest dort ein Wohnen und/oder Schlafen bei gelegentlich geöffnetem Fenster noch zulässt. ... Nicht vertretbar erscheint es allerdings, Wohnnutzung auch an solchen Standorten auszuweisen, an denen sie rundum gesundheitsgefährdendem Lärm – ggf. auch von unterschiedlichen Emittenten – ausgesetzt ist, so dass ein vertretbares Wohnen und Schlafen nur insgesamt hinter geschlossenen Fenstern möglich ist."*

Die konkrete Festlegung von Pegelwerten als Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung obliegt immer der Beurteilung des jeweiligen Einzelfalls. Allgemein gültige Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung lassen sich nicht aufstellen. Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung verwendeten Ansätze für die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden auch durch die Rechtsprechung gestützt<sup>6</sup>.

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 /63/) Innenpegel als Mittelungspegel je nach Gebietstyp von tags höchstens 30 bis 40 dB(A) für Wohnräume und von nachts höchstens 25 bis 35 dB(A) für Schlafräume zu gewährleisten.

Die Rechtsprechung urteilt zum Zielwert für die Nachtzeit:

*"Mit verkehrslärmbedingten Schlafstörungen ist dann nicht zu rechnen, wenn ein Pegel von 30 dB(A) nicht überschritten wird."*<sup>7</sup>

Die o. g. Pegel sollen (zumindest in einigen Aufenthaltsräumen der Wohnungen) auch bei teilgeöffnetem (gekipptem) Fenster eingehalten werden. Damit werden tagsüber eine weitgehend störungsfreie Kommunikation im Innenbereich und nachts ein weitgehend störungsfreies Schlafen einschließlich einer nutzerunabhängigen Lüftung ermöglicht. Darüber hinaus ist die

---

<sup>5</sup> Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg, Beschluss vom 20. Juli 1995 – 3 S 3538/94

<sup>6</sup> BVerwG: Urt. v. 8.09.2004 - 4 B 42.04

<sup>7</sup> BVerwG, Beschl. v. 17.05.1995 – 4 NB 30.94

Möglichkeit des Wohnens bei teilgeöffnetem Fenster grundsätzlich als Erwartungshaltung anzusehen und auch höchstrichterlich als solches anerkannt<sup>8</sup>.

Für baulich mit dem Wohnen verbundene Außenwohnbereiche (z. B. Balkone, Loggien), aber bspw. auch für die in DIN 18005 Beiblatt 1 aufgeführten Kleingarten- und Parkanlagen sowie sonstige schutzwürdige Freiflächen (z. B. von Kitas und von schulischen Pausenhöfen) ist ein ausreichender Lärmschutz zu gewährleisten.

Zu beachten ist, dass der Gesetzgeber normkonkretisierende Vorschriften (für Gewerbelärm die TA Lärm, für Sportlärm die Sportanlagenlärmschutzverordnung /11/, für Freizeitanlagen das Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bln /17/) einschließlich Ausführungsvorschriften /18/) erlassen hat, mit denen er Immissionsrichtwerte festgelegt hat, denen ein höheres Gewicht beizumessen ist als den schalltechnischen Orientierungswerten von DIN 18005 Beiblatt 1. Bei den o. g. Vorschriften handelt es sich allerdings um anlagenbezogene Regelwerke. Sie gelten damit für heranrückende Wohnbebauung nicht unmittelbar. Das auf die Anlagen bezogene Schutzniveau wird jedoch vorsorglich auf die Wohnnutzung "gespiegelt".

Den o. g. Vorschriften kommt zudem im Bebauungsplanverfahren eine Bindungswirkung zu. Bezüglich der Bindungswirkung immissionsschutzrechtlicher Regelungen in der Bauleitplanung wird auch auf Art. 20 II GG /2/ und die Bindung insbesondere auch der Gerichte an Gesetze und Recht verwiesen. Darin sind alle allgemeinverbindlichen Rechtsnormen i. S. d. Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) eingeschlossen also auch und vor allem die sog. normkonkretisierenden Verwaltungsvorschriften.

In Bezug auf den Lärmschutz können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 festgesetzt werden:

- die von der Bebauung freizuhaltenen Schutzflächen und ihre Nutzung (Alt. 1),
- die Flächen für besondere Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG (Alt. 2) sowie
- die zum Schutz vor solchen Einwirkungen oder zur Vermeidung oder Minderung solcher Einwirkungen zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen, einschließlich von Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche, wobei die Vorgaben des Immissionsschutzrechts unberührt bleiben (Alt. 3).

Alt. 2 und Alt. 3 nehmen direkt Bezug auf das Immissionsschutzrecht. Ihre Anwendung ist daran geknüpft, dass sie den "*Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes*" zum Ziel haben müssen.

Unter Anlagen und Vorkehrungen fallen emissions- und immissionshemmende Maßnahmen des aktiven oder passiven Immissionsschutzes (z. B. Lärmschutzwände und Lärmschutzwälle, Anordnung der Aufenthaltsräume, schalldämmende Eigenschaften der Außenbauteile, Anordnung von Nebengebäuden, Laubengängen usw.).

## 2.2 Prüfkaskade im Rahmen der Abwägung

Wenn durch die Planung Lärmkonflikte hervorgerufen werden oder eine bestehende Konfliktlage überplant wird, sind im Rahmen der Abwägung Maßnahmen zur Lösung oder Minimierung der Problematik zu prüfen. Entsprechend der Priorität der Maßnahmen sind mit Verweis

---

<sup>8</sup> BVerwG: Beschl. v. 21.09.2006 - 4 C 4.05

auf den Berliner Lärmleitfaden folgende Prüfschritte im Sinne einer Prüfkaskade zu vollziehen:

1. Trennungsgrundsatz
2. Aktive und städtebauliche Maßnahmen
  - Maßnahmen an der Schallquelle,
  - Errichtung einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls,
  - lärmrobuster Städtebau.
3. Passive Maßnahmen
  - Grundrissgestaltung für Wohnungen zum Schutz vor Verkehrslärm,
  - Regelungen zum Schutz vor Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm,
  - Regelungen zum baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen (betrifft i. d. R. nur den Schutz vor Verkehrslärm),
  - Innenpegellösung mit teilgeöffneten Außenbauteilen zum Schutz vor Verkehrslärm,
  - Ausführung der dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereiche (betrifft i. d. R. nur den Schutz vor Verkehrslärm).

### **2.2.1 Trennungsgrundsatz**

Zur Umsetzung des Trennungsgrundsatzes sind im Bebauungsplan folgende Regelungsmöglichkeiten denkbar:

- geeignete Anordnung der Baugebiete zueinander,
- Festsetzung von Baugrenzen/Baulinien mit ausreichendem Abstand zur Lärmquelle,
- Festsetzung von Flächen, die von einer Bebauung freizuhalten sind,
- Gliederung von Baugebieten nach Störgrad,
- Festsetzung von Emissionskontingenten für Gewerbe- und Industriegebiete.

Aus städtebaulichen Gründen ist eine räumliche Trennung zwischen Schallemitentem und geplanten schutzbedürftigen Nutzungen oft nicht möglich. Gerade in innerstädtischen Bereichen überwiegt häufig das öffentliche Interesse an der Neuausweisung oder Nachverdichtung von Baugebieten, ohne dass die Einhaltung ausreichender Abstände möglich ist.

### **2.2.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen**

Aktive Lärmschutzmaßnahmen sind solche, die die Emissionen unmittelbar (an der Schallquelle) oder mittelbar (auf dem Schallausbreitungsweg, jedoch noch in mittelbarer Nähe zur Schallquelle, z. B. durch eine Lärmschutzwand) mindern. Grundsätzlich mögliche aktive Lärmschutzmaßnahmen sind im Berliner Lärmleitfaden ausführlich beschrieben.

Zu den städtebaulichen Lärmschutzmaßnahmen zählen im Wesentlichen (s. dazu auch ausführlich im Berliner Lärmleitfaden):

- räumliche Bündelung von lauten Schallquellen nach dem Grundsatz: "Lärm zu Lärm",
- Realisierung lärmrobuster städtebaulicher Strukturen mit dem Ziel der Schaffung lärmabgewandter, ausreichend ruhiger Fassaden für jeden Bebauungsteil/jede Wohnung und ruhiger Außenwohnbereiche.

Für die Sicherung lärmrobuster städtebaulicher Strukturen stehen im Bebauungsplan insbesondere folgende Instrumente zur Verfügung:

- Regelungen zur Stellung der Baukörper,
- Festsetzung zur Gebäudehöhe als Mindestmaß oder als zwingende Gebäudehöhe mit dem Ziel einer Staffelung der baulichen Anlagen,
- ggf. Regelungen zur zeitlichen Abfolge der Vorhabenrealisierung.

Bei der Planung lärmrobuster städtebaulicher Strukturen ist gleichzeitig darauf zu achten, dass unerwünschte Reflexionen (vor allem an Fassaden), die zu Pegelerhöhungen an vorhandenen schutzbedürftigen Nutzungen führen, vermieden werden.

### **2.2.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen**

Bei Verkehrslärm wird – wie bei den anderen Lärmarten auch – der Beurteilungspegel außen vor dem Fenster ermittelt. In Deutschland bestehen für den von vorhandenen Straßen und Schienenwegen ausgehenden Verkehrslärm jedoch keine Immissionsgrenzwerte oder Immissionsrichtwerte.

Der Verkehrslärm genießt damit rechtlich eine Privilegierung.

Im Unterschied zum Lärm von bspw. Gewerbebetrieben oder Sport- und Freizeitanlagen gibt es beim Verkehrslärm keinen Verursacher, gegen den wegen zu hoher Lärmbelastung unmittelbar geklagt werden könnte. Die Zuordnung von Geräuschereignissen zum Lärmverursacher wird dadurch nahezu unmöglich. Bei Verkehrslärm kann daher in Bezug auf das Ziel des Lärmschutzes auf die Einhaltung eines angemessenen Innenpegels in den schutzbedürftigen Räumen durch die indirekte Regelung zur Errichtung der Außenbauteile abgestellt werden ("Innenpegellösung").

Bei Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm befindet sich der maßgebliche Immissionsort (IO) nach den einschlägigen Regelwerken (bei Gewerbelärm die TA Lärm) außen – genauer: *"0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes."*

Passive Lärmschutzmaßnahmen – also insbesondere Schallschutzfenster, die die Einhaltung eines bestimmten Innenpegels zum Ziel haben – kommen aus verschiedenen Gründen, die im Berliner Lärmleitfaden ausführlich dargelegt sind, bei den o. g. Lärmarten im Regelfall nicht in Betracht.

#### **2.2.3.1 Passive Lärmschutzmaßnahmen bei Verkehrslärm**

##### Grundrissgestaltung

Mit einer lärmoptimierten/lärmgeschützten Grundrissgestaltung wird für eine bestimmte Anzahl von Aufenthaltsräumen einer Wohnung die Möglichkeit ausreichender Frischluftzufuhr über teilgeöffnete Fenster in einer "leisen" Fassade gewährleistet.

##### Besondere Fensterkonstruktionen und bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung

Können Konflikte zwischen neuer Wohnbebauung und bestehenden hoch lärmbelasteten Verkehrswegen durch die vorgenannten Maßnahmen nicht oder nicht vollständig gelöst werden, kommen als Maßnahmen insbesondere für Aufenthaltsräume in Wohnungen "besondere Fensterkonstruktionen" und "bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung an Außenbauteilen" in Betracht.

Besondere Fensterkonstruktionen (z. B. das sog. HafenCity-Fenster) stellen im Prinzip ein akustisch für den Kippzustand optimiertes Kastenfenster dar. Die Schalleintrittsfläche ist dabei möglichst klein und der Schall soll beim Fensterdurchgang einen möglichst langen Weg zurücklegen, auf dem ihm durch Schallabsorber zusätzlich Energie entzogen wird.

Zur Erreichung höherer Schallpegeldifferenzen bei gleichzeitiger Lüftungsmöglichkeit kommen noch andere baulich-technische Lösungen in Betracht. Diese werden hier als "bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung" bezeichnet. Dazu zählen Maßnahmen, die zur Erhöhung der Schalldämmung des Außenbauteils bei gekipptem Fenster zusätzlich baulich-technische Lösungen vorsehen. Beispiele für diese Lösungen sind:

- vorgelagerte verglaste Vorbauten/Loggien, in deren äußerer Hülle sich öffnende Elemente oder Lüftungsschlitze befinden
- Prallscheiben oder Vorhangfassaden
- vorgesetzte Läden
- baulich geschlossene Laubengänge, in deren äußerer Hülle sich öffnende Elemente oder Lüftungsschlitze befinden
- Loggien mit Anordnung öffnender Elemente in der lärmabgewandten Seite und ggf. teilweise bauliche Schließung der Loggia.

Als bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung zählen im übertragenen Sinne auch die Grundrissgestaltung und das Vorhandensein schallabschirmender Gebäude/Gebäudeteile.

#### Baulicher Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen

Gemäß der im Land Berlin als Technische Baubestimmung gemäß VV TB Bln /29/ i. V. m. der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen /64/ bauaufsichtlich eingeführten Normenteile DIN 4109-1:2018-01 /54/ und DIN 4109-2:2018-01 /56/ ist für schutzbedürftige Räume der notwendige bauliche Schallschutz zu gewährleisten. Die Norm regelt die Anforderungen an den baulichen Schallschutz u. a. der Außenbauteile.

Ein schutzbedürftiger Raum ist ein "*gegen Geräusche zu schützender Aufenthaltsraum*". Schutzbedürftige Räume sind z. B. (s. DIN 4109-1, 3.16 Anmerkung 1):

- Wohnräume einschließlich Wohndielen, Wohnküchen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Nicht zu den Aufenthaltsräumen zählen bspw. sonstige Küchen, Bäder und Hausarbeitsräume.

Mit dem Rundschreiben Nr. 3 / 2020 der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen /23/ wurde geregelt, dass im Bebauungsplan kein Erfordernis mehr besteht, textliche Festsetzungen zum baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen zu treffen. Ergänzt und aktualisiert wurden die Aussagen mit dem Rundschreiben 2/2022 /30/.

Dennoch sind in den schalltechnischen Untersuchungen für Bebauungspläne entsprechende Ermittlungen durchzuführen. Damit soll u. a. festgestellt werden, mit welchen Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der jeweils aktuell bauaufsichtlich eingeführten Norm DIN 4109 ein Bauherr für Bauvorhaben im Plangebiet ungefähr rechnen muss. Dazu zählt auch, ob durch die passive Lärmschutzmaßnahme "baulicher Schallschutz" gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse grundsätzlich sichergestellt werden können. Die Ergebnisse sind in die Abwägung einzustellen.

#### Lärmschutzfestsetzungen für mit Gebäuden baulich verbundene Außenwohnbereiche

Insbesondere in hoch verkehrslärmbelasteten Bereichen sind Festsetzungen zum Lärmschutz von Außenwohnbereichen geboten, um eine angemessene Nutzung dieser auch zum Wohnen dienenden Bereiche zu ermöglichen.

Als städteplanerisches Ziel ist mindestens die Einhaltung eines Beurteilungspegels tags von 65 dB(A) über bebauten (d. h. dem Wohnen zugehörigen) Außenwohnbereichen wie Loggien, Balkone, Terrassen, Veranden anzustreben. In den Berechnungen ist zu berücksichtigen, dass sich – im Unterschied zu Immissionsorten direkt vor der Fassade – für Immissionsorte über Außenwohnbereichen durch Reflexionen an der rückwärtigen Fassade noch Pegelerhöhungen ergeben können. Gemäß Berliner Lärmleitfaden sollte ein Zuschlag von 2 dB(A) auf den Fassadenpegel berücksichtigt werden. Bei Überschreitung des o. g. Schwellenwertes sind Außenwohnbereiche baulich geschlossen auszuführen. Die gewählte Konstruktion kann grundsätzlich offenbar sein (z. B. durch sog. Parallelabstell-Schiebe/Kippfenster). Nachts wird für Außenwohnbereiche kein Schutzanspruch berücksichtigt.

#### **2.2.3.2 Passive Lärmschutzmaßnahmen bei Gewerbe-, Sport- und Freizeitlärm**

Mögliche Regelungen zum Schutz vor zu hohem Gewerbe-, Sport- oder Freizeitlärm (d. h. bei Überschreitung der jeweils zutreffenden Immissionsrichtwerte) sind:

- Festsetzung zur Ausführung aller Fenster in Festverglasung und/oder zur Zulässigkeit von Fenstern ausschließlich nicht schutzbedürftiger Räume (z. B. Bad, Flur, Abstellraum) in den von potenziellen Immissionsrichtwert-Überschreitungen betroffenen Fassadenabschnitten und damit Wegfall maßgeblicher Immissionsorte
- Festsetzung eines geschlossenen (nicht offenbaren) Laubengangs, so dass sich der maßgebliche Immissionsort innerhalb des Laubengangs befindet und durch dessen schallabschirmende Wirkung eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte an allen potenziell maßgeblichen Immissionsorten gewährleistet wird oder
- bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung (z. B. Prallscheiben oder Vorhangfassaden mit jeweils mehr als 0,5 m Abstand zu den Fenstern von Aufenthaltsräumen oder schallschutzoptimierte Loggia mit teilweise geschosshohen Elementen auf der Brüstung, Gebäudevorsprünge bei seitlicher Einwirkung etc.), bei denen ein vergleichbares Funktionsprinzip wie beim Laubengang zum Tragen kommt. Unabhängig vom Nutzerverhalten wird abgesichert, dass die schallabschirmende Wirkung der Maßnahme ausreicht, um die entsprechenden Immissionsrichtwerte am maßgeblichen Immissionsort (der sich zwischen dem Fenster des Aufenthaltsraums und der "Maßnahme" befindet) einzuhalten.

### 2.3 Umgebungslärmrichtlinie und Lärmaktionsplanung

Die 34. BImSchV /13/ konkretisiert die Anforderungen an Lärmkarten nach § 47c des BImSchG. Abweichend von der Einteilung der Tageszeiten gemäß EG-Umgebungslärmrichtlinie /1/ legt die 34. BImSchV folgende Zeiten für die Ermittlung der Lärmindizes fest:

- $L_{\text{Day}}$  12 Stunden (von 06:00 bis 18:00 Uhr)
- $L_{\text{Evening}}$  4 Stunden (von 18:00 bis 22:00 Uhr)
- $L_{\text{Night}}$  8 Stunden (von 22:00 bis 06:00 Uhr)

Die Berechnungsverfahren für die unterschiedlichen Lärmarten zur Ermittlung der o. g. Lärmindizes wurden zuletzt im Dezember 2018 durch Bekanntmachung im Bundesanzeiger konkretisiert /14/. Für Straßen- und Schienenlärm handelt es sich dabei um die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe – BUB).

Hinweise:

Die Lärmindizes unterscheiden sich prinzipiell von den in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ermittelten Beurteilungspegeln  $L_{\text{rT}}$  für Tag (6.00 bis 22.00 Uhr) und  $L_{\text{rN}}$  Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr).

Der Lärmaktionsplan widerspiegelt zudem die Bestandssituation (d. h. die prognostische Verkehrsentwicklung bleibt unberücksichtigt) mit vergleichsweise geringem Detaillierungsgrad. Gegenstand schalltechnischer Untersuchungen in Bebauungsplanverfahren sind dagegen zukünftige Situationen mit hohem Detaillierungsgrad und entsprechenden Ausgangswerten für die Verkehrsmengen. Ein direkter Vergleich der Beurteilungspegel der vorliegenden Untersuchung mit den Schwellenwerten der Lärmaktionsplanung ist daher nur mit großen Vorbehalten möglich. Die Möglichkeit eines Vergleichs setzte zudem zumindest voraus, dass die Ausgangswerte der Verkehrslärberechnungen (Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärken und Zuganzahlen) gleich wären.

*"Insgesamt kann festgestellt werden, dass ohne pauschalisierende Zuschläge in nicht zu vertretenden Größenordnungen keine exakte Aussage zu den maßgeblichen Außenlärmpegeln aus den Ergebnissen der Lärmkartierung zu treffen ist. Die Lärmkarten können zwar zur Beurteilung einer allgemeinen Situation ("laut oder leise") herangezogen werden, für die tatsächliche Bestimmung des absoluten maßgeblichen Außenlärmpegels zur Bestimmung des baulichen Schallschutzes sind diese jedoch nur bedingt geeignet." (gemäß /71/)*

Im näheren Umfeld des Plangebiets sind gemäß Lärminderungsplanung für Berlin (/20/ und /22/) keine Konzeptstrecken vorhanden. Bei den Konzeptstrecken handelt es sich um hochverkehrslärbelastete Straßen, für die modellhaft mittel- und langfristig Lärminderungsmaßnahmen realisiert werden sollen (z. B. Fahrbahnsanierung, Lkw-Fahrverbote, Geschwindigkeitskonzept, Konzept Verkehrsfluss, straßenräumliches Konzept).

Als Schwellenwerte für die Dringlichkeit von Maßnahmenprüfungen wurden im Lärmaktionsplan Berlin zwei Stufen definiert:

- 1. Stufe: 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts  
Bei Überschreitung dieser Werte sollen prioritär und möglichst kurzfristig Maßnahmen zur Verringerung der Gesundheitsgefährdung ergriffen werden.
- 2. Stufe: 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts  
Diese Werte wurden von der Lärmwirkungsforschung als gesundheitsrelevante Schwellenwerte ermittelt und dienen im Rahmen der Vorsorge als Zielwerte für die Lärminderungsplanung.

Werden Gebiete, die auch dem Wohnen dienen sollen, in Bereichen geplant, die bereits hohen Geräuschmissionen ausgesetzt sind, strebt die Lärmaktionsplanung eine Bewältigung des

Lärmkonfliktes durch die Integration aktiver Maßnahmen in das Planverfahren an, um negative Auswirkungen des Verkehrslärms auf die Wohn- und Aufenthaltsqualität zu vermeiden bzw. weitgehend zu vermindern.

Da eine Erreichung der o. g. Ziele allein mit aktiven Maßnahmen in einem Ballungsraum wie Berlin mittelfristig nicht möglich ist, ist die Entwicklung "lärmvermeidender und lärm ausgleichender Stadtstrukturen" (s. Tabelle 3) und "lärmrobuster städtebaulicher Strukturen" (s. Tabelle 4) eine mögliche Lösungsstrategie. Wesentliche Bestandteile sind dabei die planerische Gewährleistung einer ausreichenden Anzahl sog. "leiser" Fassaden als mögliche Kompensation für nutzungseingeschränkte "laute" Fassaden und ein angemessenes Angebot an Außenwohnbereichen in "leisen" Bereichen.

Tabelle 3: Kriterien für lärmvermeidende und lärm ausgleichende Stadtstrukturen (Quelle /20/)

Bezug	Kriterium
Städtebau und Straßenraum	hohe städtebauliche Qualitäten
	Straßenraum mit hohen Aufenthaltsqualitäten und ansprechender Gestaltung
Nutzungen	Nutzungsqualitäten im Straßenraum, z. B. durch Nutzungsvielfalt in den Erdgeschosszonen
	Nutzungsqualitäten im umliegenden Quartier, u. a. durch Nutzungsmischung
Lage und Ausstattung	Zentralität des Quartiers und Qualität der Anbindungen
	schnell erreichbare, attraktive Ruhe- und Grünbereiche

Tabelle 4: Kriterien für lärmrobuste städtebauliche Strukturen (Quelle /20/)

an der dem Lärm zugewandten Seite	Mindestmaß an akustischen Qualitäten (Außenpegel)
	geschlossene Raumkanten zur Lärmquelle hin
	Vermeidung städtebaulicher Lärmwirkungen der geplanten Bebauung an Bestandsgebäuden
an der dem Lärm abgewandten Seite	ruhige Seiten für jeden Bebauungsteil / für jede Wohnung
	ruhige Außenwohnbereiche
	Ruhe- und Grünbereiche auf Grundstücks- bzw. Blockebene, ruhige Schulhöfe

Der Lärmaktionsplan wirkt im Rahmen der Bauleitplanung nicht bindend. Er ist jedoch im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen.

Hinweise:

Für die Lärmkartierung 2022 der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (SenUMVK) wurden das Stadtstraßen- und Autobahnnetz aus dem Umweltnetz (Datengrundlage VMZ-Detailnetz mit Stand 02/2022) der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz sowie Verkehrsstärken der Zählung 2019 einschließlich Aktualisierungen zulässige Höchstgeschwindigkeiten und fahrbahnbezogene Parameter mit Datenstand 2021 für die Kartierung genutzt.

Gemäß § 47c BImSchG wurden alle Straßen mit einem Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) von mindestens 8.220 Kfz/24 h in jedem Fall berücksichtigt. Um ein lückenloses Verkehrsnetz bei der Verkehrslärmberechnung zu gewährleisten, sind auch Straßenabschnitte, die ein geringeres Verkehrsaufkommen aufweisen, in die Berechnung eingeflossen. Tempo 30-Zonen wurden nicht berücksichtigt.

Berücksichtigt wurden weiterhin die Straßenbahnen und die oberirdisch verlaufenden Strecken der U-Bahn.

In der Abbildung 25 ist ein räumlicher Ausschnitt der in 4 m Höhe über Grund berechneten Strategischen Lärmkarte 2022 der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz für die Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{Night}$  dargestellt. Für das Plangebiet ergab die Lärmkartierung für die überbaubare Grundstücksfläche im straßennahen Bereich in 4 m Höhe ü. Gr. vergleichsweise hohe Lärmbelastungen von  $L_{DEN} = 65 \dots 69 \text{ dB(A)}$  und  $L_{Night} = 60 \dots 64 \text{ dB(A)}$  aus. Damit ist für die der Köpenicker Straße zugewandten Fassaden der geplanten Bebauung davon auszugehen, dass zumindest der sog. Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von  $60 \text{ dB(A)}$  nachts überschritten wird.

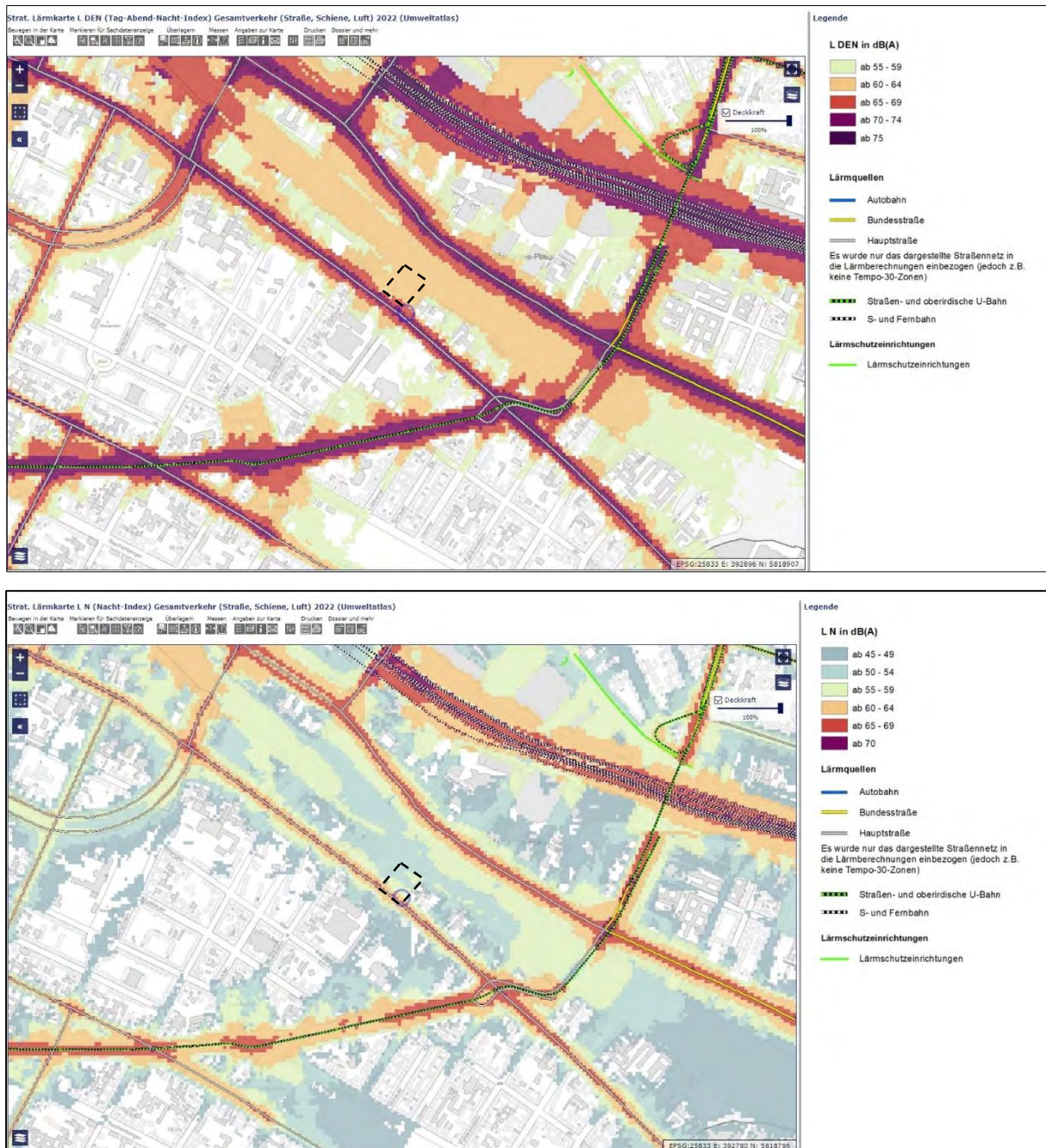


Abbildung 25: Strategische Lärmkarte 2022 in 4 m Höhe über Grund (Bild oben / unten: Lärmindex  $L_{DEN}$  /  $L_{Night}$ ; Quellen /37/ u. /38/; ungefähre Lage des Plangebiets jeweils durch eine schwarz gestrichelte Linie markiert)

### **3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen**

#### **3.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Gewerbelärm**

##### **3.1.1 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, mit Ausnahme folgender Anlagen:*

- a) Sportanlagen, die der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) unterliegen*
- b) sonstige nicht genehmigungsbedürftige Freizeitanlagen sowie Freiluftgaststätten*
- c) nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen*
- d) Schießplätze, auf denen mit Waffen ab Kaliber 20 mm geschossen wird*
- e) Tagebaue und die zum Betrieb eines Tagebaus erforderlichen Anlagen*
- f) Baustellen*
- g) Seehafenumschlagsanlagen*
- h) Anlagen für soziale Zwecke."*

Innerhalb des Plangebiets werden im Sinne des BImSchG /3/ i. V. m. 4. BImSchV /9/ nicht genehmigungsbedürftige Anlagen (Parkgaragen) planerisch ermöglicht. Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind 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 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"* (s. Tabelle 5).

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 der TA Lärm

Bauliche Nutzung	Üblicher Betrieb				Seltene Ereignisse <sup>(a)</sup>			
	Beurteilungs- pegel		Kurzzeitige Geräuschspitzen		Beurteilungs- pegel		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 Mischgebiete	60	45	90	65	70	55	90	65
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60	70	55	90	65
f) reine Wohngebiete	50	35	80	55	70	55	90	65
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	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

- *"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*
- *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*
- *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 45 645-1, Ausgabe Juli 1996, Abschnitt 6.1 zu Ersatzmessorten sowie zur Mikrofonaufstellung und Messdurchführung."*

Tabelle 6 zeigt die Beurteilungszeiten gemäß TA Lärm.

Tabelle 6: Beurteilungszeiten nach Nummer 6 der TA Lärm

Beurteilungszeitraum						
Werktag			Sonn- und Feiertag			
Tag		Nacht <sup>(a)</sup>	Tag		Nacht <sup>(a)</sup>	
gesamt	Ruhezeit		gesamt	Ruhezeit		
6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr	6 bis 22 Uhr	6 bis 7 Uhr	22 bis 6 Uhr	
	-	(lauteste		13 bis 15 Uhr		(lauteste
	20 bis 22 Uhr	Stunde)		20 bis 22 Uhr		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."

Hinsichtlich der Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen ist Nummer 7.4 der TA Lärm zu beachten. Danach sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit der zu beurteilenden Anlage stehen, dieser Anlage zuzurechnen und zusammen mit den anderen Anlagengeräuschen zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen (anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen) in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück in den in der TA Lärm Nr. 6.1 aufgeführten Gebieten mit Ausnahme von Industrie- und Gewerbegebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art nach Möglichkeit vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte (IGW) der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Die Beurteilung erfolgt nach der 16. BImSchV, deren Immissionsgrenzwerte in der Tabelle 2 zusammenfasst sind (Beurteilungszeitraum Tag 6:00 bis 22:00 Uhr; Nacht 22:00 bis 6:00 Uhr). Die Berechnungen erfolgen gemäß RLS-19 (s. Kapitel 3.2).

### 3.1.2 Berechnungsgrundlagen

Ermittlung und Bewertung der Geräuschimmissionen erfolgen prinzipiell nach den Bestimmungen der TA Lärm in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /58/.

#### Berechnung der Beurteilungspegel und der Emissionen

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

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

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  $K_{R,j}$  ("Ruhezeiten") 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 6 aufgeführten 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 (2) ermittelt:

$$K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq} \quad (2)$$

- meteorologische Korrektur  $C_{met}$  nach DIN ISO 9613-2  
Die meteorologischen Bedingungen am Messort sind durch einen Parameter  $C_{met}$  zu berücksichtigen, der sich nach den folgenden Gleichungen ergibt:

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (3)$$

$$C_{met} = C_0 \cdot \left[ 1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right] \quad \text{wenn } d_p \geq 10 \cdot (h_s + h_r) \quad (4)$$

mit

$C_0$  Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

$h_s$  Höhe der Quelle in Meter

$h_r$  Höhe des Aufpunktes (Immissionsortes) in Meter

$d_p$  Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene, in Meter

Gewöhnlich nimmt  $C_{met}$  Werte zwischen 0 und 2 B an, größere Werte als 2 dB sind nur in Ausnahmefällen möglich. In der vorliegenden Untersuchung wird  $C_{met}$  im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise nicht berücksichtigt.

Die Beurteilungspegel werden mit Bezug auf eine Empfehlung des LAI /74/ gemäß DIN 1333 /54/ auf Ganzzahlwerte gerundet, 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

Der längenbezogene Schallleistungspegel für einen Pkw-Fahrvorgang pro h für  $v \leq 30$  km/h, Asphalt und  $g < 5$  % ergibt sich mit Verweis auf die Bayerische Parkplatzlärmstudie /67/ zu  $L'_{WA,1h} = 47,7$  dB(A)/m. Berücksichtigt wird ein Spektrum für langsam fahrende Pkw.

Für Steigungen/Gefälle  $g$  über 5 % (z. B. Rampen) wird eine Korrektur  $D_{Stg}$  wie folgt berücksichtigt:

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \text{ dB(A)} \quad (5)$$

Für Lkw ist gemäß dem "Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen ..." /68/ ein längenbezogener Schallleistungspegel für einen Fahrvorgang eines Lkw pro h von  $L'_{WA,1h}$  von 63 dB(A)/m anzusetzen. "Für die Rangiergeräusche von Lkw auf Betriebsgeländen ist ein mittlerer längenbezogener Schallleistungspegel anzusetzen, der in Abhängigkeit von dem Umfang der erforderlichen Rangiertätigkeiten 3 bis 5 dB(A) über dem"

vorstehend genannten Wert liegt. Für das Rangieren von Lkw (z. B. Rückwärtsfahren) kann  $L'_{WA,1h} = 68$  dB(A)/m gewählt werden. Nach /68/ gilt: "Erst bei Strecken mit einer Steigung von mehr als 7 % sollten die erhöhten Geräuschemissionen beim Beschleunigen oder bei gleichförmiger Geschwindigkeit durch einen Zuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt werden."

Der von einem Parkplatz abgestrahlte flächenbezogene Schallleistungspegel  $L''_{WA}$  lässt sich entsprechend /67/ gemäß Formel (6) berechnen:

$$L''_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg \left[ \frac{S}{1 \text{ m}^2} \right] \quad (6)$$

mit

$L_{W0}$	= 63 dB(A) Ausgangs-Schallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
$K_{PA}$	Zuschlag für die Parkplatzart
$K_I$	Zuschlag für die Impulshaltigkeit
$K_D$	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs (Zuschlag für den Durchfahrtanteil)
$K_{StrO}$	Zuschlag für die Oberfläche der Fahrgassen
$B$	Bezugsgröße (1 Stellplatz/1 m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche / 1 m <sup>2</sup> Netto-Gastraumfläche / Anzahl der Betten)
$f$	Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße = 0,07 Stellplätze/m <sup>2</sup> Netto-Verkaufsfläche bei Verbrauchermärkten und Warenhäusern = 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterparkplätze)
$N$	Stellplatzanzahl/Nettoverkaufsraumfläche
$B \cdot N$	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
$S$	Gesamt- oder Teilfläche des Parkplatzes in m <sup>2</sup>

Der Zuschlag für den Durchfahrtanteil ergibt sich mit Formel (7):

$$K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \quad f \cdot B > 10 \text{ Stellplätze}; \quad K_D = 0 \text{ für } f \cdot B \leq 10 \text{ Stellplätze} \quad (7)$$

Für Parkplätze an Einkaufsmärkten sind folgende Ausgangswerte als Schallleistungs-Maximalpegel für Quellen kurzzeitiger Geräuschspitzen (Maximalpegel) zu berücksichtigen:

- beschleunigte Vorbeifahrt von Pkw  $L_{WA,max} = 92,5$  dB(A)
- Türen- und Kofferraumklappenschlagen  $L_{WA,max} = 99,5$  dB(A)

### Be- und Entladung

Bei der Ent- und Beladung der Liefer-Lkw über die absenkbare Ladebordwand mit Hilfe von Flurförderzeugen (elektrische Palettenhubwagen und Rollcontainer) werden hohe Schallleistungen und auch hohe Maximal-Schallleistungspegel  $L_{WA,max}$  erzeugt.

Für die Geräuschemissionen von Verladegeräuschen kann grundsätzlich der Technische Bericht des Hessischen Landesamtes zu Verladegeräuschen aus dem Jahre 1995 mit einer Aktualisierung aus dem Jahre 2005 /68/ herangezogen werden. Diese Untersuchungen entsprechen aus fachlicher Sicht zumindest für Palettenhubwagen nicht mehr dem Stand der Technik.

Im Jahre 2017 wurden neue Untersuchungen für Anlieferungen an Außen- und Innenrampen (/69/, /70/) durchgeführt. Untersucht wurden dabei Verladevorgänge mittels elektrisch betriebener Palettenhubwagen, deren Antriebsrad und Lastrollen aus Lärmschutzgründen serienmäßig mit einer elastischen Polyurethanschicht versehen waren. Diese Ausstattung entspricht inzwischen dem Stand der Technik zur Lärminderung. Unterschieden wurden Verladungen über eine kurze und eine lange Ladebordwand (Länge: 0,75 m und 2,00 m). Die Messungen erfolgten ausschließlich für die Verladung von genormten Europaletten (1,2 m x 0,8 m). Die Beladungsmengen der einzelnen Paletten wichen dabei teilweise erheblich voneinander ab. Aufgrund der hohen Eigenmasse der Hubwagen gegenüber der Masse des Ladeguts wurde nicht differenziert. Die den Gesamt-Schallleistungspegel eines kompletten Verladevorgangs bestimmende Geräuschquelle ist die Einfahrt des unbeladenen Hubwagens über die Kante der Ladebordwand.

Diese ergaben für den Schalleistungspegel eines kompletten Vorgangs erheblich geringere Werte als der o. g. Technische Bericht. Aus dem Technischen Bericht wurden daher nur die Ausgangswerte für die Verladung von Rollcontainern verwendet.

Tabelle 7 zeigt in einer Zusammenstellung die auf eine Stunde und ein Ereignis bezogenen Schalleistungspegel und Maximal-Schalleistungspegel für die einzelnen Teilvorgänge. In der vorliegenden Untersuchung wird nur der zusammenhängende Verladevorgang (Einfahrt, Aufnahme/Absetzen, Ausfahrt) betrachtet. Zur sicheren Seite hin werden die Ausgangswerte für eine kurze Ladebordwand angesetzt. Die in der Tabelle fett gedruckten Pegelwerte wurden verwendet.

Tabelle 7: Eingangswerte für die Verladung

	Palettenhubwagen				Rollcontainer	
	kurze Ladebordwand		lange Ladebordwand		Gesamtvorgang rechnerisch	
	$L_{WAT,1h}$	$L_{WA,max}$	$L_{WAT,1h}$	$L_{WA,max}$	$L_{WAT,1h}$	$L_{WA,max}$
dB(A)						
Einfahrt leer über Ladebordwand	77,3	<b>116</b>	77,3	<b>113</b>		
Einfahrt leer über Ladefläche	55,5	97	50,9	90		
Palette aufnehmen	63,2	106	60	97		
Ausfahrt beladen über Ladefläche	54,7	94	52,6	90		
Einfahrt beladen über Ladebordwand	73,2	112	68,5	102		
Gesamtvorgang Palette rechnerisch	78,9		77,9		<b>78,0</b>	<b>112</b>
Gesamtvorgang Palette gemessen	<b>81,1</b>		78,5			
$L_{WA,1h}$	Schalleistungspegel					
	bezogen auf ein Ereignis und auf eine Stunde umgerechnet					
$L_{WA,max}$	Maximal-Schalleistungspegel					

Die Schallemissionen der Fahrstrecken von Handhubwagen sind stark abhängig vom Typ des Hubwagens, von der Fahrbahnoberfläche und von der Belastung durch die Ladung. In Abhängigkeit von Last und Fahrbahnoberfläche gibt der Technische Bericht aus dem Jahre 2005 Schalleistungspegel für Fahrten mit Handhubwagen für Verbrauchermärkte an (s. Tabelle 8).

Tabelle 8: Eingangswerte für die Schalleistungspegel inkl. Impulszuschlag  $L_{WAT}$  von Fahrstrecken mit Handhubwagen gemäß Technischem Bericht

Bodenoberfläche	Schalleistungspegel $L_{WAT}$		
	dB(A)		
	Leerfahrt	Glasflaschen	PET Flaschen
Asphalt, eben	94	86	89
Asphalt, uneben	100	87	90
Pflaster	95	89	90

Der stundenbezogene längenbezogene Schalleistungspegel  $L'_{WAT,1h}$  für den Fahrweg kann gemäß Gl. (8) mit der Fahrgeschwindigkeit und Länge des Fahrwegs berechnet werden.

$$L'_{WAT,1h} = L_{WAT} - 10 \cdot \log\left(\frac{v}{v_0}\right) - 10 \cdot \log(3600) + 10 \cdot \log(M) + k \quad (8)$$

mit

$L_{WAT}$  Schalleistungspegel für ein Ereignis pro Stunde inkl. Impulszuschlag

$v$  Fahrgeschwindigkeit ( $v_0 = 1 \text{ m/s}$ )

$M$  Anzahl der Bewegungen pro Stunde

$k$  Korrektur für Lastfahrten

Für eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von  $v = 1,4 \text{ m/s}$  für eine Leerfahrt verkürzt sich Gl. (8) zu Gl. (9).

$$L'_{WAT,1h} = L_{WAT} - 37 + 10 \cdot \log(M) + k \quad (9)$$

Für Fahrten mit Beladung wird von einer doppelt so langen Einwirkdauer ausgegangen, was durch eine Korrektur von  $k = 3$  dB(A) berücksichtigt wird.

Während der Fahrt entstehen kurzzeitige Geräuschspitzen beim Überfahren von Bodenunebenheiten, Rinnen oder Kanten. Für Fahrten mit Beladung können Maximalpegel von  $L_{WA,max} = 97$  dB(A) sowie bei Fahrten ohne Beladung von  $L_{WA,max} = 102$  dB(A) bei ebenem Asphalt bzw.  $L_{WA,max} = 105$  dB(A) bei unebenem Asphalt angenommen werden.

#### Schallabstrahlung über Außenbauteile

Gemäß DIN EN ISO 12354-4 /59/ kann die von einem Gebäudehüllensegment einer Fläche je  $m^2$  abgestrahlte Schallleistung  $L_{WA'}$  nach Formel (10) berechnet werden:

$$L_{WA'} = L_I - R'_w + C_d \quad (10)$$

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  $C_d = -6$  dB. Für ein durchschnittliches Industriegebäude (viele Quellen in großen flachen oder langen Hallen vor reflektierenden Oberflächen) ist  $C_d = -5$  dB. Bei wenigen dominierenden und gerichtet abstrahlenden Schallquellen vor reflektierenden Oberflächen ist  $C_d = -3$  dB.

Die Innenpegel "lauter" Räume können bei Vorliegen der Schallleistungen der in ihnen befindlichen Schallquellen gemäß VDI 2571 /62/ nach folgender Formel berechnet werden (Bei Vorliegen frequenzbandbezogener Schallleistungspegel können die Innenpegel ebenfalls frequenzbandbezogen ermittelt werden.):

$$L_I = L_{WA,ges} + 14 + 10 \cdot \lg\left(\frac{T}{V}\right) \quad (11)$$

mit

$L_I$	Innenpegel des Raumes
$L_{WA,ges}$	Gesamtschallleistung aller Quellen im Raum
$T$	Nachhallzeit ( $T = 2$ s bei größeren Räumen)
$V$	Raumvolumen

#### Schallausbreitungsberechnungen

Die Schallausbreitung ist nach TA Lärm Nr. A.2.2 gemäß DIN ISO 9613-2 zu berechnen (Formeln (12) bis (14))

$$L_{fT}(DW) = L_{WA} + D_C - A \quad (12)$$

$$D_C = D_I + D_\Omega \quad (13)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (14)$$

mit

$L_{fT}(DW)$	äquivalenter (Oktavband-) Dauerschalldruckpegel bei Mitwind (in dB(A))
$L_{WA}$	Schallleistungspegel (in dB(A))
$D_C$	Richtwirkungskorrektur
$D_I$	Richtwirkungsmaß
$D_\Omega$	Schallausbreitung in einen Raumwinkel von weniger als $4 \pi$ 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

$A_{\text{misc}}$  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 Schalleistungspegel) durchgeführt. Für die Gewerbelärberechnungen wird für das Rechengebiet der Bodeneffekt mit dem Bodenfaktor  $G = 0,1$  berücksichtigt (d. h. vorwiegend harter, schallreflektierender Boden<sup>9</sup>). Wird  $A_{\text{gr}}$  nach dem alternativen Verfahren bestimmt (für Schallquellen ohne spektrale Eingangswerte), so verweist DIN ISO 9613-2 darauf, dass die Richtwirkungskorrektur  $D_C$  einen Term  $D_\Omega$  (aus programmtechnischen Gründen mit  $K_0$  bezeichnet) enthalten muss, um dem scheinbaren Anstieg des Schalleistungspegels der Schallquelle aufgrund von Reflexionen am Boden nahe der Quelle Rechnung zu tragen.

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm SoundPLANnoise /84/ durchgeführt. Berücksichtigt wurden Seitenbeugung und Reflexionen bis zur 3. Ordnung.

Die Prüfung, ob die zulässigen IRW für kurzzeitige Geräuschspitzen eingehalten werden, erfolgt mittels des verwendeten Programms automatisch für die jedem Immissionsort theoretisch nächstgelegene Position derjenigen Quellen, die relevante Maximalpegel erzeugen.

## 3.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Verkehrslärm

### 3.2.1 Beurteilungsgrundlagen für Verkehrslärm

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

Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Verkehrswege in der Baulast des Bundes sind die §§ 41, 42 BImSchG i. V. m. der gemäß § 43 BImSchG erlassenen Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) und den Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 (VLärmSchR 97 /52/). In der 16. BImSchV sind die Lärmschutz auslösenden 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 Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in Tabelle 2 in Kapitel 2.1 dargestellt (Beurteilungszeiträume: Tag von 06:00 bis 22:00 Uhr und Nacht von 22:00 bis 06:00 Uhr).

Die Verkehrslärmemissionen und -immissionen von Straßen und Schienenwegen sind im Bebauungsplanverfahren mit Verweis auf DIN 18005 Nummer 7.2 (Straßenverkehr, Parkplätze) und Nummer 7.3 (Schienenverkehr, Rangierbahnhöfe) gemäß den Berechnungsverfahren der 16. BImSchV i. d. F. vom 04.11.2020 zu berechnen. Die Beurteilungspegel für Straßen und Parkplätze sind dementsprechend nach den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019 (RLS-19)" /53/ und für Schienenwege nach der Anlage 2 der 16. BImSchV (Schall 03) zu ermitteln.

Mit der letzten Änderung der 16. BImSchV war u. a. die Einführung der o. g. RLS-19 anstelle der RLS-90 /51/ verbunden. Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (SenSW), Referat II C hat zu den Auswirkungen auf die verbindliche Bauleitplanung das Rundschreiben Nr. 5 / 2020 /24/ veröffentlicht, welches mit dem Rundschreiben Nr. 3 /2022 /31/ durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (SenSBW) aktualisiert wurde. Seit 2022 liegen aktualisierte Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen /27/ vor.

---

<sup>9</sup> Der Bodenfaktor  $G$  kann Werte zwischen  $G = 0$  für harten Boden und  $G = 1$  für porösen Boden annehmen. Bei Mischboden entspricht der Wert für  $G$  dem Anteil porösen Bodens.

Die Berechnungsverfahren für Straßen und Schienenwege werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

Die Berechnungen zum Verkehrslärm erfolgten ebenfalls mit dem Programm SoundPLANnoise.

### 3.2.2 Berechnungsgrundlagen für Kfz-Verkehrslärm

Der Beurteilungspegel  $L_r$  entspricht bei Straßenverkehrsgeräuschen dem Mittelungspegel nach DIN 45641 (A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel). Der Mittelungszeitraum erstreckt sich für den Tag über die 16 Stunden von 06.00 bis 22.00 Uhr und für die Nacht über die 8 Stunden von 22.00 bis 06.00 Uhr. Für den Mittelungszeitraum "Tag" wird der Beurteilungspegel mit  $L_{r,T}$ , für den Mittelungszeitraum "Nacht" mit  $L_{r,N}$  bezeichnet.

Die Schallemission bzw. der Schallemissionspegel (d. h. die Abstrahlung von Schall von Schallquellen) einzelner Fahrzeuge wird durch den Schalleistungspegel  $L_w$  in dB, die Schallemission einzelner Fahrstreifen durch den längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_w'$  in dB/m und die Schallemission einzelner Parkflächen durch den flächenbezogenen Schalleistungspegel  $L_w''$  in dB/m<sup>2</sup> beschrieben.

Unterschieden werden folgende drei Fahrzeuggruppen (FzG):

- Pkw (Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse bis zu 3,5 t)
- Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse)
- Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t)

Der Wert  $p_1$  bzw.  $p_2$  bezeichnet den Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 bzw. Lkw2 am gesamten Verkehrsaufkommen jeweils in Prozent.

Stehen Verkehrszahlen für Motorräder zur Verfügung, können Motorräder als zusätzliche Fahrzeuggruppe modelliert werden. Hierfür ist zu Gunsten der Lärmbetroffenen emissionsmäßig der Grundwert für den Schalleistungspegel der Lkw2 zu verwenden, jedoch als Geschwindigkeit  $v_{Pkw}$  anzusetzen.

Die anzusetzende Geschwindigkeit bezeichnet die für den betreffenden Straßenabschnitt und die Fahrzeuggruppe nach der StVO /8/ zulässige Höchstgeschwindigkeit in km/h mit folgenden Maßgaben:

- Für zulässige Höchstgeschwindigkeiten unter 30 km/h ist 30 km/h anzusetzen.
- Liegt auf Autobahnen oder Kraftfahrstraßen keine Geschwindigkeitsbeschränkung vor, so ist für die Fahrzeuggruppe Pkw 130 km/h anzusetzen.
- Zu Gunsten der Lärmbetroffenen in Fällen ohne Geschwindigkeitsbeschränkung wird für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 bzw. für Kfz > 3,5 t abweichend von den zulässigen Geschwindigkeiten nach der StVO auf einbahnigen Straßen außerhalb geschlossener Ortschaften (§ 3 Absatz 3 Nr. 2 StVO: 60 km/h) eine Geschwindigkeit von 80 km/h sowie auf Autobahnen und Kraftfahrstraßen mit Fahrbahnen für eine Richtung, die durch Mittelstreifen oder sonstige bauliche Einrichtungen getrennt sind (§ 18 Absatz 5 StVO: 80 km/h) eine Geschwindigkeit von 90 km/h hypothetisch angenommen.

Die Stärke der Schallemission einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_w'$ ) wird aus der Verkehrsstärke  $M$ , dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2  $p_1$  und  $p_2$ , den Geschwindigkeiten  $v$  der Fahrzeuggruppen, dem Typ der Straßendeckschicht berechnet. Hinz kommen ggf. Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder von Kreisverkehrsplätzen.

Den Berechnungen werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche stündliche Verkehrsstärken der Beurteilungszeiträume und die entsprechend gemittelten Anteile an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 zugrunde gelegt. Der längenbezogene Schalleistungspegel  $L_w'$  einer Quelllinie berechnet sich gemäß Gl. (15) wie folgt:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[ \frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Pkw}(v_{Pkw})}}{v_{Pkw}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw1}(v_{Lkw1})}}{v_{Lkw1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1 \cdot L_{w,Lkw2}(v_{Lkw2})}}{v_{Lkw2}} \right] \quad (15)$$

mit

M	stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie in Kfz/h
$L_{W,FzG}(v_{FzG})$	Schalleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$
$v_{FzG}$	Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG in km/h
$p_1$	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
$p_2$	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Die Standardwerte der Tabelle 9 sind nur anzuwenden, wenn keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vorliegen, die zur Ermittlung

- der stündlichen Verkehrsstärke M in Kfz/h,
- des Anteils  $p_1$  an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr in % und
- des Anteils  $p_2$  an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr in %

für Tag und Nacht als Mittelwerte für alle Tage des Jahres herangezogen werden können. Liegen hingegen Werte – auch nur für Teilbereiche – vor, so sind diese zu verwenden. Liegen z. B. die Einzelwerte zu  $p_1$  und  $p_2$  oder genauere Angaben zum Verhältnis zwischen  $p_1$  und  $p_2$  nicht vor, allerdings die Summe aus  $p_1$  und  $p_2$ , so sind aus dieser Summe mit Hilfe der Verhältnisse aus Tabelle 2 die Einzelwerte  $p_1$  und  $p_2$  zu ermitteln.

Tabelle 9: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1, $p_1$  und Lkw2, $p_2$  in % (entspricht Tabelle 2 der RLS-19)

Straßenart	tags			nachts		
	(06.00 – 22.00 Uhr)			22.00 – 06.00 Uhr)		
	M	$p_1$	$p_2$	M	$p_1$	$p_2$
	[Kfz/h]	[% ]	[% ]	[Kfz/h]	[% ]	[% ]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	$0,0555 \cdot DTV$	3	11	$0,0140 \cdot DTV$	10	25
Bundesstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	7	$0,0100 \cdot DTV$	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	5	$0,0100 \cdot DTV$	5	6
Gemeindestraßen	$0,0575 \cdot DTV$	3	4	$0,0100 \cdot DTV$	3	4

Der Schalleistungspegel für Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) ist:

$$L_{W,FzG}(v_{FzG}) = L_{W_0,FzG}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w) \quad (16)$$

$L_{W_0,FzG}(v_{FzG})$	Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.4 in dB
$D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$	Korrektur für den Straßendeckschichttyp SDT, die Fahrzeuggruppe FzG und die Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.5 in dB
$D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$	Korrektur für die Längsneigung g der Fahrzeuggruppe FzG bei der Geschwindigkeit $v_{FzG}$ nach dem Abschnitt 3.3.6 in dB
$D_{K,KT}(x)$	Korrektur für den Knotenpunkttyp KT in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt x nach dem Abschnitt 3.3.7 in dB
$D_{refl}(h_{Beb}, w)$	Zuschlag für die Mehrfachreflexion bei einer Bebauungshöhe $h_{Beb}$ und den Abstand der reflektierenden Flächen w nach dem Abschnitt 3.3.8 in dB

Der Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission des Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  auf ebener, trockener Fahrbahn und ist für die drei Fahrzeuggruppen FzG wie folgt definiert:

$$L_{W_0,FzG}(v_{FzG}) = A_{W,FzG} + 10 \cdot \lg \left[ 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right)^{C_{W,FzG}} \right] \quad (17)$$

mit den Emissionsparametern nach Tabelle 10.

Tabelle 10: Emissionsparameter  $A_{W,FzG}$ ,  $B_{W,FzG}$  und  $C_{W,FzG}$  je Fahrzeuggruppe FzG (entspricht Tabelle 3 der RLS-19)

FzG	$A_{W,FzG}$ [dB]	$B_{W,FzG}$ [km/h]	$C_{W,FzG}$
Pkw	88,0	20	3,06
Lkw1	100,3	40	4,33
Lkw2	105,4	50	4,88

Tabelle 11 bzw. Tabelle 12 zeigt die Korrekturwerte für alle Straßenbeläge außer Pflasterbeläge bzw. für Pflasterbeläge.

Tabelle 11: Korrekturwerte  $D_{SD,SDT,FzG}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt nach Pkw und Lkw und Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  in dB; außer Pflasterbelägen (entspricht Tabelle 4a der RLS-19)

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ [km/h] für			
	Pkw		Lkw	
	$\leq 60$	$> 60$	$\leq 60$	$> 60$
Nicht geriffelter Gussasphalt	0	0	0	0
Splittmastixasphalte SMA 5 und SMA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07113 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,6	-	-1,8	-
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07113 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-	-1,8	-	-2,0
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1
Offenporiger Asphalt aus PA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	-	-4,5	-	-4,4
Offenporiger Asphalt aus PA 8 nach ZTV Asphalt-StB 07/13	-	-5,5	-	-5,4
Betone nach ZTV Beton-StB 07 mit Waschbetonoberfläche	-	-1,4	-	-2,3
Lärmarmer Gussasphalt nach ZTV Asphalt-StB 07/13, Verfahren B	-	-2,0	-	-1,5
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus AC D LOA nach E LA D	-3,2	-	-1,0	-
Lärmtechnisch optimierter Asphalt aus SMA LA 8 nach E LA D	-	-2,8	-	-4,6
Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung aus DSH-V 5 nach ZTV BEA-StB 07/13	-3,9	-2,8	-0,9	-2,3

Tabelle 12: Straßendeckschichtkorrektur  $D_{SD,SDT}(v)$  für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT für Geschwindigkeiten  $v$  in dB; für Pflasterbeläge (entspricht Tabelle 4b der RLS-19)

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichtkorrektur $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ [dB] bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ [km/h] für		
	30	40	ab 50
Pflaster mit ebener Oberfläche (Bild 7) mit $b \leq 5,0$ mm und $b+2f \leq 9,0$ mm	1,0	2,0	3,0
sonstiges Pflaster (Bild 7) mit $b > 5,0$ mm oder $f > 2,0$ mm oder Kopfsteinpflaster	5,0	6,0	7,0

Erhöhte Schallemissionen auf Gefälle- oder Steigungsabschnitten werden durch die Längsneigungskorrektur gemäß folgender Formeln ermittelt:

$$D_{LN,Pkw}(g,v_{Pkw}) = \frac{g+6}{-6} \cdot \frac{90 - \min\{v_{Pkw}; 70\}}{20} \quad \text{für } g < -6 \quad (18)$$

$$D_{LN,Pkw}(g,v_{Pkw}) = \frac{g-2}{10} \cdot \frac{v_{Pkw}+70}{100} \quad \text{für } g > +2 \quad (19)$$

$$D_{LN,Pkw}(g,v_{Pkw}) = 0 \quad \text{sonst} \quad (20)$$

$$D_{LN,Lkw1}(g,v_{Lkw1}) = \frac{g+4}{-8} \cdot \frac{v_{Lkw1}-20}{10} \quad \text{für } g < -4 \quad (21)$$

$$D_{LN,Lkw1}(g,v_{Lkw1}) = \frac{g-2}{10} \cdot \frac{v_{Lkw1}}{10} \quad \text{für } g > +2 \quad (22)$$

$$D_{LN,Lkw1}(g,v_{Lkw1}) = 0 \quad \text{sonst} \quad (23)$$

$$D_{LN,Lkw2}(g,v_{Lkw2}) = \frac{g+4}{-8} \cdot \frac{v_{Lkw2}}{10} \quad \text{für } g < -4 \quad (24)$$

$$D_{LN,Lkw2}(g,v_{Lkw2}) = \frac{g-2}{10} \cdot \frac{v_{Lkw2}+10}{10} \quad \text{für } g > +2 \quad (25)$$

$$D_{LN,Lkw2}(g,v_{Lkw2}) = 0 \quad \text{sonst} \quad (26)$$

In Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp KT und von der Entfernung x zum Schnittpunkt von sich kreuzenden oder zusammentreffenden Quelllinien wird die Störwirkung durch das Anfahren und Bremsen der Kfz an Knotenpunkten nach Gl. (27) mit den Maximalwerten der Knotenpunkt Korrektur gemäß Tabelle 13 bestimmt:

$$D_{K,KT}(x) = K_{KT} \cdot \max \left\{ 1 - \frac{x}{120}; 0 \right\} \quad (27)$$

Tabelle 13: Maximalwert der Knotenpunkt Korrektur  $K_{KT}$  (entspricht Tabelle 5 der RLS-19)

Knotenpunkttyp KT	$D_{KT}$ [dB]
Lichtzeichengeregelte Knotenpunkte	3
Kreisverkehre	2
Sonstige Knotenpunkte	0

Für den Fall, dass ein Straßenteilstück zwischen parallelen, reflektierenden Stützmauern, Lärmschutzwänden oder geschlossenen Hausfassaden (Reflektoren), die nicht weiter als 100 m voneinander entfernt sind, so ist je Teilstück ein bei der Ermittlung der Schalleistungspegel der Fahrzeuggruppen ein Mehrfachreflexionszuschlag nach Gl. (28) zu berücksichtigen:

$$D_{\text{refl}}(h_{\text{Beb}}, w) = \min \left\{ 2 \cdot \frac{h_{\text{Beb}}}{w}; 1,6 \right\} \quad (28)$$

mit

$h_{\text{Beb}}$  Höhe der Stützmauern, Lärmschutzwände oder Hausfassaden in m (bei unterschiedlichen Höhen auf beiden Seiten: die jeweils geringere Höhe)

$w$  Abstand der Reflektoren voneinander in m

Für den Kfz-Verkehr sind zusätzlich zum Mehrfachreflexionszuschlag in der Ausbreitungsrechnung die Reflexionen bis einschließlich 2. Ordnung zu berücksichtigen. Die Reflexionsverluste reflektierender Flächen sind dabei gemäß Tabelle 14 anzusetzen.

Tabelle 14: Anzusetzende Reflexionsverluste von reflektierenden Flächen  $D_{RV1}$  und  $D_{RV2}$  (nur bei Spiegelschallquellen) in dB (entspricht Tabelle 8 der RLS-19)

Art des Reflektors	$D_{RV1}$ bzw. $D_{RV2}$ [dB]
Gebäudefassaden und reflektierende Lärmschutzwände	0,5
reflexionsmindernde Lärmschutzwände	3,0
stark reflexionsmindernde Lärmschutzwände	5,0

Bei Straßen wird für jede Fahrtrichtung eine eigene Quelllinie angesetzt. Im Regelfall wird eine Straße also durch zwei Quelllinien modelliert, auf die die stündliche Verkehrsstärke  $M$  der Straße je zur Hälfte verteilt wird. Die Position der Quelllinien hängt von der Anzahl der Fahrstreifen pro Fahrtrichtung ab. Steht für eine Fahrtrichtung nur ein Fahrstreifen zur Verfügung, so liegt die Quelllinie über der Mitte dieses Fahrstreifens. Stehen zwei Fahrstreifen für eine Fahrtrichtung zur Verfügung, liegt die Quelllinie über der Mitte des äußeren Fahrstreifens, bei drei oder vier Fahrstreifen über der Trennlinie zwischen den beiden äußersten Fahrstreifen und bei fünf oder mehr Fahrstreifen über der Mitte des zweitäußersten Fahrstreifens.

Das Einwirken von Schall auf ein Gebiet wird als Schallimmission bezeichnet. Die Stärke der Schallimmission an einem Punkt (Immissionsort) wird durch den Beurteilungspegel  $L_r$  gekennzeichnet.

Die Schallausbreitung wird zwischen Quelle und Immissionsort in der vertikalen Ebene, die Quelle und Immissionsort enthält, berechnet. Seitliche Beugung um Hindernisse wird nicht berücksichtigt.

Die Dämpfung  $D_A$  für ein Teilstück errechnet sich gemäß Gl. (29):

$$D_A = D_{div} + D_{atm} + \max\{D_{gr}; D_z\} \quad (29)$$

mit

$D_A$  Pegelminderung durch geometrische Divergenz nach dem Abschnitt 3.5.2 in dB

$D_{atm}$  Pegelminderung durch Luftdämpfung nach dem Abschnitt 3.5.3 in dB

$D_{gr}$  Pegelminderung durch Bodendämpfung nach dem Abschnitt 3.5.4 in dB

$D_z$  Pegelminderung durch Abschirmung nach dem Abschnitt 3.5.5 in dB

Der Beurteilungspegel  $L_r$  für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich wie folgt:

$$L_r = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{W',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}} \quad (30)$$

mit

$L_{W',i}$  längenbezogener Schalleistungspegel des Fahrstreifenteilstücks  $i$  nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB

$l_i$  Länge des Fahrstreifenteilstücks  $i$  in m

$D_{A,i}$  Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenteilstück  $i$  zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB

$D_{RV1,i}$  anzusetzender Reflexionsverlust bei der ersten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen)

$D_{RV2,i}$  anzusetzender Reflexionsverlust bei der zweiten Reflexion für das Fahrstreifenteilstück  $i$  nach dem Abschnitt 3.6 in dB (nur bei Spiegelschallquellen).

### 3.2.3 Berechnungsgrundlagen für Schiffsverkehrslärm

Auf der Spree verkehren Fahrgastschiffe, Frachtschiffe sowie Sport- und Freizeitboote. Da es sich bei der Spree im Untersuchungsgebiet um eine Bundeswasserstraße handelt, ist der Schiffsverkehr wie öffentlicher Verkehr zu beurteilen.

Die Schiffsgeräuschemissionen und -immissionen werden in Anlehnung an die von der Bundesanstalt für Gewässerkunde herausgegebenen Anleitung ABSAW /65/ bestimmt. Die Schallemissionen einer Wasserstraße werden nach dieser Anleitung aus der Verkehrsstärke, der Flottenstruktur und der gefahrenen Geschwindigkeit in Relation zu einer Geschwindigkeit von 12 km/h berechnet. Die Schallemission wird beschrieben durch einen vom Schiffstyp abhängigen längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W'kTyp}$ . Der Berechnung wird die maßgebliche stündliche Verkehrsstärke  $M_{Typ}$  in Schiffe je Stunde zugrunde gelegt. Das ist im Allgemeinen die über alle Tage des Jahres gemittelte Verkehrsstärke bezogen auf eine Stunde. Bei Vorliegen ausgeprägter Tages-, Wochen- oder Jahrgänge kann auch die jeweils dominante stündliche Verkehrsstärke herangezogen werden.

Der längenbezogene Schalleistungspegel der Wasserstraße wird bestimmt durch Gl. (31):

$$L_{W'} = 10 \cdot \lg \sum_k 10^{0,1 \cdot L_{W'kTyp} + D_v + D_W + K_{Vm}} \quad (31)$$

mit

$L_{W'kTyp}$  längenbezogener Schalleistungspegel für alle Schiffe des Typs k nach Abschnitt 3.3.1.1.1 ABSAW

$D_v$  Korrektur für Geschwindigkeitsabweichung ( $v_0$  Geschwindigkeit des Schiffes zum Wasser; Bezugsgeschwindigkeit  $v_0 = 12$  km/h)

$$D_v = 10 \cdot \lg \left( \frac{v_s}{v_0} \right) \quad (32)$$

$D_W$  Korrektur für den Wasserstraßentyp gemäß Tabelle 2 ABSAW  
Für die Spree gilt wegen der geringen Fließgeschwindigkeit wie bei Kanälen  $D_W = 0$  dB

$K_{Vm}$  Zuschlag zur Berücksichtigung der mittleren Fließgeschwindigkeit  
Für die Spree gilt wegen der geringen Fließgeschwindigkeit  $K_{Vm} = 0$  dB.

k Schiffstyp nach Tabelle 3 ABSAW

Der längenbezogene Schalleistungspegel für alle Schiffe des Typs k wird durch folgende Gleichung ermittelt:

$$L_{W'kTyp} = L_{W''Typ} + 10 \cdot \lg(M_{Typ}) + K_{MA} \quad (33)$$

mit

$L_{W''Typ}$  längenbezogener Schalleistungspegel für ein Schiff des Typs k nach Tabelle 3 ABSAW

$M_{Typ}$  maßgebliche stündliche Verkehrsstärke des Schiffstyps k

$K_{MA}$  Korrektur der Wirkung des Maschinenraums (offen/geschlossen; gilt nur für Frachtschiffahrt)

Die längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_{W'kTyp}$  für ein Schiff des Typs k betragen bei freier Fahrt bezogen auf eine Stunde:

Tabelle 15: Längenbezogene Schalleistungspegel bei freier Fahrt bezogen auf eine Stunde

Schiffstyp k	$L_{W'kTyp}$ bei freier Fahrt in dB(A)/m (Bezugszeit 1 h)
Frachtschiffe > 800 TT	65,1
Frachtschiffe < 800 TT	63,2
Fahrgastschiffe	61,5
Sport-/Freizeitboote	58,6

Für alle Frachtschiffe auf der Spree wurde vorsorglich der höhere Wert für Frachtschiffe > 800 TT angesetzt.

Auf der Spree gilt nördlich des Plangebiets eine Höchstgeschwindigkeit von 10 km/h. Die Geschwindigkeitskorrektur wurde wie auch die Korrektur  $K_{MA}$  im Sinne einer konservativen Abschätzung nicht berücksichtigt.

Die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Immissionspegel erfolgte gemäß der Norm DIN ISO 9613-2. Die Schiffe wurden als Linienschallquelle in 4,0 m Höhe über der

Spree berücksichtigt. Die Schiffe passieren den vorhandenen Rest des Brückenpfeilers der ehemaligen Brommybrücke nördlich etwa in der Mitte zwischen dem Pfeiler und dem Nordufer. Die Wasseroberfläche wurde in der Ausbreitungsrechnung als schallhart (reflektierend) berücksichtigt.

### 3.3 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(A)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) zzgl. 3 dB(A) 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.)

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

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 Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern.

Im Land Berlin ist die Tag-Nacht-Differenz der Beurteilungspegel i. d. R. kleiner als 10 dB(A). Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich danach im Regelfall aus dem um 3 dB(A) + 10 dB(A) = 13 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel Nacht.

#### 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 (34):

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}} \quad (34)$$

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

$K_{\text{Raumart}}$  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-Maße erf.  $R'_{w,ges}$  ist entsprechend dem Verhältnis der Außenbauteilfläche zur Grundfläche des jeweiligen Raumes nach (35) zu korrigieren.

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg \left( \frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) \quad (35)$$

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, aber auch unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel ergeben.

Für gleiche maßgebliche Außenlärmpegel an allen Außenbauteilflächen gilt:

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

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

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

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (36)$$

erfüllt wird.

Beispiel:

Beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel 74 dB(A) (d. h. der Beurteilungspegel Nacht beträgt 61 dB(A)), so ergibt sich für Aufenthaltsräume in Wohnungen in erster Näherung unter Vernachlässigung der Korrekturterme  $K_{LA}$  und  $K_{LPB}$  ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für die Fassade unter der Voraussetzung, dass die Anforderung erfüllt wird, von

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 74 \text{ dB(A)} - 30 \text{ dB} = 44 \text{ dB} \quad (37)$$

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$  für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches

#### 4 Methodik, Untersuchungsumfang und Berechnungsmodell

Auf der Grundlage der Prognosewerte 2030 für die relevanten Verkehrswege sind für den Prognoseplanfall für schutzwürdige Nutzungen innerhalb des Plangebiets die Geräuschmismissionen zu ermitteln. Maßgeblich für die Bewertung der Ergebnisse für die geplanten schutzwürdigen Nutzungen sind:

- die schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 für urbane Gebiete und Verkehrslärm von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts (s. Kapitel 2.1)
- die vorliegend mit 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts angesetzten rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung
- der Schwellenwert von 65 dB(A) für den Lärmschutz von dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereichen
- der untere Schwellenwert von 55 dB(A) und der obere Schwellenwert von 62 dB(A) jeweils tags für die geplante öffentliche Grünfläche " Ufergrünzug mit Spielplatz" (nur informativ, da aus gutachterlicher Sicht für diese Grünfläche kein Schutzanspruch ableitbar ist) und für die Kita-Freifläche

Zudem müssen die Auswirkungen der Planung auf die außerhalb des Plangebiets vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen ermittelt werden. Dazu ist der Vorher- mit dem Nachher-Zustand zu vergleichen (Prognosenullfall 1 bzw. 2 vs. Prognoseplanfall 1 bzw. 2). Pegelunterschiede für die Nachbarschaft sind allgemein aufgrund folgender Einflüsse – ggf. in Summe – zu erwarten:

- durch zusätzlichen planinduzierten Verkehr und ggf. neue Knotenpunkte
- durch zusätzliche Reflexionen an geplanten Gebäuden und den Mehrfachreflexionszuschlag für Straßen nach Gl. (28)
- durch zusätzliche Abschirmung aufgrund geplanter Gebäude

Für die Bewertung der planbedingten Auswirkungen auf schutzbedürftige Nutzungen außerhalb des Plangebiets findet sich im Berliner Lärmleitfaden am Beispiel der an eine Straße heranrückenden Wohnbebauung eine Orientierungshilfe (Planfall 1). Diese wird in der vorliegenden Untersuchung angewendet.

## 5 Schallemissionen und Berechnungsmodell

### 5.1 Gewerbelärm

#### 5.1.1 Allgemeines

Für den innerhalb des Plangebiets vorgesehenen Verbrauchermarkt wurde von folgenden Annahmen ausgegangen, die bürointerne Erfahrungswerte im Zusammenhang mit vergleichbaren Verbrauchermärkten darstellen:

- Nutzung: Verkauf von Lebensmitteln und Gütern des täglichen Bedarfs
- Öffnungszeiten: 6 bis 22 Uhr
- Anlieferungsvorgänge täglich: 4 x > 7,5 t (1 x Frischesortiment, 1 x Trockensortiment, 1 x Leergut, 1 x Streckenlieferant); 3 x < 7,5 t (2 x Vorkassenbäcker); 2 x Kleintransporter (1 x Zeitungslieferant, 1 x Backwaren für SB-Bereich)

Die Planung sieht am nördlichen Rand der Köpenicker Straße zwischen Rad- und Gehweg eine 18 m x 2,5 m große Anlieferzone vor.

Ein Parkvorgang setzt sich aus zwei Bewegungen (Einparken und Ausparken) zusammen.

Ein Verladevorgang setzt sich zusammen aus der Entladung des Lkw von vollen Paletten/Rollcontainern und der Beladung des Lkw mit leeren Paletten/Rollcontainern.

Folgende Lieferfahrzeuge wurden berücksichtigt:

- Lkw Frischesortiment mit zulGG > 7,5 t mit Kühlaggregat, Verladung mit elektrischen Palettenhubwagen, 34 Verladevorgänge Paletten
- Lkw Trockensortiment mit zulGG > 7,5 t, Verladung mit elektrischen Palettenhubwagen, 34 Verladevorgänge Paletten
- Lkw Leergut mit zulGG > 7,5 t, Verladung per Hand der Säcke mit Plastik-Pfandbehältern
- 3 Lkw mit zulGG < 7,5 t, Verladung mit Rollcontainern, 3 x 10 = 30 Verladevorgänge Rollcontainer  
Der Rechenansatz von 10 Rollcontainern stellt eine Abschätzung zur sicheren Seite hin dar.

Es wird davon ausgegangen, dass überwiegend Kleintransporter für die Anlieferung für den geplanten Einzelhandel in Frage kommen. Deren Parkgeräusche und Verladegeräusche von Hand sind vernachlässigbar und werden nicht berücksichtigt.

#### 5.1.2 Lkw-Parkplatz und Verladung

Insgesamt ergeben sich damit 12 Bewegungen für den o. g. Lkw-Stellplatz. Tabelle 16 zeigt die für den Lkw-Stellplatz berücksichtigten Zuschläge gemäß Parkplatzlärmstudie.

Die angeführten Zuschläge sind gemäß Parkplatzlärmstudie Zuschläge "zur sicheren Seite hin". Insbesondere der Impulshaltigkeitszuschlag basierend auf dem Taktmaximalpegel-Ansatz nimmt mit zunehmender Entfernung zwischen Quelle und Immissionsort eigentlich ab.

Tabelle 16: Berücksichtigte Zuschläge für den Lkw-Stellplatz gemäß Parkplatzlärmstudie

Parkplatz	Parkplatzart gemäß Parkplatzlärmstudie	Zuschlag für Parkplatzart	Zuschlag für Taktmaximalpegel	Zuschlag für den Durchfahrtanteil
		$K_{PA}$ in dB(A)	$K_I$ in dB(A)	$K_D$ in dB(A)
Anlieferung (ein Stellplatz)	Autohöfe (Lkw)	14	3	0

Für den Lkw-Stellplatz wurde ein Schalleistungs-Maximalpegel von  $L_{WA,max} = 103,5$  dB(A) (Betriebsbremse) berücksichtigt. Dieser Wert ist geringer als der im Technischen Bericht aus dem Jahre 2005 angegebene Wert von  $L_{WA,max} = 108,0$  dB(A), entspricht aber mit Verweis auf eine E-Mail von SenUVK I C vom 28.04.2021 dem aktuellen Stand der Technik.

Der dem Gewerbelärm zuzurechnende Lkw-Stellplatz für die Anlieferung am nördlichen Rand der Köpenicker Straße wurde als Flächenschallquelle in 0,5 m Höhe über Grund berücksichtigt.

Die Lkw-Fahrwege (An- und Abfahrten auf der Köpenicker Straße) wurden nicht berücksichtigt, da diese auf einer öffentlichen Verkehrsfläche stattfinden und damit gemäß TA Lärm nicht dem Gewerbelärm zugerechnet werden. Überdies ist eine Unterscheidbarkeit von den Geräuschen anderer fahrender Lkw auf der Köpenicker Straße nicht gegeben.

Für die Verladung ergeben sich insgesamt

- 68 Verladevorgänge mit Paletten
- 30 Verladevorgänge mit Rollcontainern

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 3.1.2 dargestellten Emissionsansätze wurden die in der Tabelle 17 zusammengefassten Eingangswerte für die Schallquellen der Verladung einschließlich Lkw-Kühlaggregat berücksichtigt. Die fett gedruckten Werte wurden in der vorliegenden Untersuchung angesetzt.

Tabelle 17: Eingangswerte für die Schallquellen der Verladung und der Kühlaggregate

Anzahl Lkw	Art	Verladung	Anzahl Vorgänge	Anzahl Vorgänge	Kühl-aggregat
1	Frischesortiment	Palettenhubwagen	34		x
1	Trockensortiment	Palettenhubwagen	34		
1	Leergut	per Hand			
1	Vorkassenbäcker	Rollcontainer		10	
1	Vorkassenbäcker	Rollcontainer		10	
1	sonstige	Rollcontainer		10	
<b>Σ</b>	<b>6</b>	$n_{ges}$	68	30	<b>15 min</b>
		$L_{WA,1 h, 1 Ereign.}$	81,1	78,0	
		$L_{WA,1 h, n Ereign.}$	<b>99,4</b>	<b>92,8</b>	
		$L_{WA}$			<b>97,0</b>
		$L_{WA,max}$	<b>116</b>	<b>112</b>	
$n_{ges}$	Anzahl der Ereignisse				
$L_{WA,1 h, 1 Ereignis}$	Schalleistungspegel bezogen auf ein Ereignis und auf eine Stunde umgerechnet				
$L_{WA,1 h, n_{ges}}$	Schalleistungspegel bezogen auf n Ereignisse und auf eine Stunde umgerechnet				
$L_{WA}$	Schalleistungspegel				
$L_{WA,max}$	Schalleistungs-Maximalpegel				

Berücksichtigt wird weiterhin der Fahrweg vom hinteren Rand der Lkw-Ladebordwand bis zur Tür des Aufzugs des Verbrauchermarktes, die sich südöstlich der Tiefgaragenzufahrt befindet. Der Fahrweg beinhaltet

- Überfahren des Bordsteins am nördlichen Rand der Köpenicker Straße
- Überfahren des öffentlichen Gehwegs (Länge ca. 14,0 m; derzeitige Oberfläche unebenes Kleinpflaster/Gehwegplatten)
- Überfahren des Vorhabengrundstücks (Länge ca. 3,00 m) bis zur Aufzugstür

Mit Bezug auf die in Kapitel 3.1.2 dargestellten Emissionsansätze für die Fahrwege von Handhubwagen wurde konservativ der Ansatz "Fahrweg Asphalt uneben" gewählt und die in der Tabelle 18 dargestellten Eingangswerte für die Schallquellen der Fahrwege der Verladung angesetzt.

Tabelle 18: Eingangswerte für die Schallquellen der Fahrwege der Verladung

Vorgang	$L_{WAT}$ dB(A)	$n_{ges}$	$L'_{WAT,1h}$ dB(A)	$L_{WA,max}$ dB(A)
Palettenhubwagen beladen auf Asphalt uneben	90	68	74,3	97
Palettenhubwagen leer auf Asphalt uneben	100	68	81,3	105

$L_{WAT}$  - Schalleistungspegel inkl. Impulshaltigkeitszuschlag  
 $n_{ges}$  - Anzahl der Ereignisse  
 $L'_{WAT,1h, n_{ges}}$  - längenbezogener Schalleistungspegel bezogen auf n Ereignisse und auf eine Stunde umgerechnet  
 $L_{WA,max}$  - Schalleistungs-Maximalpegel

Neben der Einhaltung der Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel ist auch die Einhaltung des sog. Maximalpegelkriteriums von Belang. Für urbane Gebiete beträgt der Immissionsrichtwert (IRW) nachts für kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) für Aufenthaltsräume in Wohnungen 65 dB(A) (s. Kapitel 3.1.1).

Anlieferungen zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 06:00 Uhr wären aus Lärmschutzgründen wegen der notwendigen Einhaltung des IRW für Maximalpegel nur möglich, wenn zwischen den relevanten Quellen, die Maximalpegel erzeugen

1. Einfahrt Palettenhubwagen leer über kurze Ladebordwand mit  $L_{WA,max} = 116$  dB(A)
2. Palettenhubwagen leer auf Asphalt uneben mit  $L_{WA,max} = 105$  dB(A)

und den Immissionsorten (IO) vor den Fenstern der geplanten Wohnnutzungen Mindestabstände von

1. ca. 140 m
2. ca. 40 m

eingehalten werden.

Die Abstände zur nächstgelegenen geplanten Wohnnutzung betragen dagegen nur 7,5 m (für die Quelle 1.) und 5,0 m (für die Quelle 2.)

Im Falle nächtlicher Anlieferung müssten daher im urbanen Gebiet Fenster von Aufenthaltsräumen in Wohnungen für einen großen Bereich der der Köpenicker Straße zugewandten Fassade ausgeschlossen werden oder es wären wirkungsgleiche Festsetzungen zu treffen.

Für eine zeitliche Beschränkung der Lieferzeiten (d. h. Ausschluss von Anlieferungen und Verladungen zur Nachtzeit zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) als textliche Festsetzung zum Lärmschutz fehlt die Rechtsgrundlage.

Anlieferungen und Verladungen zur Nachtzeit sind aus den o. g. Gründen durch Regelung im Städtebaulichen Vertrag auszuschließen.

### 5.1.3 Haustechnik

Konkrete Planungen zu Art und Lage der Schallquellen der Technischen Gebäudeausrüstung und des Verbrauchermarktes (z. B. Kühlaggregate, Lüftungsgeräte, Wärmepumpen) sowie ggf. weiterer ortsfester technischer Schallquellen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Untersuchung nicht vor.

I. d. R. sind für Verbrauchermärkte Verflüssiger sowie Außen- und Fortluftventilatoren erforderlich. Durch die Wahl lärmarmere Produkte, eine schalltechnisch günstige Standortwahl (d. h. möglichst weit entfernt von den im urbanen Gebiet möglichen schutzwürdigen Nutzungen, vor allem jenen, die mit Nachtschlaf verbunden sind (z. B. Aufenthaltsräume in Wohnungen) und ggf. zu realisierende Lärminderungsmaßnahmen (Einhausungen) können aus fachgutachterlicher Sicht Überschreitungen des Immissionsrichtwerts nachts der TA Lärm (von 45 dB(A) für urbane Gebiete) grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Die für die Bewältigung dieses Konfliktes erforderliche Feinsteuerung kann im – dem Bebauungsplanverfahren nachgeordneten – Baugenehmigungsverfahren bei Vorliegen einer hinreichend verfestigten Planung für die Haustechnik erfolgen. Ein solcher "Konflikttransfer" ist grundsätzlich zulässig. Bei Bedarf sind mit der Baugenehmigung entsprechende Nebenbestimmungen zu erteilen.

Gemäß allgemein anerkanntem Stand der Lärminderungstechnik kann zudem vorausgesetzt werden, dass die Anlagen der Haustechnik weder impuls- noch tonhaltige und keine schädlichen tieffrequenten Geräuschimmissionen erzeugen.

Ggf. käme ggf. eine textliche Festsetzung auf der Basis von § 9 Abs. 4 BauGB i. V. m. § 12 Abs. 1 AGBauGB Berlin /5/ in Betracht, die den Standort der Haustechnik z. B. auf dem Dach des höchsten im urbanen Gebiet vorgesehenen Gebäudes verortet. Eine solche Festsetzung wäre allerdings nicht hinreichend zur Lösung eines potenziellen Lärmkonfliktes, da sie nur die Lagebeziehung von planungsrechtlich möglichen potenziell lauten und schutzbedürftigen Nutzungen zueinander regelt. Notwendig wäre zusätzlich eine konkrete Aussage zum maximal möglichen Immissionsbeitrag der Anlagen. Bspw. könnte festgesetzt werden, dass die Anlagen auf der Dachfläche "XY" an den maßgeblichen Immissionsorten gemäß TA Lärm die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 10 dB(A) unterschreiten müssen. Damit wäre gesichert, dass diese Anlagen keinen Beitrag mehr zur Gesamtbelastung an den Immissionsorten leisten. Eine entsprechende Musterfestsetzung dazu fehlt allerdings bislang im Berliner Lärmleitfaden.

Eine solche Festsetzung könnte sich darüber hinaus nicht nur auf die für den Betrieb des Verbrauchermarktes notwendigen Anlagen der Haustechnik des Verbrauchermarktes

beschränken, da im urbanen Gebiet auch noch andere Betriebe allgemein zulässig sind, die u. U. auch den Betrieb von (zusätzlichen) haustechnischen Anlagen erfordern.

Eine Regelung im Städtebaulichen Vertrag zum Standort und ggf. auch zum Emissionsverhalten der Anlagen der Haustechnik wäre daher zu favorisieren.

Zu berücksichtigen ist auch, dass gemäß § 6a Abs. 1 BauNVO urbane Gebiete dem Wohnen sowie der Unterbringung von Gewerbebetrieben und sozialen, kulturellen und anderen Einrichtungen, die die Wohnnutzung nicht wesentlich stören, dienen.

#### 5.1.4 Berechnungsmodell

Die Abbildung 26 zeigt die o. g. Schallquellen in dunkelblau und die berücksichtigten Immissionsorte als geviertelte Kreissymbole. In der Abbildung 27 ist eine 3D-Ansicht des Berechnungsmodells dargestellt.

Den Gewerbelärberechnungen wurde der Prognoseplanfall 2 zugrunde gelegt, um aus den Ergebnissen auch Aussagen zu den mit dem Vorhaben K 14 geplanten schutzwürdigen Nutzungen ableiten zu können.

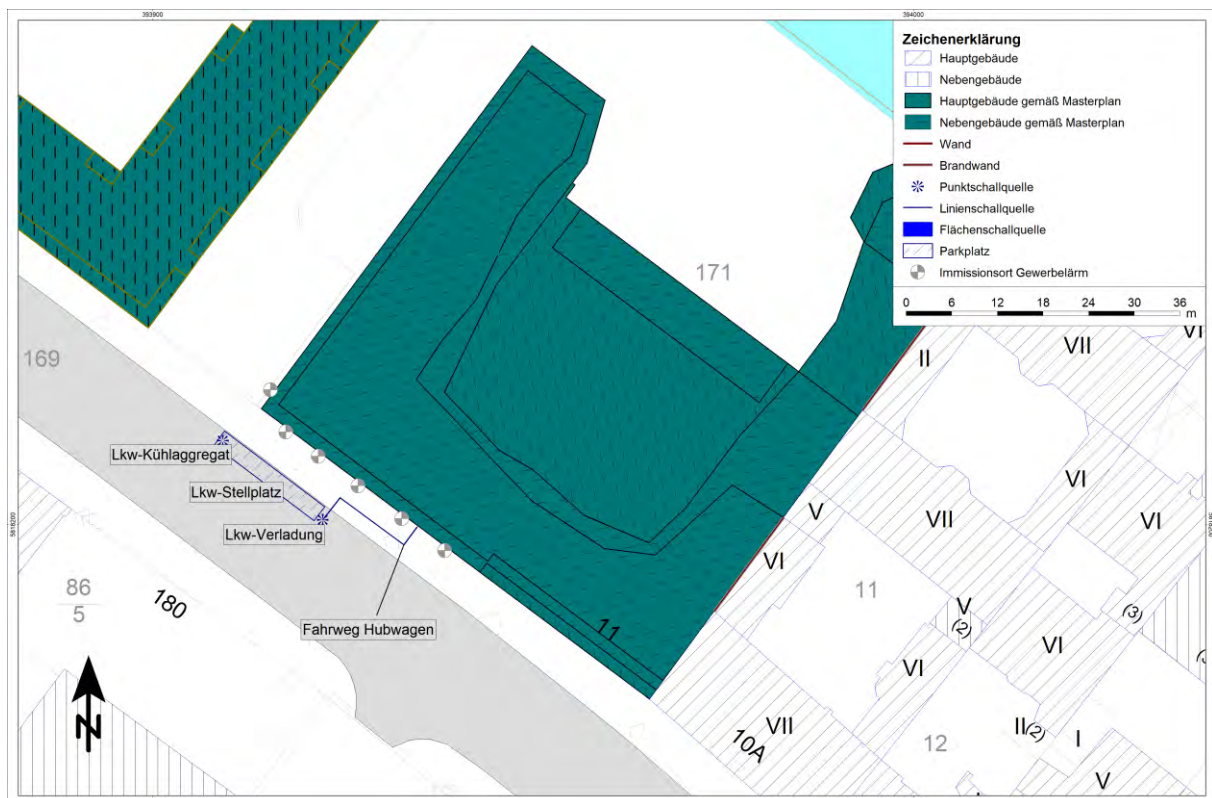


Abbildung 26: Lageplan des Berechnungsmodells Gewerbelärm

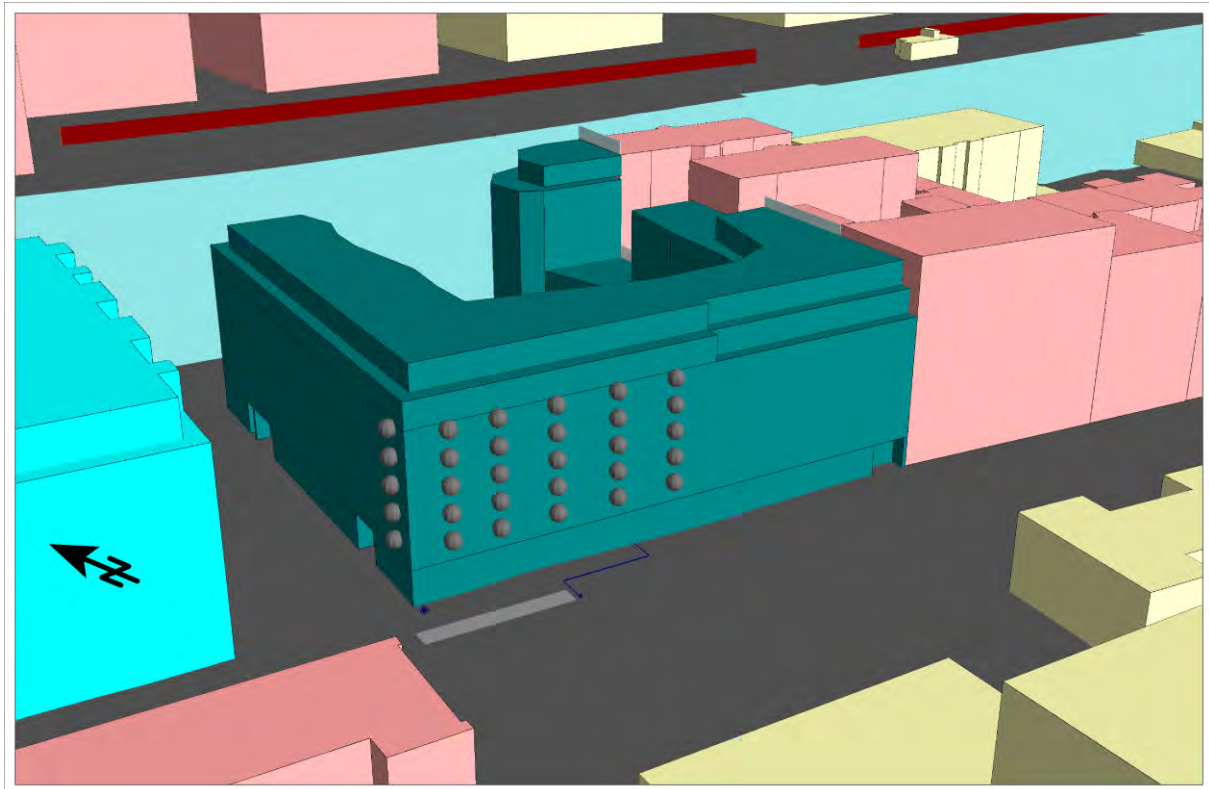


Abbildung 27: 3D-Ansicht des Berechnungsmodells Gewerbelärm  
(Blickrichtung Nordosten)

## 5.2 Verkehrslärm

### 5.2.1 Kfz-Verkehrslärm

#### 5.2.1.1 Allgemeines

In den Verkehrslärmberechnungen wurden nur die Köpenicker Straße und die Mühlenstraße berücksichtigt. Andere Straßen im Untersuchungsraum mit höherem Verkehrsaufkommen (z. B. Oberbaumstraße, Skalitzer Straße) sind bereits so weit vom Plangebiet entfernt und werden durch vorhandene Bebauung ausreichend abgeschirmt, dass deren Geräuschimmissionen im Plangebiet keine Rolle mehr spielen. Die näher am Plangebiet gelegenen Straßen gehören zu einer Tempo 30-Zone und weisen vernachlässigbar geringe Verkehrsmengen auf.

Die in Hochlage verlaufende U-Bahn-Trasse der Linie U 1 spielt für das Plangebiet wegen der vergleichsweise großen Entfernung keine Rolle.

Den Berechnungen wurden folgende Parameter zugrunde gelegt:

#### zulässige Höchstgeschwindigkeiten

50 km/h tags und nachts für Köpenicker Straße und Mühlenstraße

#### Straßenoberfläche und Steigungen/Gefälle

- Asphalt oder akustisch gleichwertig mit einem Korrekturwert gemäß Tabelle 4a der RLS-19 von  $D_{SD,SDT,FzG}(v) = 0$  dB(A) für alle Straßen
- Steigungen/Gefälle:  $D_{LN}$  abschnittsweise  
 $D_{LN}$  wird vom Berechnungsprogramm automatisch ermittelt. Aus Übersichtlichkeitsgründen wurde auf eine separate Darstellung verzichtet.

### Knotenpunkte und Kreisverkehre

Vorhandene lichtzeichengeregelte Knotenpunkte und Kreisverkehre sind so weit vom Plangebiet entfernt ( $> 120$  m), dass sie für dieses keine Rolle spielen. Der Vollständigkeit halber wurden die im Verlauf der Mühlenstraße vorhandenen lichtzeichengeregelte Knotenpunkte berücksichtigt.

#### **5.2.1.2 Emissionen des Kfz-Verkehrs**

Die Berechnungen zum Verkehrslärm wurden gemäß RLS-19 durchgeführt (s. Kapitel 3.1), wobei mittlere Ausgangswerte für alle Tage eines Kalenderjahres verwendet werden müssen, die nicht nur auf werktags zu beschränken sind.

Gemäß RLS-19 sind den Berechnungen die stündlichen Verkehrsstärken  $M$  und die Anteile der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw1, Lkw2 und Krad ( $p_{Lkw1}$ ,  $p_{Lkw2}$  und  $p_{Krad}$ ) jeweils für Tag und Nacht zugrunde zu legen. Die Prognoseverkehrswerte 2030 wurden in einer verkehrlichen Untersuchung /77/ unter Berücksichtigung der aktuellen Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen /27/ ermittelt.

Tabelle 19 zeigt die Eingangswerte der Berechnungen jeweils für 2030 der rechnerisch berücksichtigten Abschnitte der Köpenicker Straße, der Zeughofstraße und der Mühlenstraße für Prognosenullfall 1 und Prognoseplanfall 1 (PNF 1/PPF 1) sowie für PNF 2/PPF 2. In den beiden rechten Spalten werden die längenbezogenen Schalleistungspegel  $L_w'$  ohne Berücksichtigung der Zuschläge für Mehrfachreflexionen, die vom verwendeten Berechnungsprogramm automatisch vergeben werden, aufgeführt.

Tabelle 19: Eingangswerte für den Kfz-Verkehr 2030 für die berücksichtigten Straßenabschnitte für PNF 1, PPF 1, PNF 2 und PPF 2 sowie längenbezogene Schalleistungspegel  $L_{w'}$  gemäß RLS-19

Straße	Abschnitt	Beschreibung	DTV	$M_T$	$M_N$	$p_{1T}$	$p_{2T}$	$p_{1N}$	$p_{2N}$	$v_{zul}$ für Pkw		$v_{zul}$ für Lkw 1/2		$L_{w'}$	
										T	N	T	N	T	N
<b>Prognosenullfall 1 (PNF 1 ohne K 11/12 / ohne K 14)</b>															
Köpenicker Straße	1	westl. Vorhaben	15.470	851	232	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	83,7	78,1
Köpenicker Straße	2	östl. Vorhaben	15.470	851	232	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	83,7	78,1
Zeughofstraße		südl. Vorhaben	1.611	90	24	2,6	3,4	2,6	3,4	30	30	30	30	76,1	70,3
Mühlenstraße		zw. Pariser Kommune und	30.030	1.652	450	2,2	3,7	2,8	3,4	50	50	50	50	86,6	80,9
<b>Prognoseplanfall 1 (PPF 1 mit K 11/12 / ohne K 14)</b>															
Köpenicker Straße	1	westl. Vorhaben	15.616	859	234	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	83,7	78,1
Köpenicker Straße	2	östl. Vorhaben	15.588	857	234	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	83,7	78,1
Zeughofstraße		südl. Vorhaben	1.638	92	25	2,6	3,4	2,6	3,4	30	30	30	30	76,2	70,5
Mühlenstraße	1	zw. Pariser Kommune und	30.030	1.652	450	2,2	3,7	2,8	3,4	50	50	50	50	86,6	80,9
<b>Prognosenullfall 2 (PNF 2 ohne K 11/12 / mit K 14)</b>															
Köpenicker Straße	1	westl. Vorhaben	16.590	912	249	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	84,0	78,4
Köpenicker Straße	2	östl. Vorhaben	16.590	912	249	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	84,0	78,4
Zeughofstraße		südl. Vorhaben	1.611	90	24	2,6	3,4	2,6	3,4	30	30	30	30	76,1	70,3
Mühlenstraße	1	zw. Pariser Kommune und	30.030	1.652	450	2,2	3,7	2,8	3,4	50	50	50	50	86,6	80,9
<b>Prognoseplanfall 2 (PPF 2 mit K 11/12 / mit K 14)</b>															
Köpenicker Straße	1	westl. Vorhaben	16.735	920	251	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	84,0	78,4
Köpenicker Straße	2	östl. Vorhaben	16.708	919	251	2,5	3,4	2,7	3,5	50	50	50	50	84,0	78,4
Zeughofstraße		südl. Vorhaben	1.638	92	25	2,6	3,4	2,6	3,4	30	30	30	30	76,2	70,5
Mühlenstraße	1	zw. Pariser Kommune und	30.030	1.652	450	2,2	3,7	2,8	3,4	50	50	50	50	86,6	80,9
Abschnitt	Nummer des Abschnitts														
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke für alle Tage eines Kalenderjahres														
$M_{T/N}$	maßgebende stündliche Verkehrsstärke Tag/Nacht														
$p_{1/2/T/N}$	maßgebender Lkw-Anteil Tag/Nacht														
$v_{zul}$	zulässige Höchstgeschwindigkeit														
$L_{w'}$	längenbezogener Schalleistungspegel Tag/Nacht														

Durch die Planung sind im Vergleich für die jeweiligen Prognoseplanfälle nur Pegelerhöhungen für die Zeughofstraße von tags/nachts 0,1/0,2 dB(A) zu erwarten.

## 5.2.2 Schiffsverkehrslärm

Nach telefonischer Auskunft des Wasser- und Schifffahrtsamtes Berlin liegen zu den Verkehrsmengen in dem Abschnitt der Spree nördlich des Plangebiets keine Prognosewerte 2030 vor.

Der Datensatz Schiffsverkehr des Berliner Emissionskatasters<sup>10</sup> enthält nur die Gesamtanzahl der Schiffe pro Jahr. Im Abschnitt der Spree nördlich des Plangebiets verkehren danach 30.902 Schiffe/a. Eine Unterteilung in die Schiffskategorien Frachtschiffe, Fahrgastschiffe sowie motorisierte Sport- und Freizeitboote liegt nicht vor.

Als Grundlage für die Berechnungen der Geräuschimmissionen des Schiffsverkehrs auf der Spree wurden die Ergebnisse der im Rahmen eines anderen Projektes /78/ vom 26.06. bis 07.07.2014 durch unser Büro durchgeführten Zählungen der Fahrbewegungen zwischen der

<sup>10</sup> zur Verfügung gestellt von SenUMVK im Februar 2022

Einmündung des Landwehrkanals und der Eisenbrücke gewählt. Die Zählungen fanden an unterschiedlichen Wochentagen (werktags und sonntags) bei sommerlichem Wetter in verkehrsreichen Tageszeiten zwischen 9.00 und 17.00 statt. Die Schiffskategorien Frachtschiffe, Fahrgastschiffe und motorisierte Sport- und Freizeitboote wurden getrennt erfasst.

Es erfolgte eine Mittelung der Zählergebnisse über alle Zählzeiträume. Daraus wurde je Schiffstyp die gerundete mittlere Anzahl von Schiffsbewegungen je Stunde während der verkehrsreichen Tageszeiten bestimmt. Die maßgeblichen Tageszeiträume, in denen schwerpunktmäßig Schiffsbewegungen stattfinden, sind für jeden Schiffstyp aufgrund von Erfahrungswerten und (für die Fahrgastschiffe) auf der Grundlage von Fahrplänen der Reedereien abgeschätzt worden. Die aus den Zählungen ermittelten mittleren Anzahlen der Schiffsbewegungen je Stunde wurden auf diesen Tageszeitraum hochgerechnet. Dies stellt eine Abschätzung nach oben dar, weil die Randzeiten mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht so hohe Fahrbewegungen aufweisen. Da nach telefonischer Auskunft des Wasser- und Schifffahrtsamtes Berlin auf der Spree kein Nachtfahrverbot besteht, wurde für jeden Schiffstyp konservative Schätzungen für die Verkehrsmenge nachts zwischen 22.00 und 6.00 Uhr vorgenommen. Die Tabelle 20 zeigt die Ergebnisse der Hochrechnungen der Zählergebnisse.

Tabelle 20: Ergebnisse eigener Zählungen des Schiffsverkehrs auf der Spree und Hochrechnung auf mittlere Verkehrsstärken

mittlere Anzahl Schiffsbewegungen pro Stunde, gerundet		1	8	6
maßgeblicher Tageszeitraum der Schiffsbewegungen, geschätzt		6 - 22 Uhr	10 - 18 Uhr	8 - 18 Uhr
Hochrechnung Anzahl Schiffsbewegungen pro Tag zwischen 6 und 22 Uhr		16	64	60
Anzahl Schiffsbewegungen pro Nacht zwischen 22 und 6 Uhr, geschätzt		4	8	4
maßgebliche stündliche Verkehrsstärken	$M_{\text{Typ},T}$	1	4	3,75
(Fahrbewegungen je Stunde)	$M_{\text{Typ},N}$	0,5	1	0,5
Hochrechnung Anzahl Schiffsbewegungen in 24 h		20	72	64
Hochrechnung Anzahl Schiffsbewegungen im Jahr		7.300	26.280	23.360
Hochrechnung Gesamtanzahl Schiffsbewegungen im Jahr		56.940		

Im Vergleich mit den o. g. 30.902 Schiffe/a gemäß Berliner Emissionskataster ergibt die Hochrechnung mit 56.940 Schiffe/a einen ungefähr doppelt so großen Wert.

Der Berliner Lärmleitfaden empfiehlt für die Prognose des Schiffsverkehrslärms:

*"Zur Berücksichtigung eines im Vergleich zum Datum der Zählung zukünftig gegebenenfalls höheren Verkehrsaufkommens sollte, soweit keine anderen Erkenntnisse vorliegen, ein pauschaler Zuschlag in Höhe von 3 dB(A) (doppeltes Verkehrsaufkommen als grobe Schätzung zur sicheren Seite) berücksichtigt werden. In Fällen, in denen der pauschale Zuschlag die Abwägung beeinflusst, sollte genauer geprüft werden, ob das veranschlagte (doppelte) Verkehrsaufkommen auch tatsächlich angemessen und plausibel erscheint."*

Zur sicheren Seite hin werden daher die Ansätze der Tabelle 20 für Tag und Nacht den Berechnungen des längenbezogenen Schallleistungspegels gemäß ABSAW zugrunde gelegt.

Die Tabelle 21 zeigt die Eingangswerte für die Berechnungen zum Schiffsverkehrslärm.

Tabelle 21: Eingangswerte für die Berechnungen zum Schiffsverkehrslärm

Parameter		Frachtschiffe	Fahrgasttschiffe	Motorisierte Sportboote
maßgebliche stündliche Verkehrsstärken	$M_{Typ,T}$	1	4	3,75
(Fahrbewegungen je Stunde)	$M_{Typ,N}$	0,5	1	0,5
Emissionsansatz	$L_{Wk,Typ}$ [dB(A)/m]	65,1	61,5	58,6
Tag	$L_{W',Typ}$ [dB(A)/m]	65,1	67,5	64,3
Nacht	$L_{W',Typ}$ [dB(A)/m]	62,1	61,5	55,6
Tag	$L_{W'}$ [dB(A)/m]	70,6		
Nacht	$L_{W'}$ [dB(A)/m]	65,3		

Die ermittelten Verkehrszahlen gelten bei den Fahrgasttschiffen sowie den motorisierten Sport- und Freizeitbooten maximal für die Monate Mai bis September. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen sind für diese Schiffstypen ebenfalls geringere Verkehrsstärken zu erwarten. Bei den Frachtschiffen ist insbesondere im Winter mit geringerem Verkehrsaufkommen zu rechnen.

Die Anleitung ABSAW geht grundsätzlich – analog zum Straßenverkehr – von jahresmittleren Verkehrsstärken aus. Die Berechnung der längenbezogenen Schalleistungspegel mit den erhobenen Daten stellt somit eine konservative Abschätzung dar. Die ermittelten Verkehrswerte wurden für alle Prognosenullfälle und -planfälle angesetzt.

### 5.2.3 Berechnungsmodelle

Abbildung 28 und Abbildung 29 zeigen die mit dem Programm SoundPLANnoise erstellten 3D-Ansichten der Berechnungsmodelle für Prognosenullfall 1 / Prognoseplanfall 1 und für Prognosenullfall 2 / Prognoseplanfall 2.

In den 3D-Ansichten sind

- die Wände und Dächer vorhandener Hauptgebäude/Nebengebäude<sup>11</sup> in Hellrot/Gelb
- die Wände und Dächer der im Plangebiet planungsrechtlich möglichen Wohngebäude in Graublau
- die Wände und Dächer der mit dem Vorhaben K 14 geplanten Gebäude in Hellblau
- die Emissionslinien der Straßen und des Schiffsverkehrs in Rot
- die Emissionslinien des Schiffsverkehrs in Blau

dargestellt.

<sup>11</sup> In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die Begriffe Haupt- und Nebengebäude anders als im planungsrechtlichen Sinne verwendet. Unter dem Begriff Hauptgebäude werden alle Gebäude zusammengefasst, die eine Wohnnutzung (vorhanden oder planungsrechtlich möglich) beinhalten. Nebengebäude sind alle Gebäude ohne Wohnnutzung.

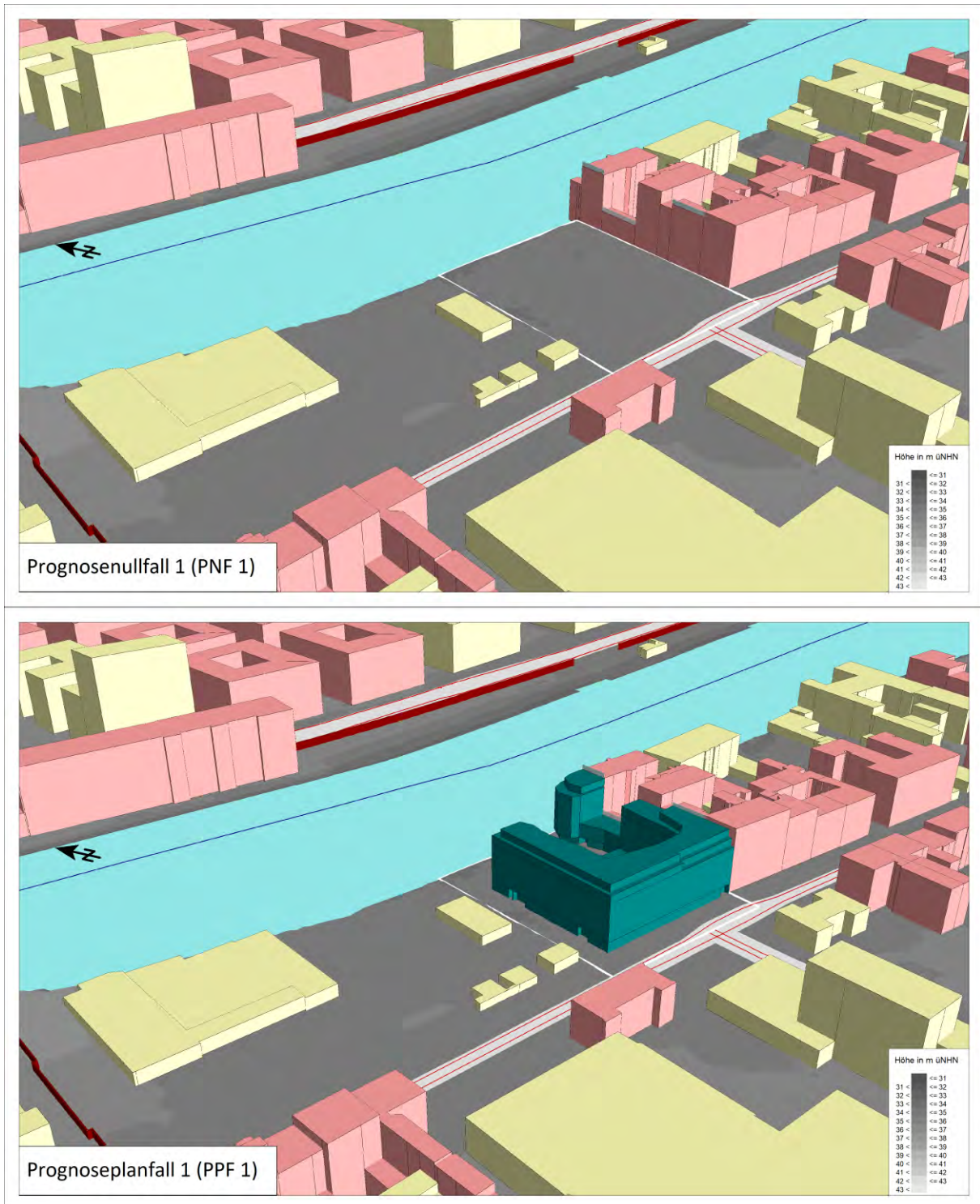


Abbildung 28: 3D-Ansicht des Berechnungsmodells im Prognosenullfall 1 / Prognoseplanfall 1 (Bild oben/unten) mit Blickrichtung Nordosten (weiße Linie: Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Plangebiets)

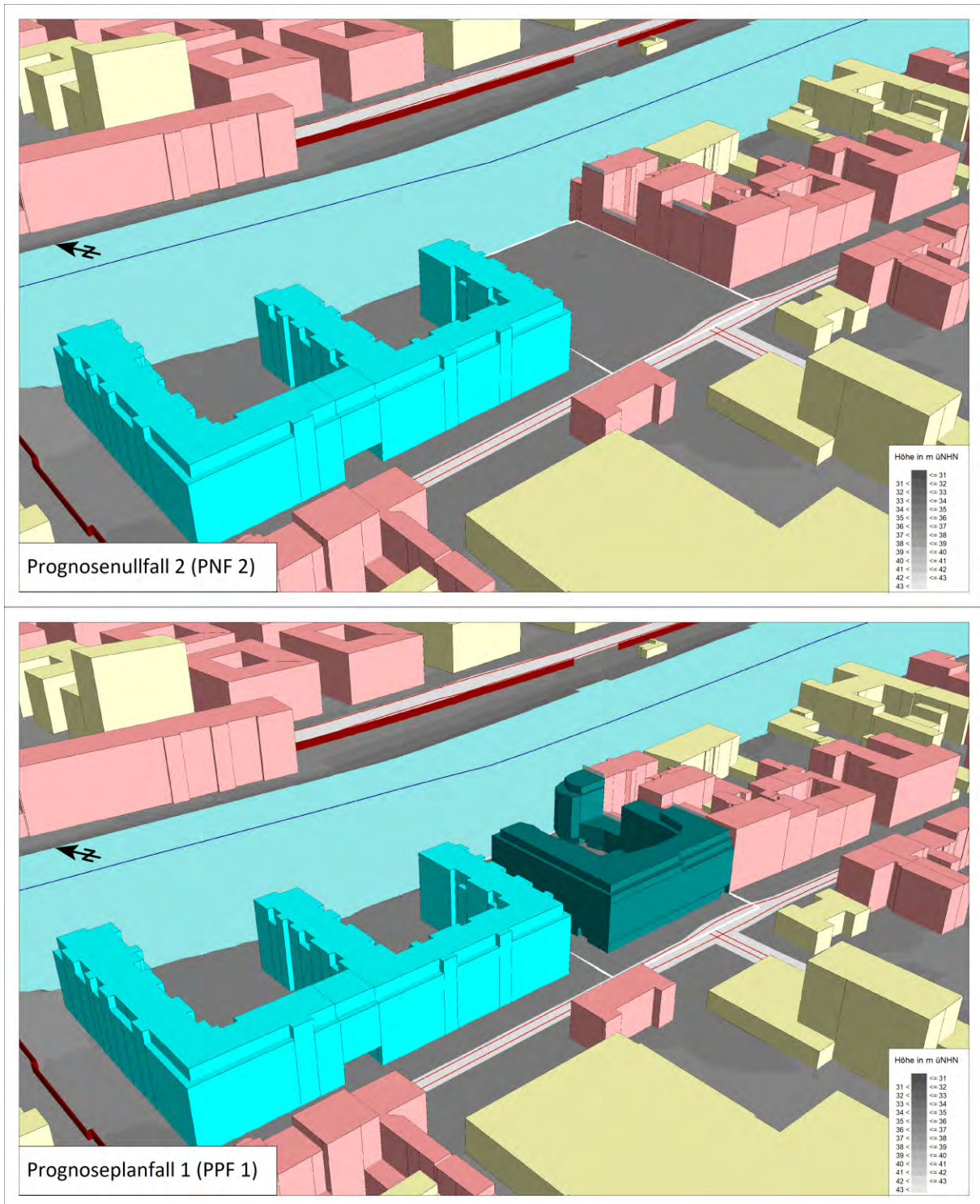


Abbildung 29: 3D-Ansicht des Berechnungsmodells im Prognosenullfall 2 / Prognoseplanfall 2 (Bild oben/unten) mit Blickrichtung Nordosten (weiße Linie: Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Plangebiets)

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Gewerbelärm

Die Abbildung 30 zeigt die Ergebnisse der Gewerbelärberechnungen für den Beurteilungszeitraum werktags für die Verladung, die dem im urbanen Gebiet geplanten Verbrauchermarkt zuzurechnen ist. Die Ergebnisse sind für Immissionsorte (IO) vor den den berücksichtigten Schallquellen nächstgelegenen planungsrechtlich möglichen Wohnnutzungen als Pegeltabellen dargestellt. Da die Verladung nur tagsüber stattfinden kann, sind die Ergebnisse für die Nachtzeit nicht dargestellt. Die 1. Spalte zeigt das Geschoss, die 2. und 3. Spalte zeigen die Beurteilungspegel und die Maximalpegel jeweils für die Tagzeit. Immissionsrichtwert (IRW)-Überschreitungen wären fett gedruckt und rot unterlegt. Solche wurden nicht ermittelt.



Abbildung 30: Geplanter Verbrauchermarkt innerhalb des Plangebiets – Ergebnisse als Pegeltabellen ( $L_{rT}$  = Beurteilungspegel Tag,  $L_{maxT}$  = Maximalpegel Tag)

In Abbildung 31 ist ein in 5 m Höhe ü. Gr. berechneter Schallimmissionsplan für den Beurteilungspegel Tag dargestellt. Eingefärbt wurden diejenigen Bereiche mit einer Überschreitung des IRW Tag für den Beurteilungspegel für Mischgebiete von 60 dB(A), um aufzuzeigen, dass sowohl vor den Fassaden des Vorhabens K 14 als auch vor den Fassaden der südöstlich benachbarten Wohngebäude der IRW Tag für Mischgebiete von 60 dB(A) eingehalten wird.

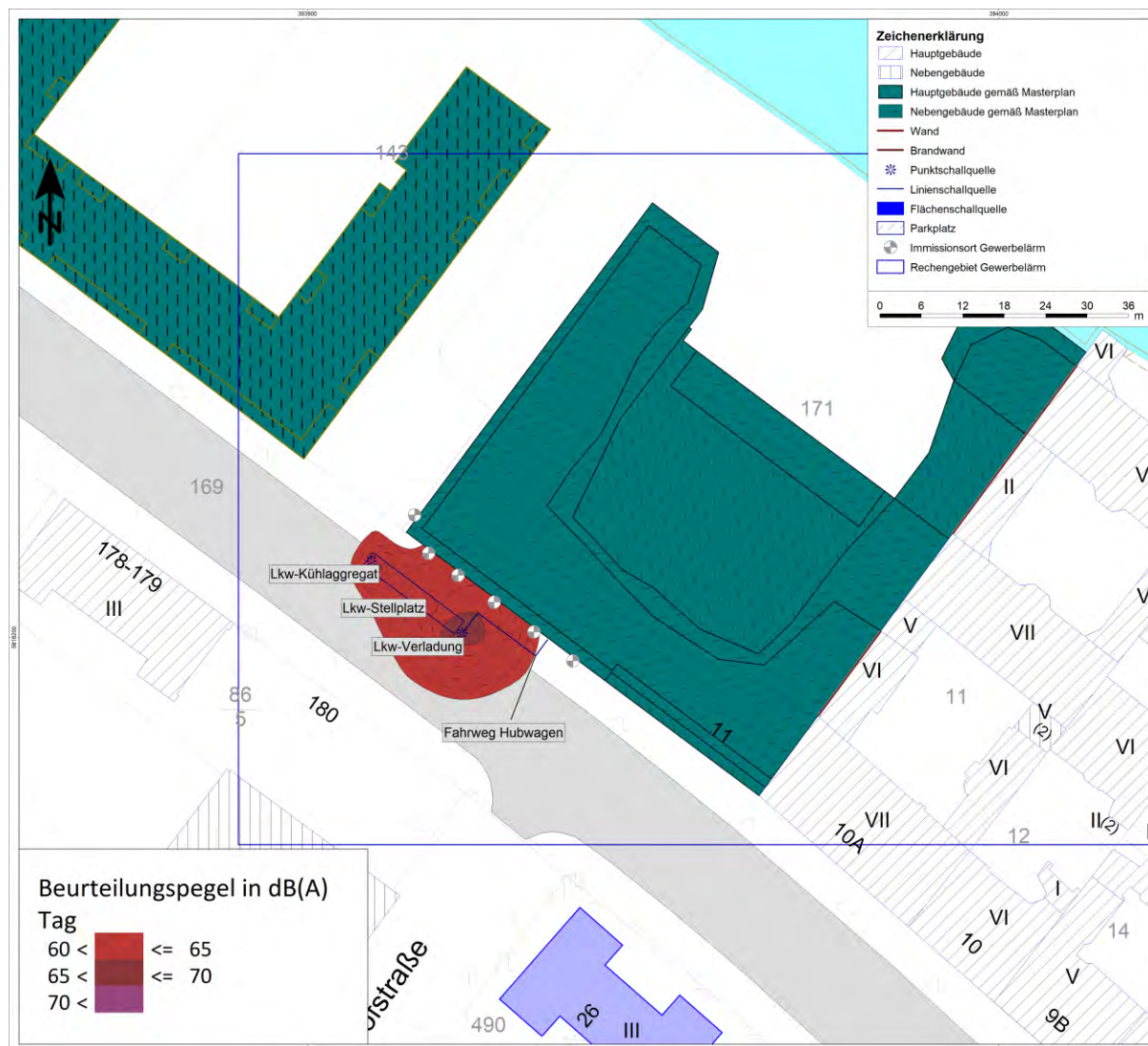


Abbildung 31: Schallimmissionsplan für den Beurteilungspegel: Bereiche in 5 m Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen des Immissionsrichtwertes Tag von 60 dB(A) für Mischgebiete gemäß TA Lärm

Hinweis:

Beim Vergleich der an Einzelpunkten (s. o.) berechneten Beurteilungspegel mit den aus den Schallimmissionsplänen ablesbaren Werten ist zu beachten, dass letztere in Wandnähe systematisch zu hoch sind, weil die Schallreflexionen vor der Fassade, an dem sich der Immissionsort befindet, mitgerechnet werden. Für die Beurteilung maßgeblich sind die in den Pegeltabellen dargestellten Ergebnisse der Einzelpunkt-berechnungen.

Eine Bewertung der Ergebnisse erfolgt in Kapitel 7.2.

## 6.2 Verkehrslärm

### 6.2.1 Schallimmissionspläne für die Prognosenullfälle 1 und 2

#### 6.2.1.1 Bereiche mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung

Abbildung 32 / Abbildung 33 zeigt die für den Prognosenullfall 1 / 2 jeweils in 2 m (entspricht etwa einem Immissionsort in Höhe Erdgeschoss und über ebenerdigen Freiflächen) und in 21 m über Grund (entspricht etwa einem Immissionsort in Höhe 6. OG) berechneten Schallimmissionspläne für Verkehrslärm für den Tag und für die Nacht. Farbiger dargestellt

wurden ausschließlich diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70/60 dB(A) tags/nachts.

Hinweise:

Beim Vergleich der an Einzelpunkten (s. bspw. in Kapitel 6.2.6) berechneten Beurteilungspegel mit den aus den Schallimmissionsplänen ablesbaren Werten ist zu beachten, dass letztere in Wandnähe systematisch zu hoch sind, weil die Schallreflexionen vor der Fassade, an dem sich der Fassadenpunkt (Immissionsort) befindet, mitgerechnet werden. Richtig und für die Beurteilung maßgeblich sind die in den Pegeltabellen dargestellten Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen.

In den Schallimmissionsplänen wurde das Rechengebiet jeweils blau umrandet mit dargestellt, um erkennbar zu machen, für welche (endlichen) Flächen die Berechnungen durchgeführt wurden.

Als Rastergröße für die Berechnungen wurde 5 m x 5 m gewählt.

Zur besseren Orientierung wurde die Grenze des Plangebiets als grau gestrichelte Linie dargestellt.

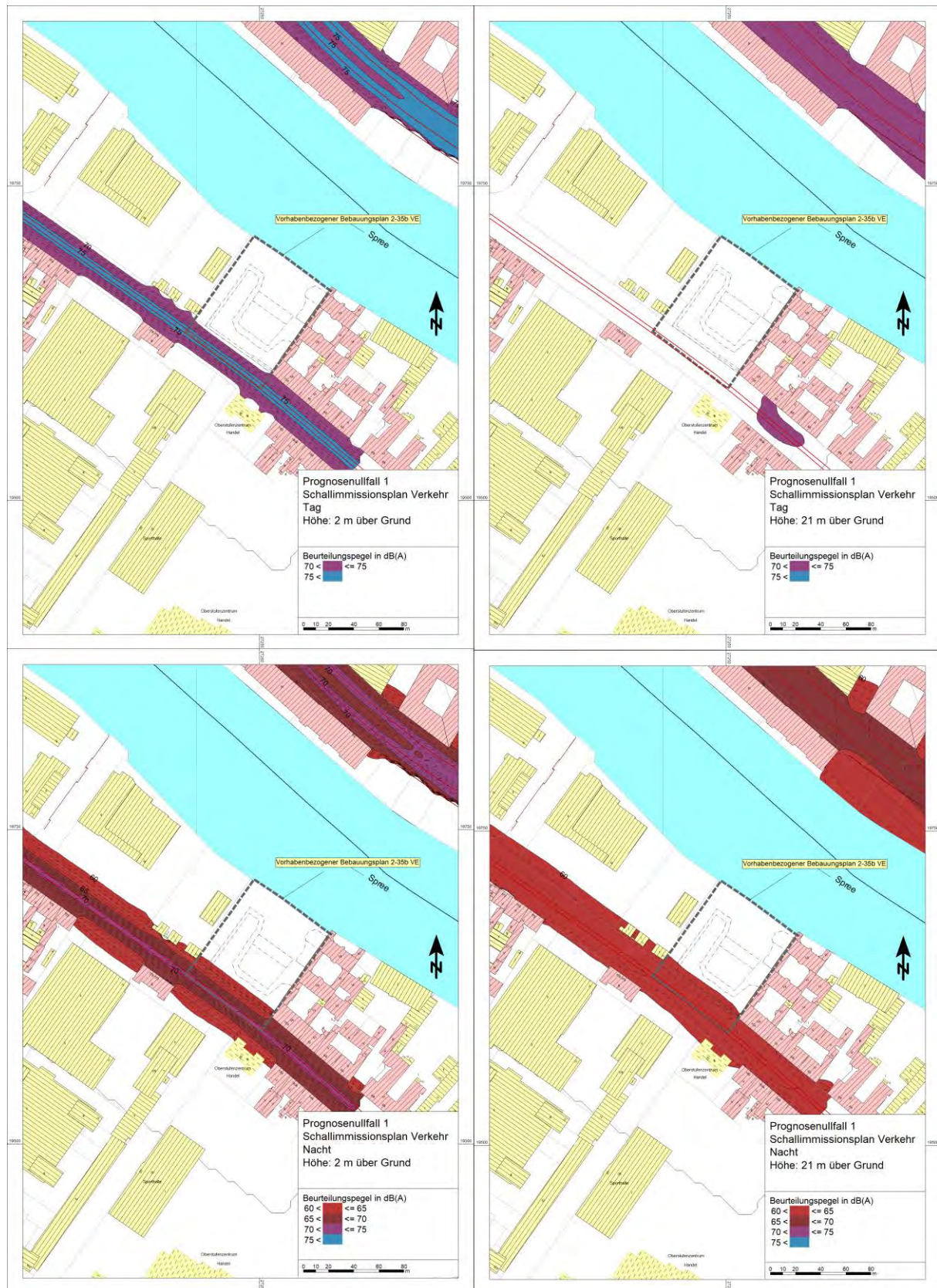


Abbildung 32: **Prognosenullfall 1:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) (Bilder oben/unten)

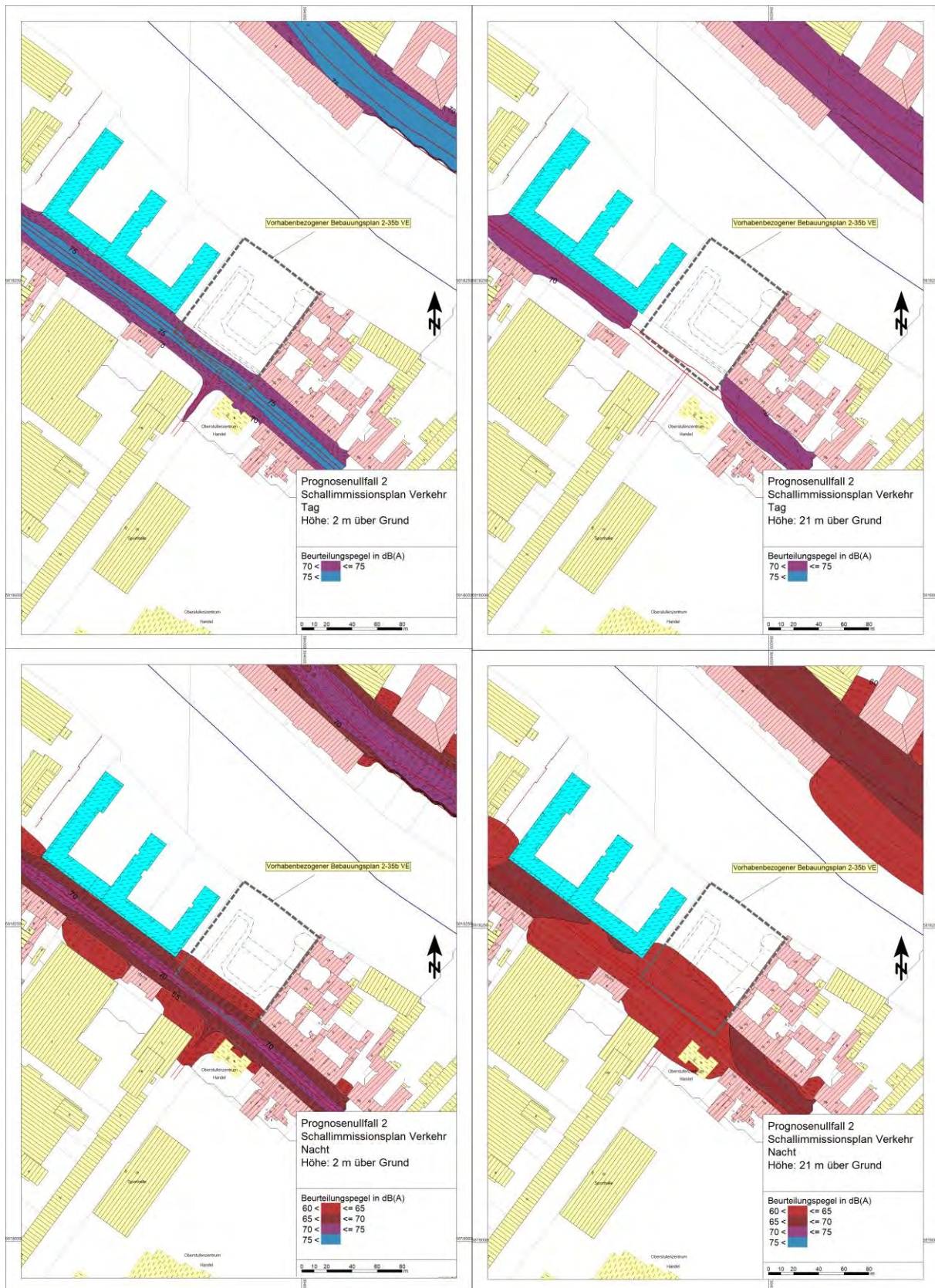


Abbildung 33: **Prognosenullfall 2:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) (Bilder oben/unten)

### **6.2.1.2 Bereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte**

Abbildung 34 und Abbildung 35 zeigen die für die Prognosenußfälle 1 und 2 jeweils in 2 m und in 21 m über Grund berechneten Schallimmissionspläne für Verkehrslärm für den Tag und für die Nacht. Farbig dargestellt wurden ausschließlich diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der für urbane Gebiete und Verkehrslärm angesetzten schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) von 60/50 dB(A) tags/nachts.

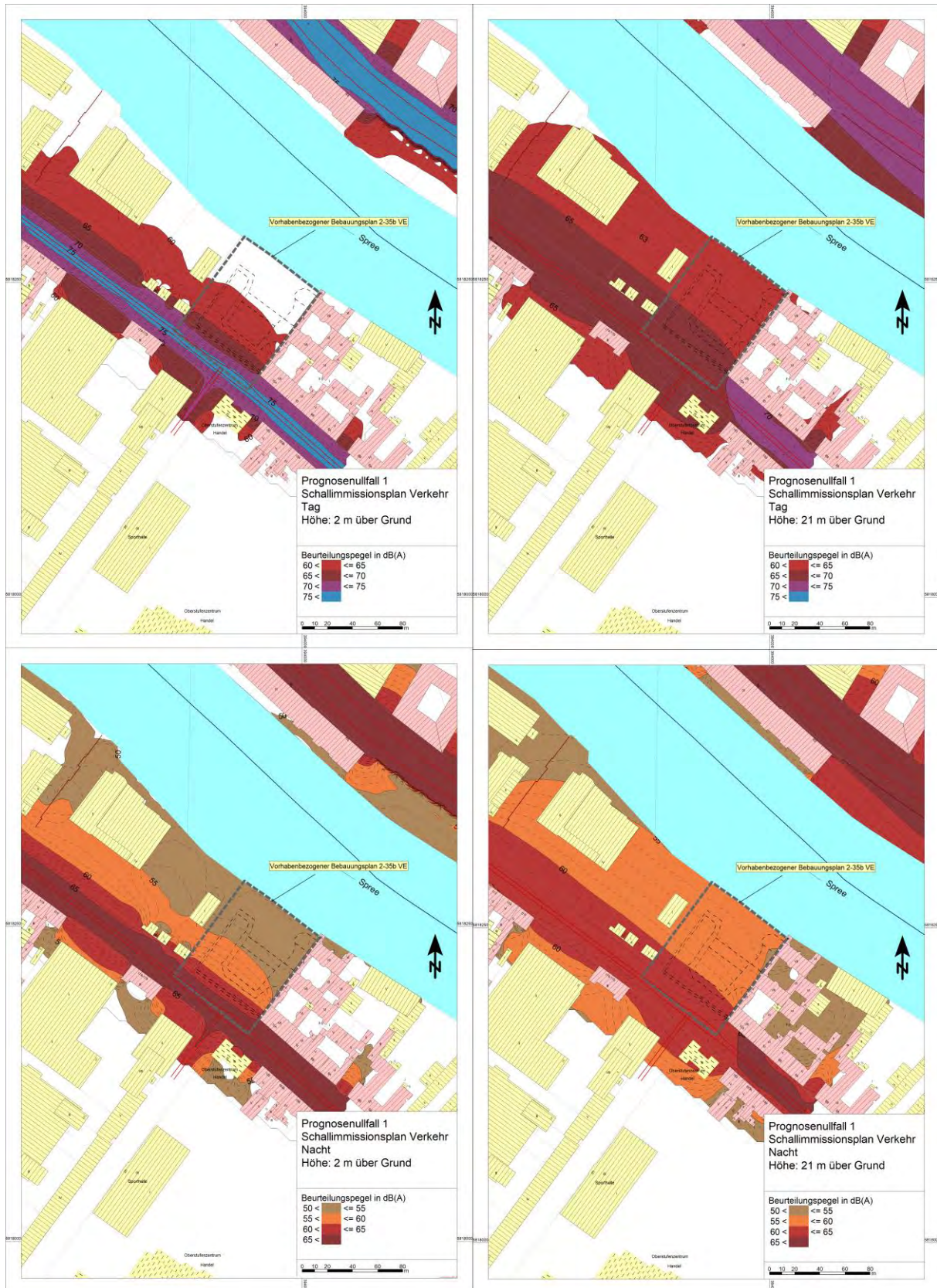


Abbildung 34: **Prognosenullfall 1:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bilder oben/unten)

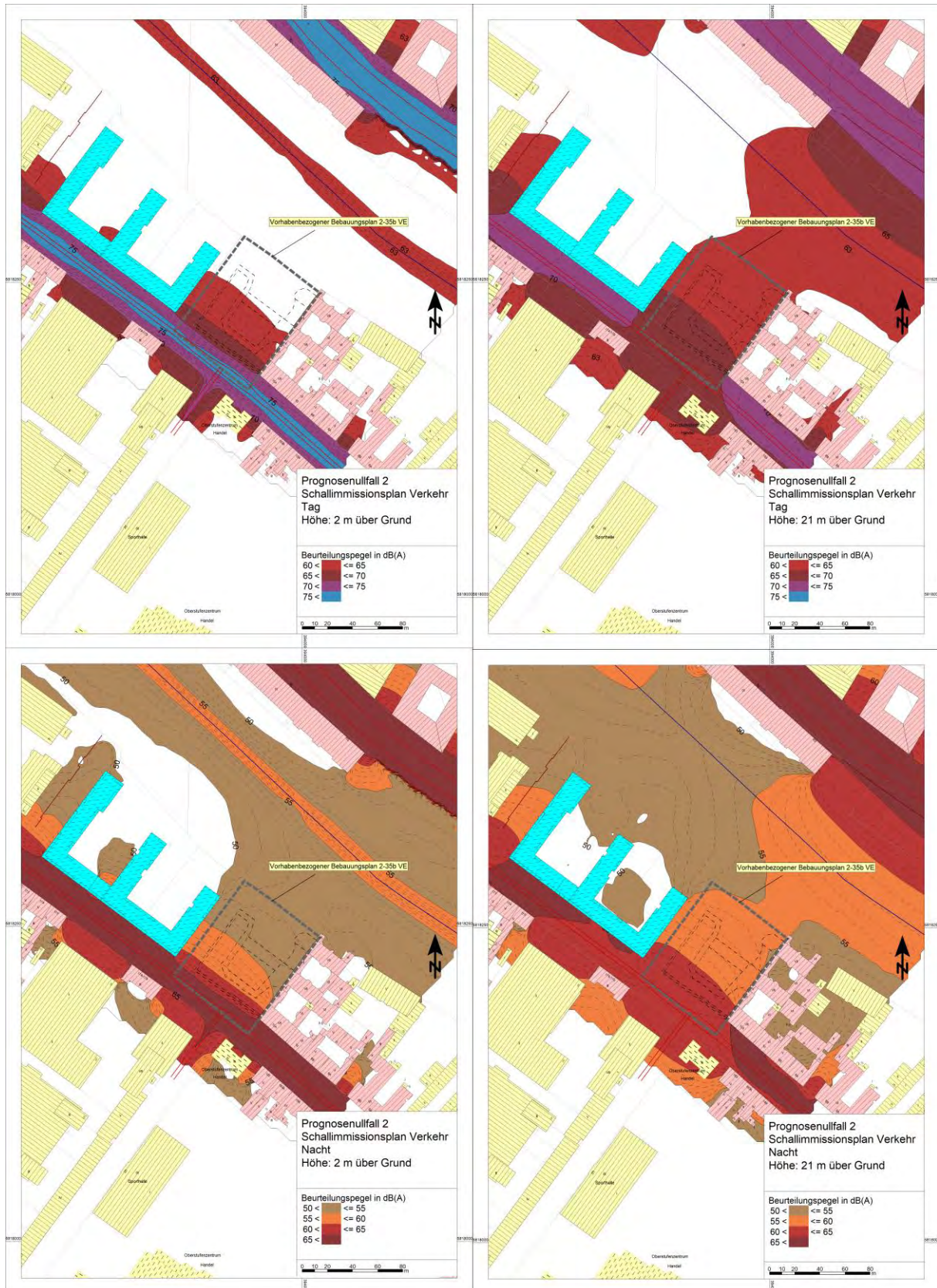


Abbildung 35: **Prognosenullfall 2:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bilder oben/unten)

## 6.2.2 Schnittlärmkarten für die Prognosenullfälle 1 und 2

In Abbildung 36 / Abbildung 37 wurden in sog. Schnittlärmkarten (Berechnungshöhe: Geländeoberkante bis 30 m über Grund; Rastergröße: 2 m x 2 m) für zwei in Nord-Süd-Richtung verlaufende Schnittlinien exemplarisch diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der für urbane angesetzten schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) Tag/Nacht für Verkehrslärm von 60/50 dB(A) für den Prognosenullfall 1 / 2 dargestellt.

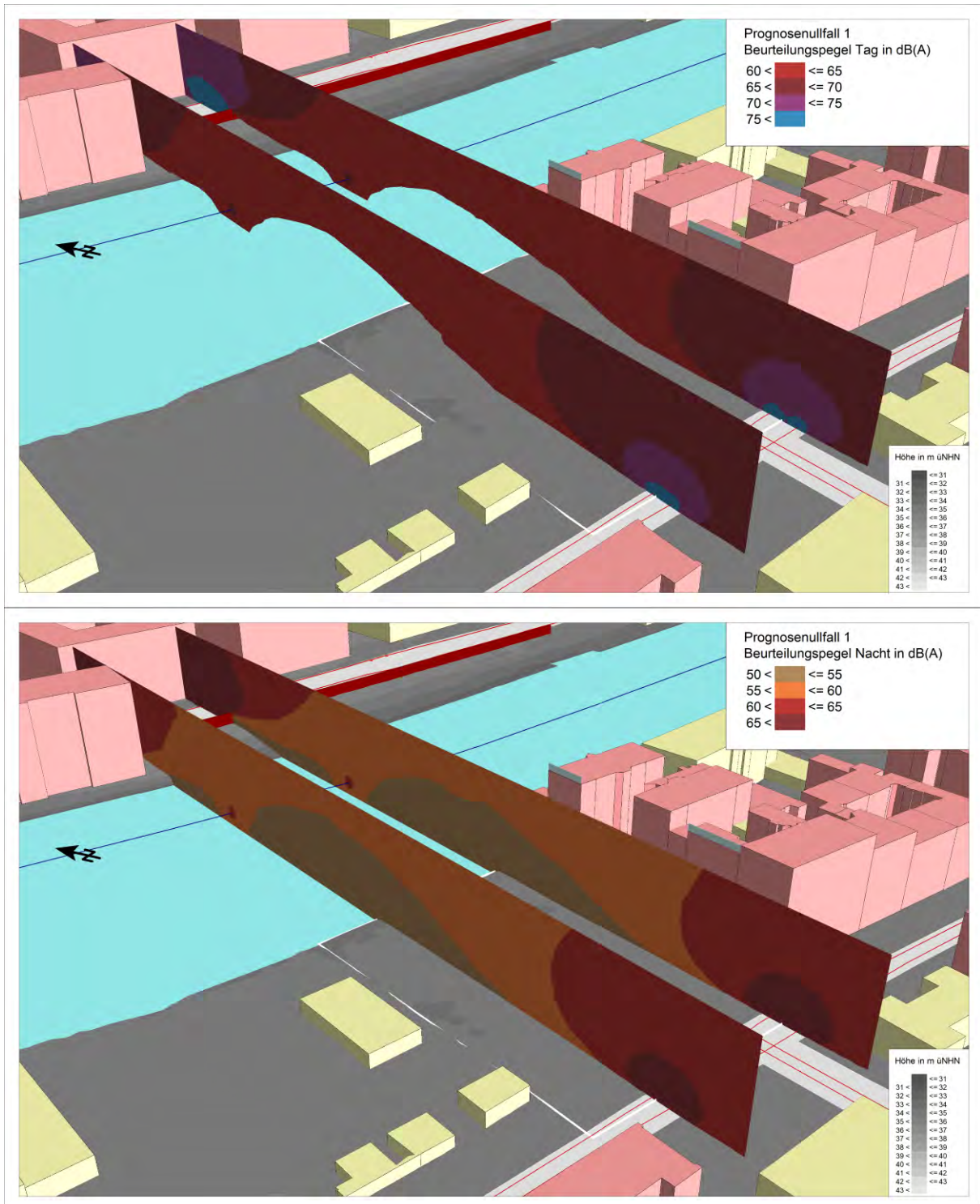


Abbildung 36: **Prognosenullfall 1:** Schnittlärmkarten für Verkehr. Bereiche mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bild oben/unten)

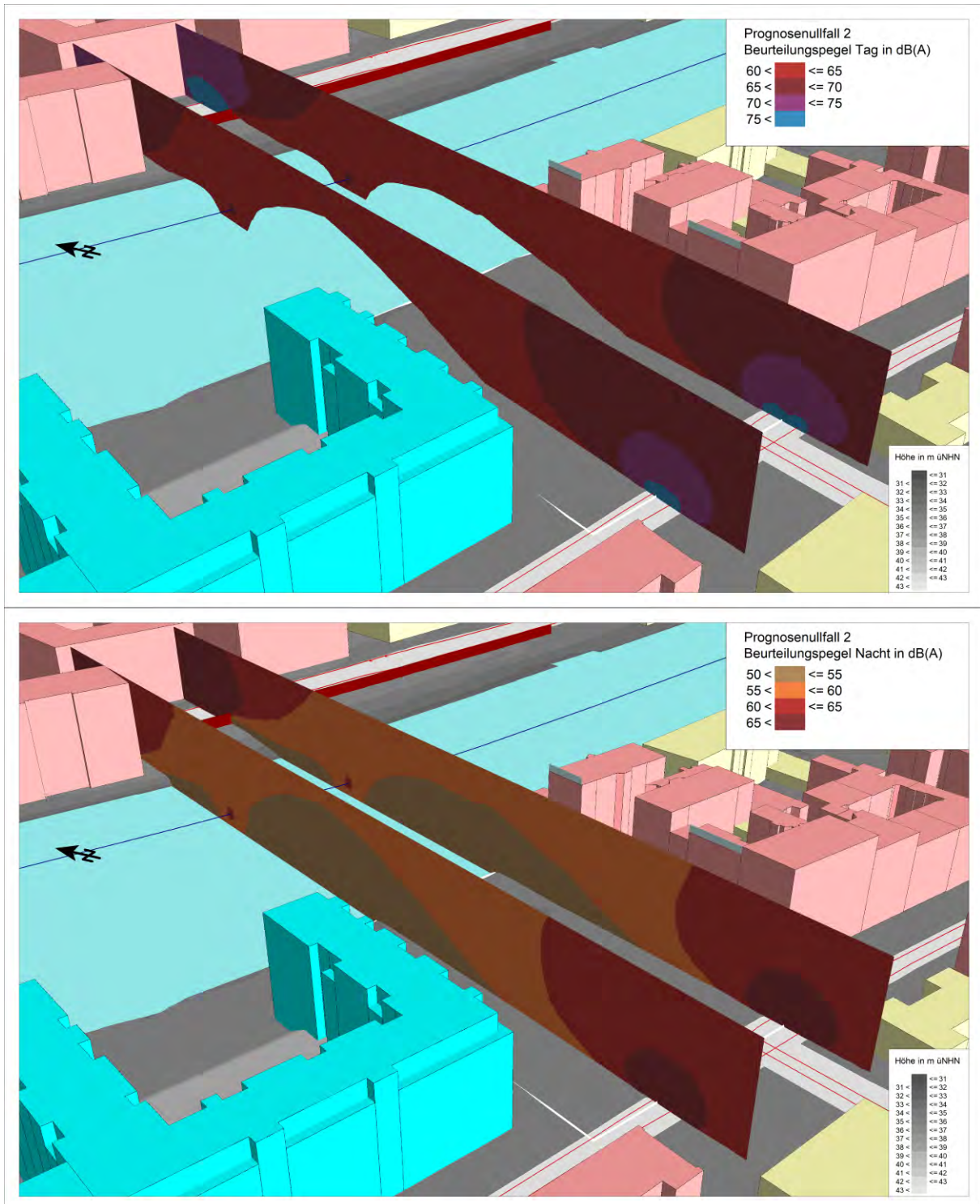


Abbildung 37: **Prognosenullfall 2:** Schnittlärnkarten für Verkehr. Bereiche mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bild oben/unten)

## 6.2.3 Schallimmissionspläne für die Prognoseplanfälle 1 und 2

### 6.2.3.1 Bereiche mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung

Abbildung 38 / Abbildung 39 zeigt die für den Prognoseplanfall 1 / 2 jeweils in 2 und 21 m ü. G. berechneten Schallimmissionspläne für Tag und Nacht. Farblich dargestellt wurden ausschließlich diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A).

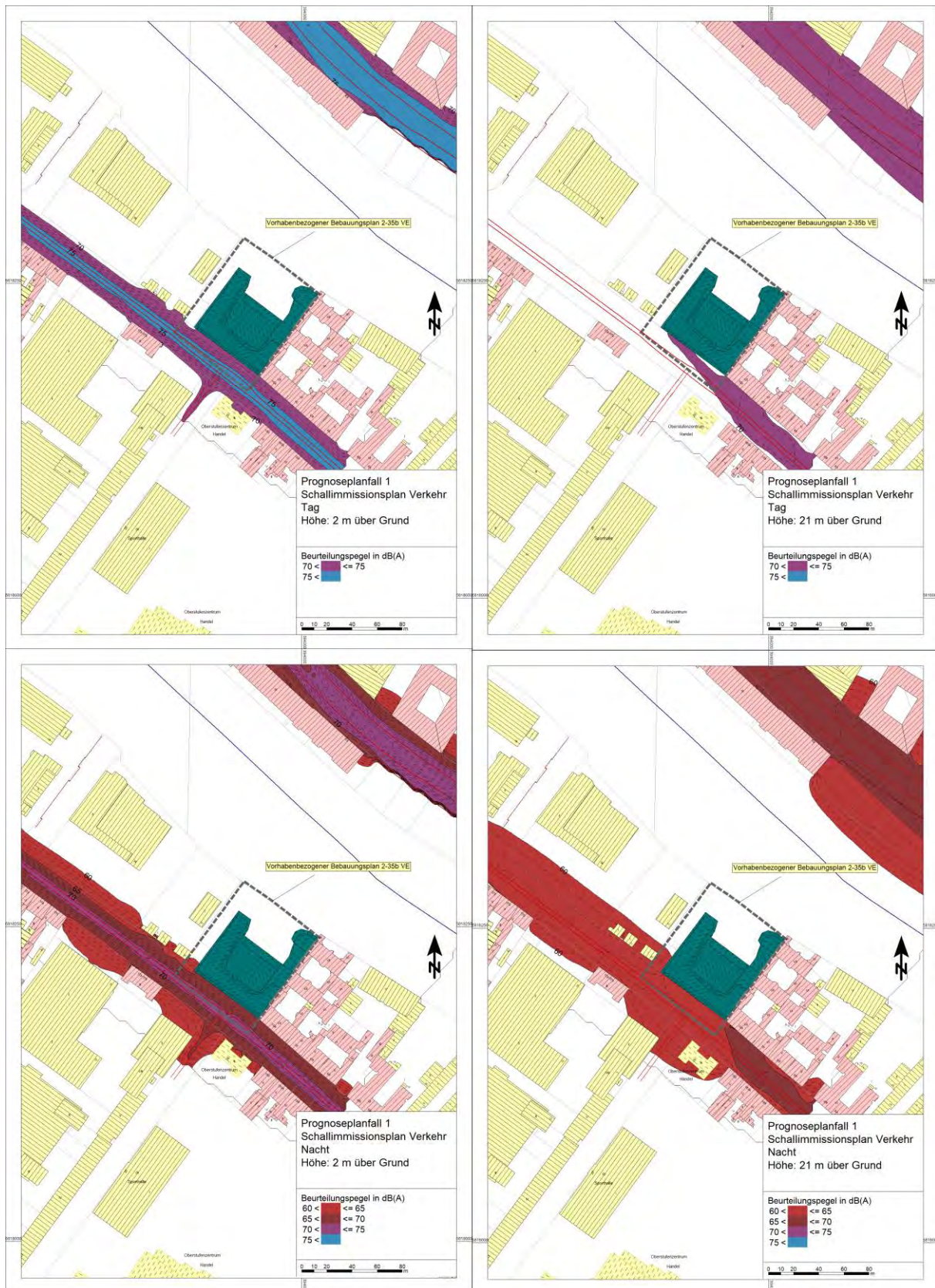


Abbildung 38: **Prognoseplanfall 1: Schallimmissionspläne für Verkehr.** Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) (Bilder oben/unten)

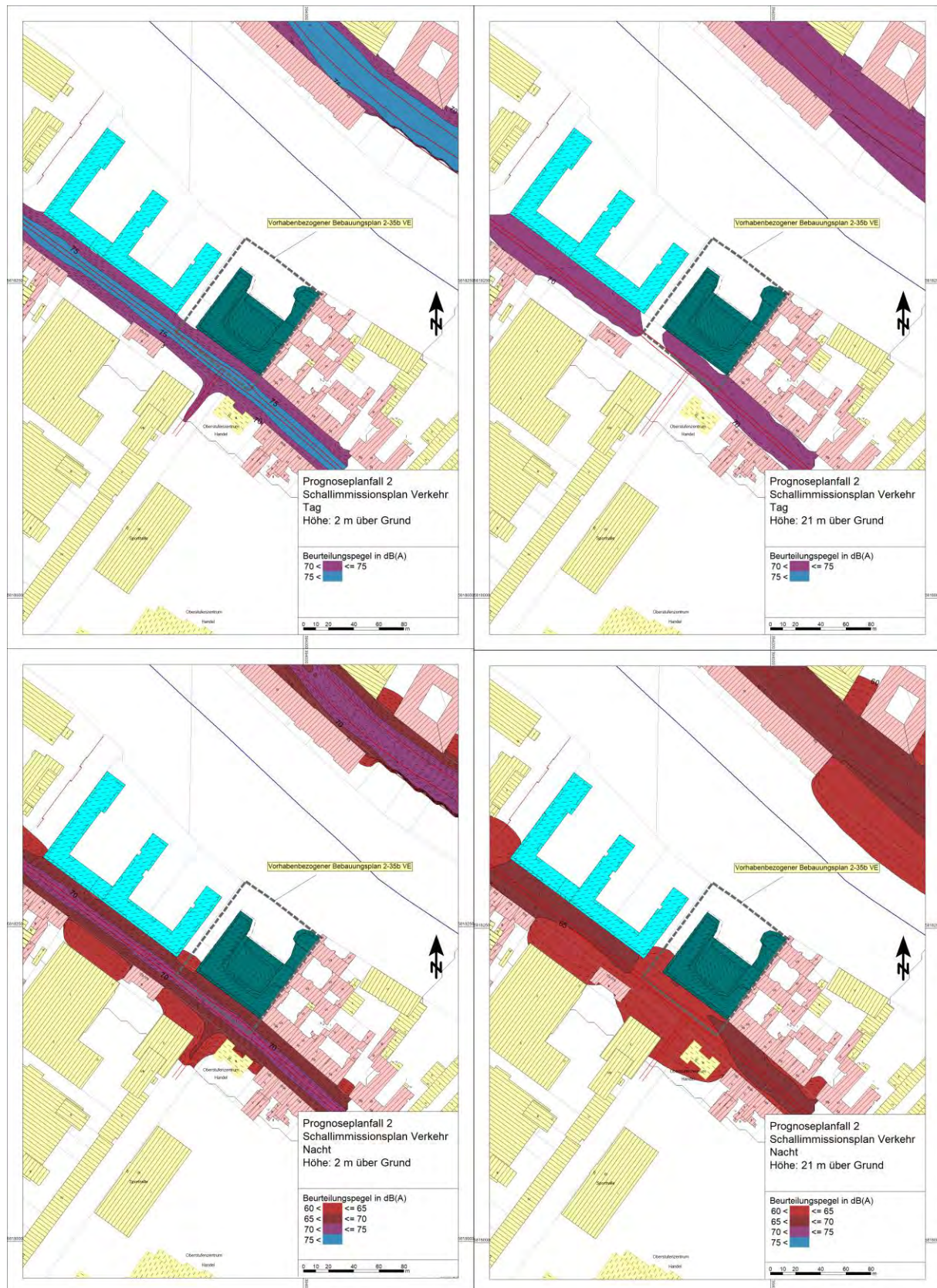


Abbildung 39: **Prognoseplanfall 2:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) (Bilder oben/unten)

### **6.2.3.2 Bereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte**

In Abbildung 40 / Abbildung 41 wurden in den Schallimmissionsplänen exemplarisch diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der urbane Gebiete angesetzten schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm tags/nachts von 60/50 dB(A) farblich dargestellt.

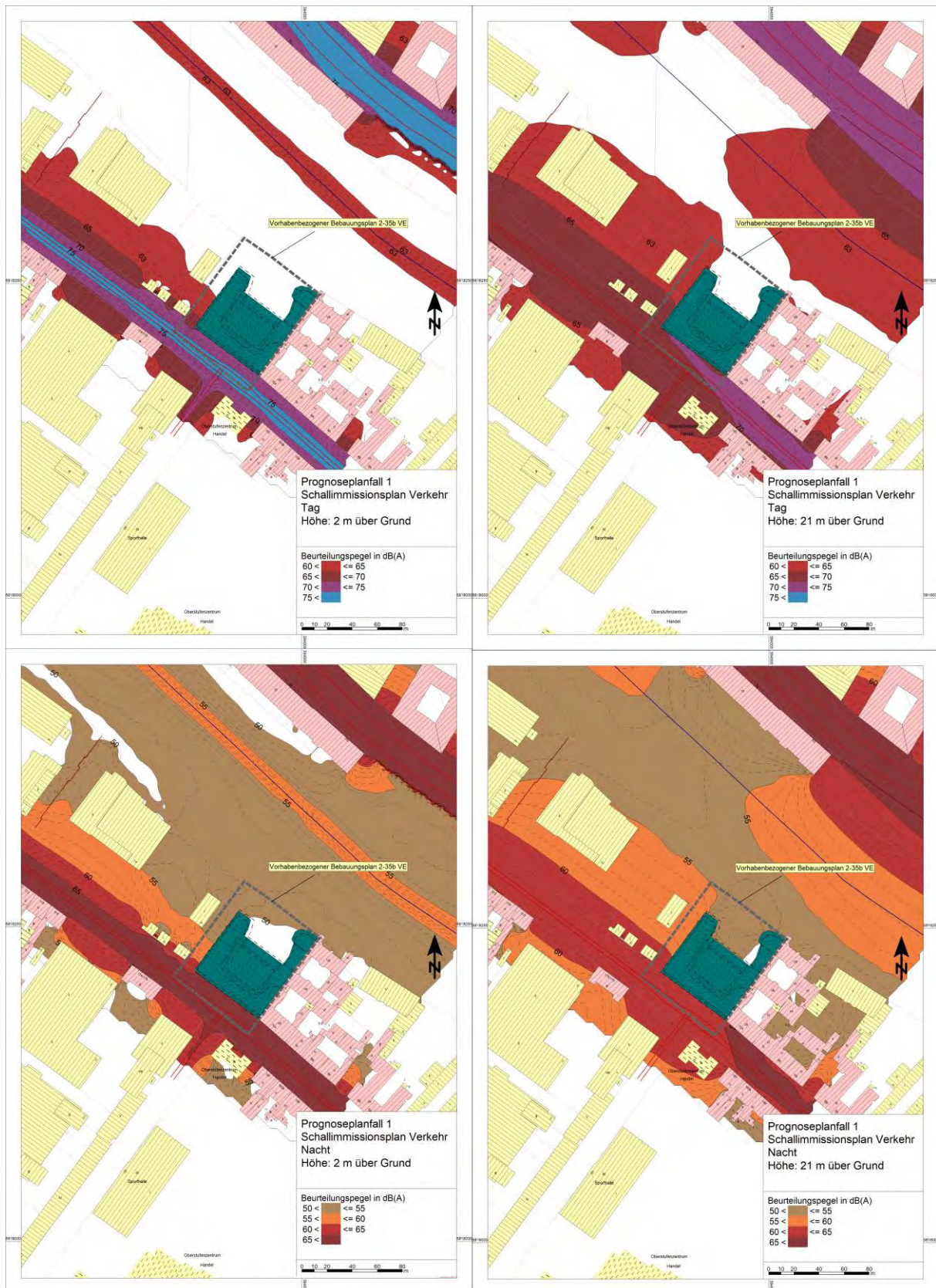


Abbildung 40: **Prognoseplanfall 1:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bilder oben/unten)

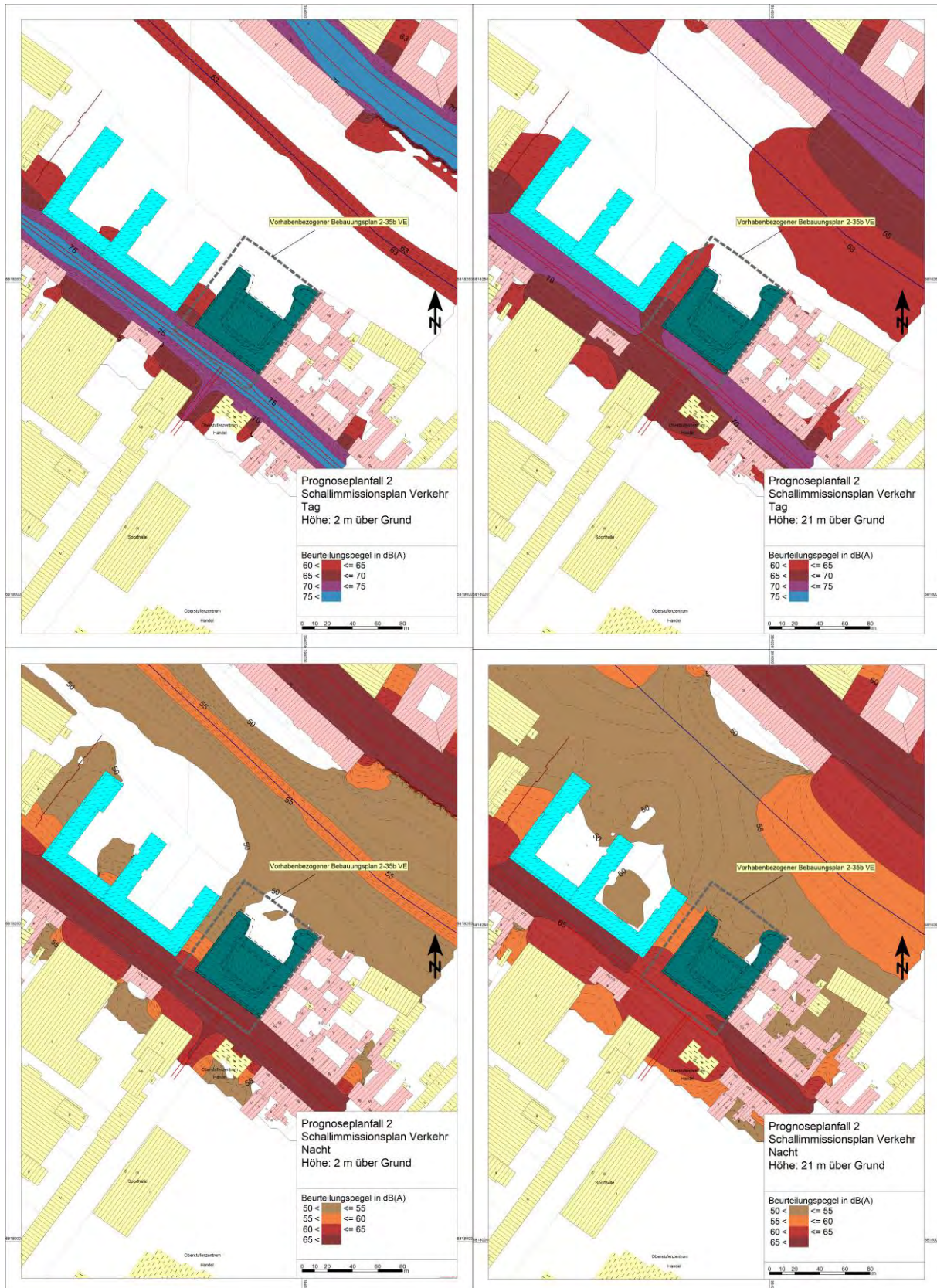


Abbildung 41: **Prognoseplanfall 2:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2/21 m (Bilder links/rechts) Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bilder oben/unten)

## 6.2.4 Schnittlärmkarten für die Prognoseplanfälle 1 und 2

In Abbildung 42 / Abbildung 43 wurden in Schnittlärmkarten diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der für urbane Gebiete angesetzten schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) Tag/Nacht für Verkehrslärm von 60/50 dB(A) für den Prognoseplanfall 1 / 2 dargestellt.

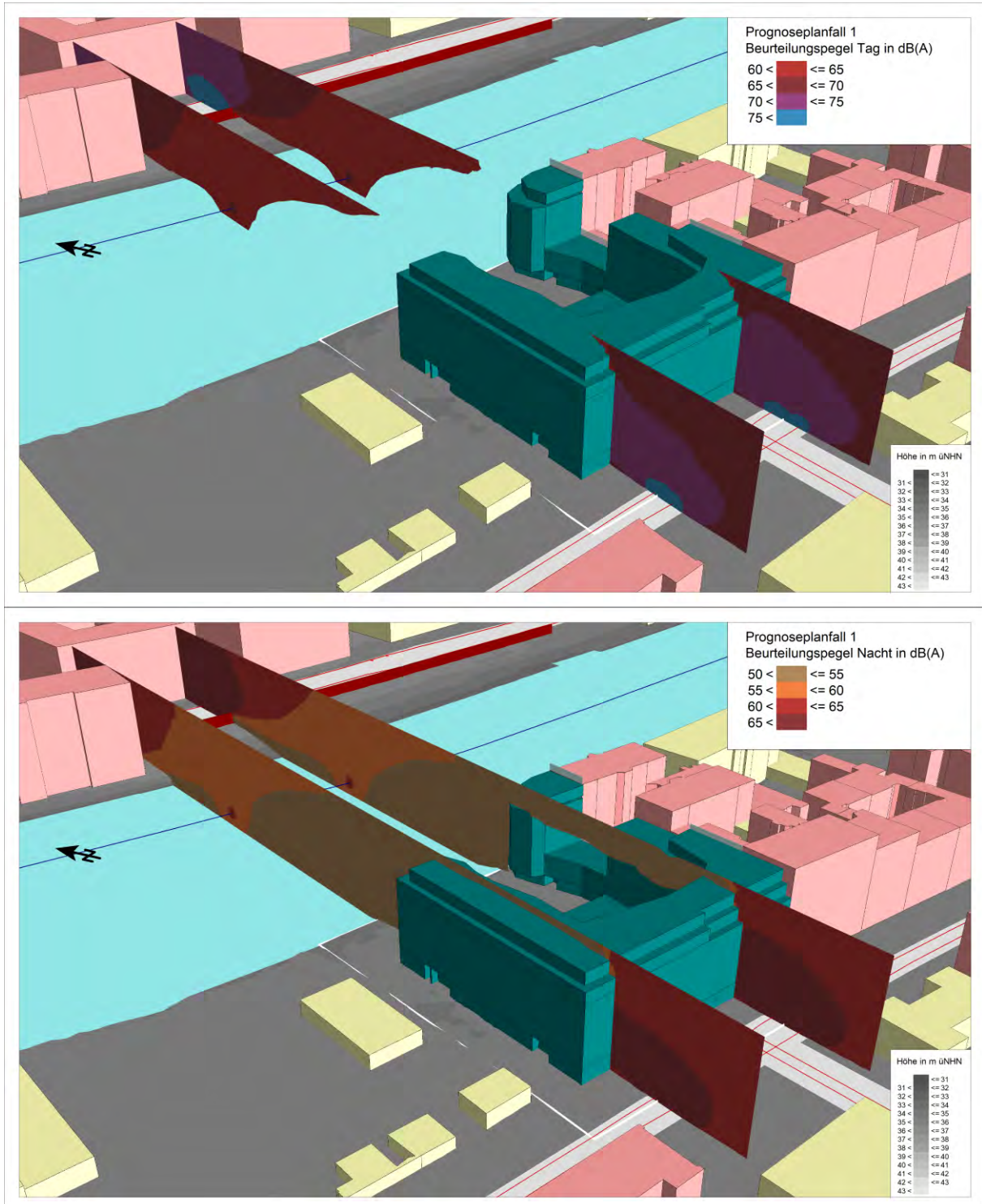


Abbildung 42: **Prognoseplanfall 1:** Schnittlärmkarten für Verkehr. Bereiche mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bild oben/unten)

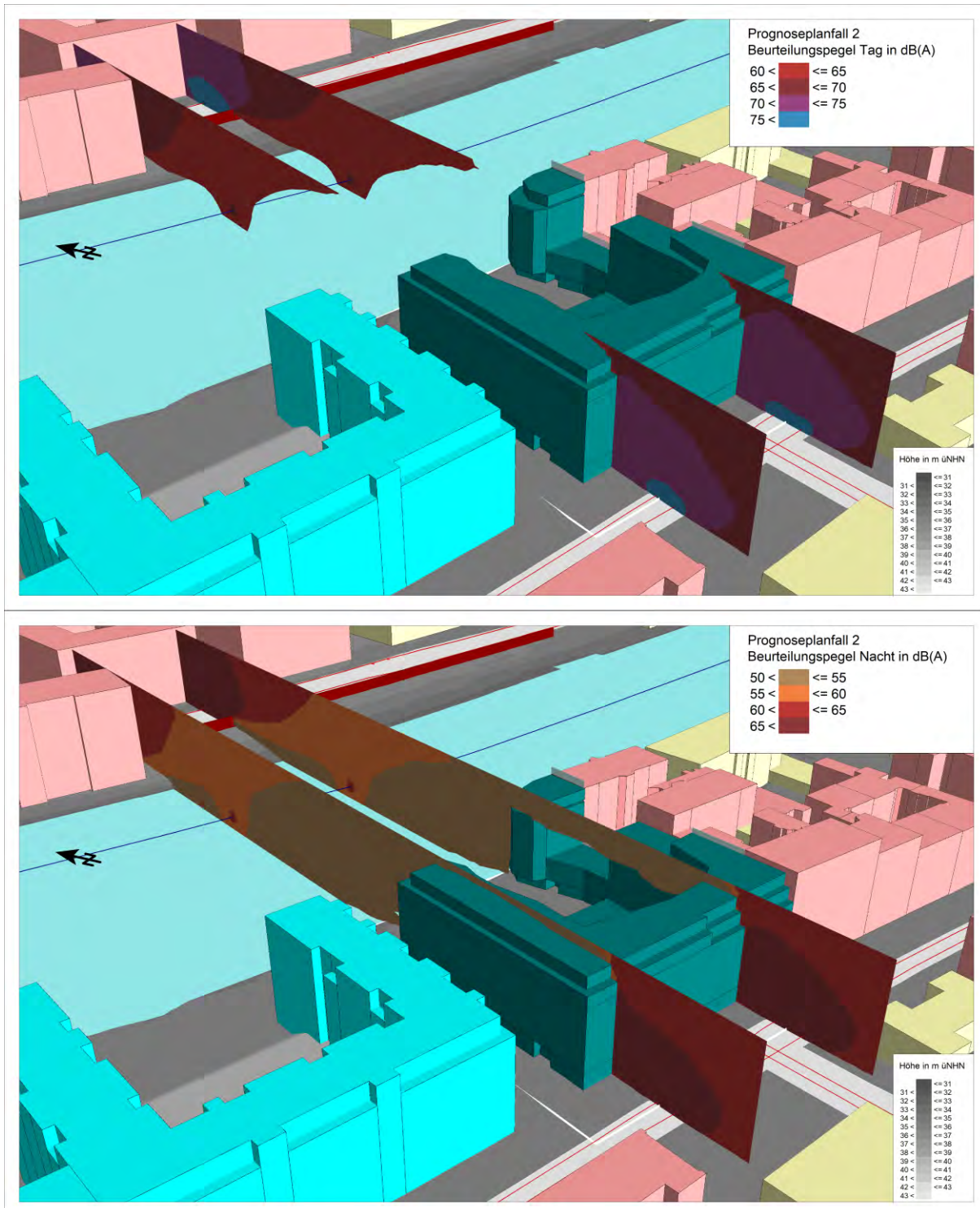


Abbildung 43: **Prognoseplanfall 2:** Schnittlärmpkarten für Verkehr. Bereiche mit Überschreitungen der SOW tags/nachts von 60/50 dB(A) (Bild oben/unten)

### 6.2.5 Gebäudelärmpkarten für die Prognoseplanfälle 1 und 2

Bei der Berechnung der Gebäudelärmpkarten werden Immissionsorte vor den Fassaden in einem definierten Raster (hier im Abstand von 4 m zueinander) angeordnet und für diese Immissionsorte regelkonform Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Darstellung erfolgt in Form einer Einfärbung der berücksichtigten 4 m breiten und geschosshohen Fassadenbereiche entsprechend dem jeweiligen Berechnungsergebnis.

Nur diejenigen Fassaden mit Überschreitungen der SOW Tag/Nacht für urbane Gebiete und Verkehrslärm von 60/50 dB(A) sind in den Abbildungen gemäß der Pegelskala in einer 5 dB(A)-Abstufung eingefärbt. Fassadenbereiche, vor denen der o. g. SOW eingehalten ist, sind weiß dargestellt.

Die Dächer der im Plangebiet vorgesehenen Gebäude wurden zur Unterscheidung von den Farben der Pegelskala nicht eingefärbt.

In den folgenden Abbildungen wurden für die geplanten Gebäude für Tag und Nacht berechnete Gebäudelärmkarten für die Prognoseplanfälle 1 und 2 in 3D-Ansichten mit zwei verschiedenen Blickrichtungen dargestellt, um die Sichtbarkeit aller Fassaden zu ermöglichen.

Für den Prognoseplanfall 1 sind die Ergebnisse für den Tag in Abbildung 44 und für die Nacht in Abbildung 45 dargestellt. Für den Prognoseplanfall 2 zeigt die Abbildung 46 die Ergebnisse für den Tag und Abbildung 47 diejenigen für die Nacht.

Hinweise:

Da im Gebäudeteil an der Köpenicker Straße im Erdgeschoss keine Wohnnutzungen geplant sind, wurden für das Erdgeschoss – mit Ausnahme des Bereiches der Kita im Norden des Westflügels – keine Ergebnisse dargestellt.

In den Abbildungen, in denen Gebäudelärmkarten dargestellt sind, wurden die oben beschriebenen Berechnungspunkte jeweils als Halbkugelsymbole dargestellt. So ist die Lage der Berechnungspunkte in den einzelnen Geschossen nachvollziehbar.

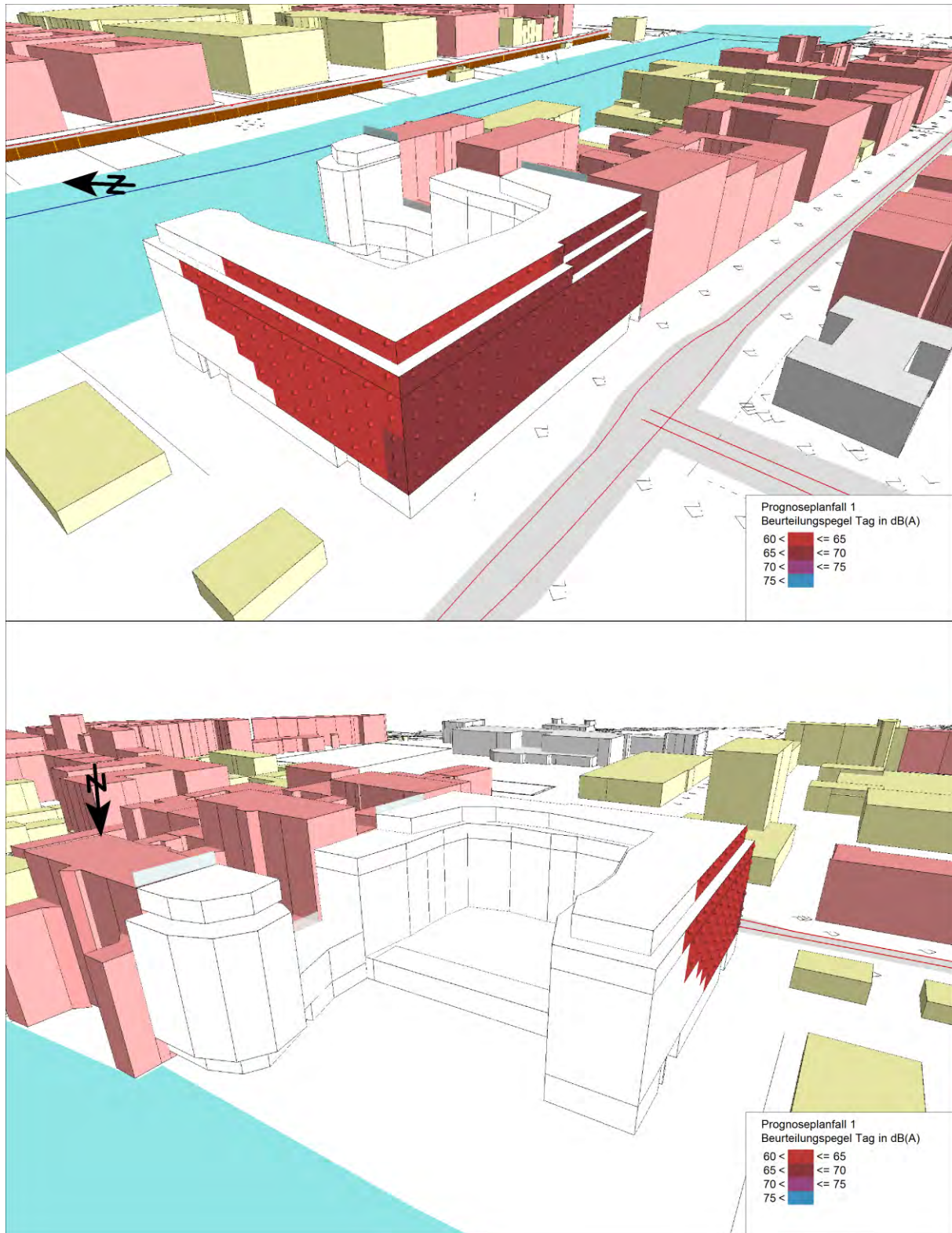


Abbildung 44: **Prognoseplanfall 1:** Gebäudelärmkarten Tag für Verkehr für geplante Gebäude (Bild oben/unten mit Blickrichtung Nordosten/Südosten)



Abbildung 45: **Prognoseplanfall 1:** Gebäudelärmkarten Nacht für Verkehr für geplante Gebäude (Bild oben/unten mit Blickrichtung Nordosten/Südosten)

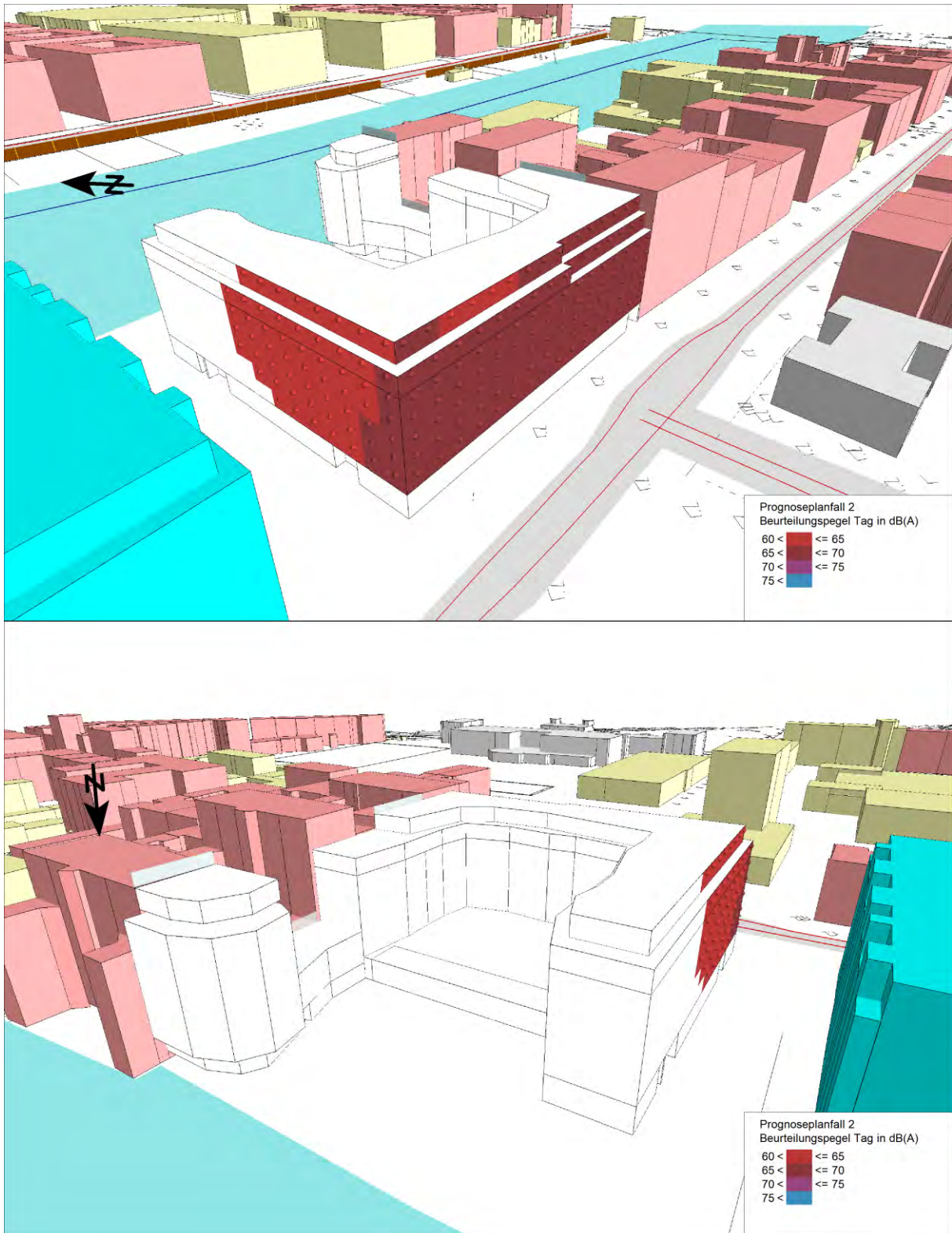


Abbildung 46: **Prognoseplanfall 2:** Gebäudelärmkarten Tag für Verkehr für geplante Gebäude (Bild oben/unten mit Blickrichtung Nordosten/Südosten)

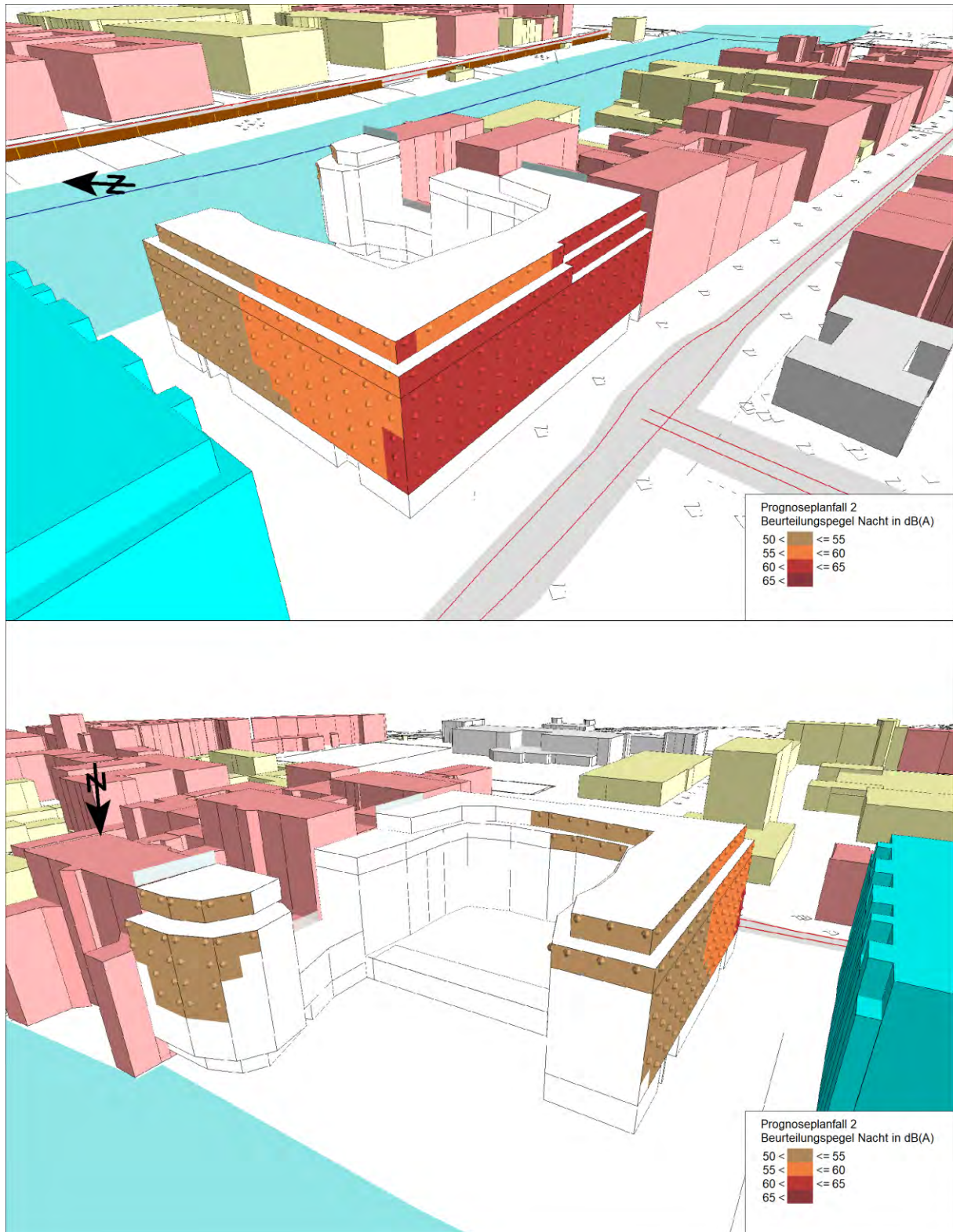


Abbildung 47: **Prognoseplanfall 2:** Gebäudelärmkarten Nacht für Verkehr für geplante Gebäude (Bild oben/unten mit Blickrichtung Nordosten/Südosten)

### 6.2.6 Pegeltabellen für Immissionsorte innerhalb des Plangebiets für die Prognoseplanfälle 1 und 2

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen als sog. Pegeltabellen für Immissionsorte vor den Fassaden geplanter Gebäude dargestellt.

In der ersten, grau unterlegten Zeile der Pegeltabellen sind die Beurteilungszeiträume Tag (T) und Nacht (N) angegeben. Ab der zweiten Zeile zeigt die 1. Spalte das Geschoss, die 2. Spalte den Beurteilungspegel Tag und die 3. Spalte den Beurteilungspegel Nacht (beide Pegel auf ganzzahlige dB(A)-Werte gemäß RLS-19 aufgerundet).

Die Ergebnisse wurden in differenzierter Form wie folgt dargestellt:

- Es wurden nur dann Ergebnisse dargestellt, wenn die für urbane Gebiete und Verkehrslärm angesetzten schalltechnischen Orientierungswerte von 60/50 dB(A) tags und/oder nachts überschritten sind. Wurden den Immissionsort-Symbolen (geviertelter Kreis) an den Fassaden keine Tabellenfähnchen zugeordnet, sind in allen Geschossen die o. g. schalltechnischen Orientierungswerte tags und nachts eingehalten. Werden einzelne Geschosse nicht dargestellt, sind in diesen die Orientierungswerte tags und nachts ebenfalls eingehalten.
- Sind die jeweiligen schalltechnischen Orientierungswerte tags und/oder nachts um nicht mehr als 5 dB(A) überschritten, wurden die Pegelwerte gelb unterlegt.
- Beurteilungspegel, die die jeweiligen schalltechnischen Orientierungswerte um mehr als 5 dB(A) überschreiten, die rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts jedoch einhalten, sind blau und fett gedruckt.
- Überschreitungen der rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts sind in den Pegeltabellen rot unterlegt.

Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die Ergebnisse für die Prognoseplanfälle 1 und 2 in jeweils vier Abbildungen dargestellt (Prognoseplanfall 1: Abbildung 48 bis Abbildung 51; Prognoseplanfall 2: Abbildung 52 bis Abbildung 55).

Eine Bewertung erfolgt in Kapitel 7.3.1.

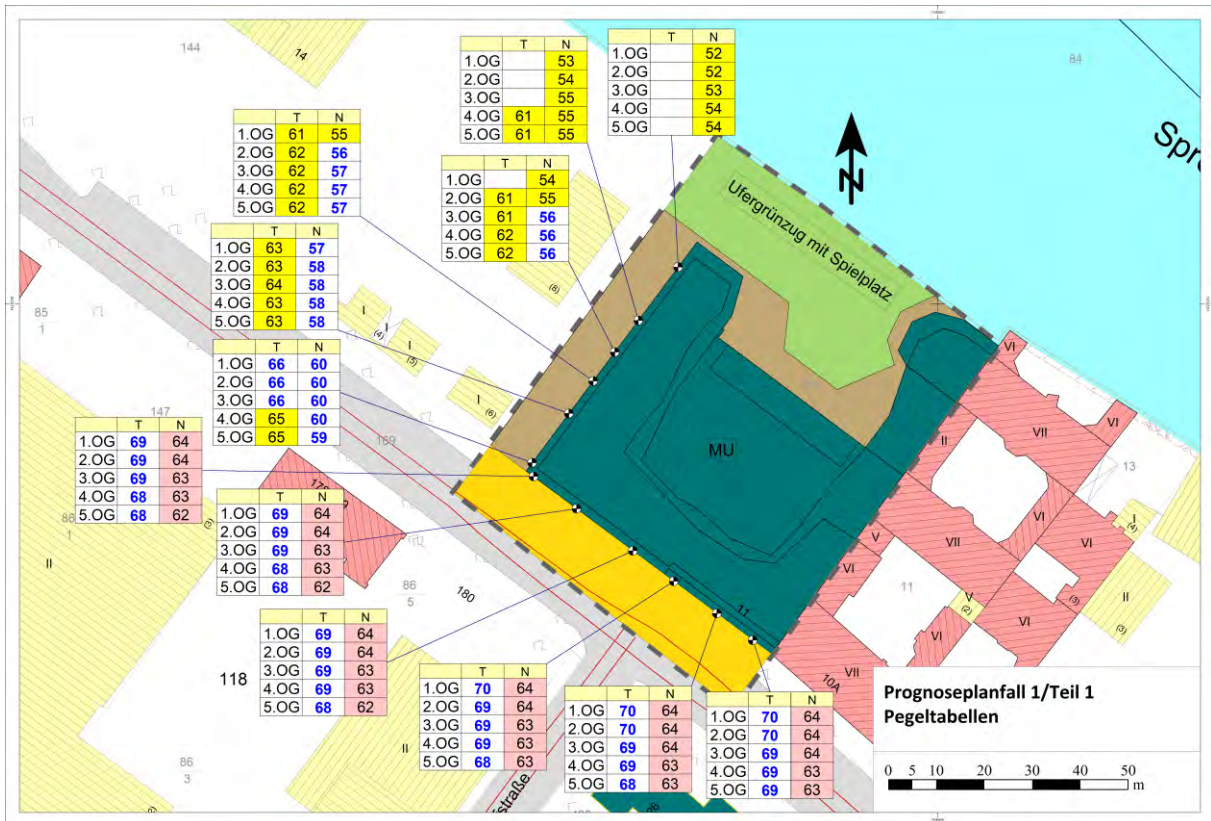


Abbildung 48: **Prognoseplanfall 1/Teil 1:** Pegeltabellen für Verkehr für Immissionsorte vor den Fassaden planungsrechtlich möglicher Gebäude

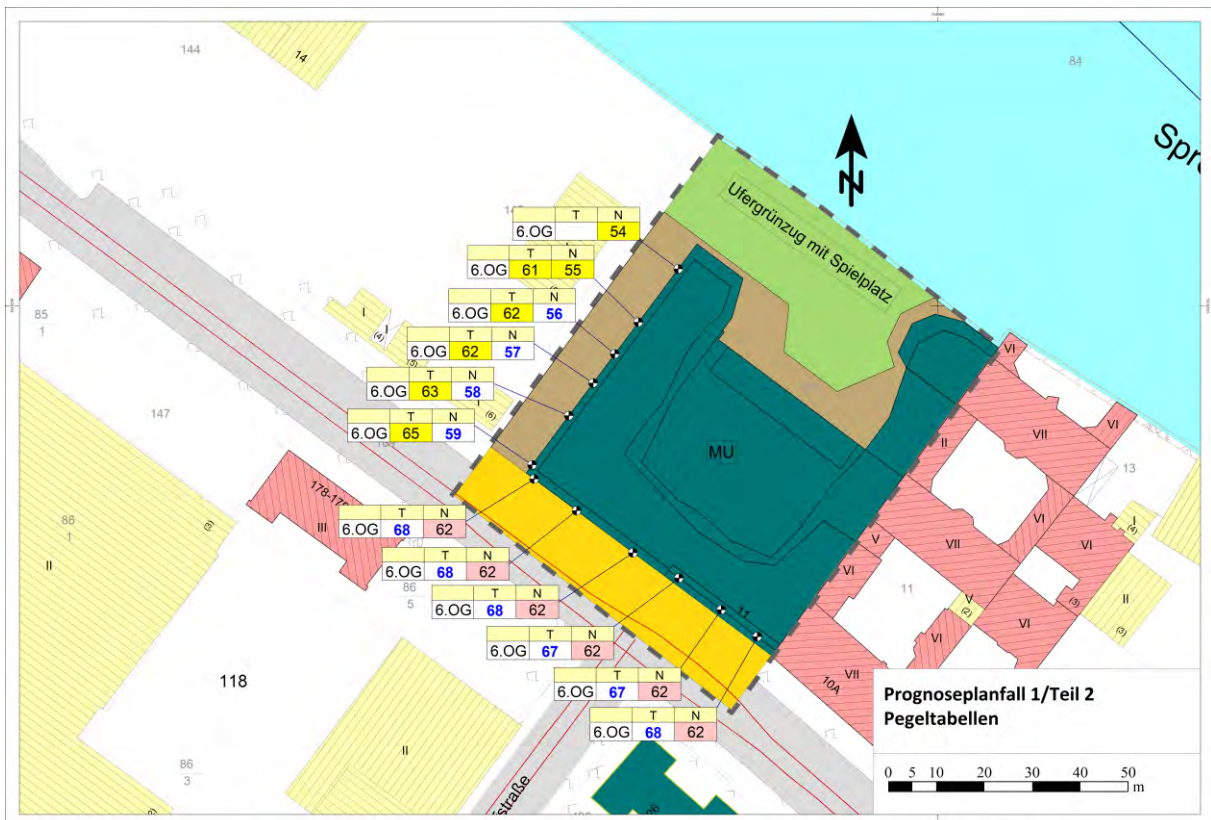


Abbildung 49: **Prognoseplanfall 1/Teil 2:** Pegeltabellen für Verkehr für Immissionsorte vor den Fassaden planungsrechtlich möglicher Gebäude

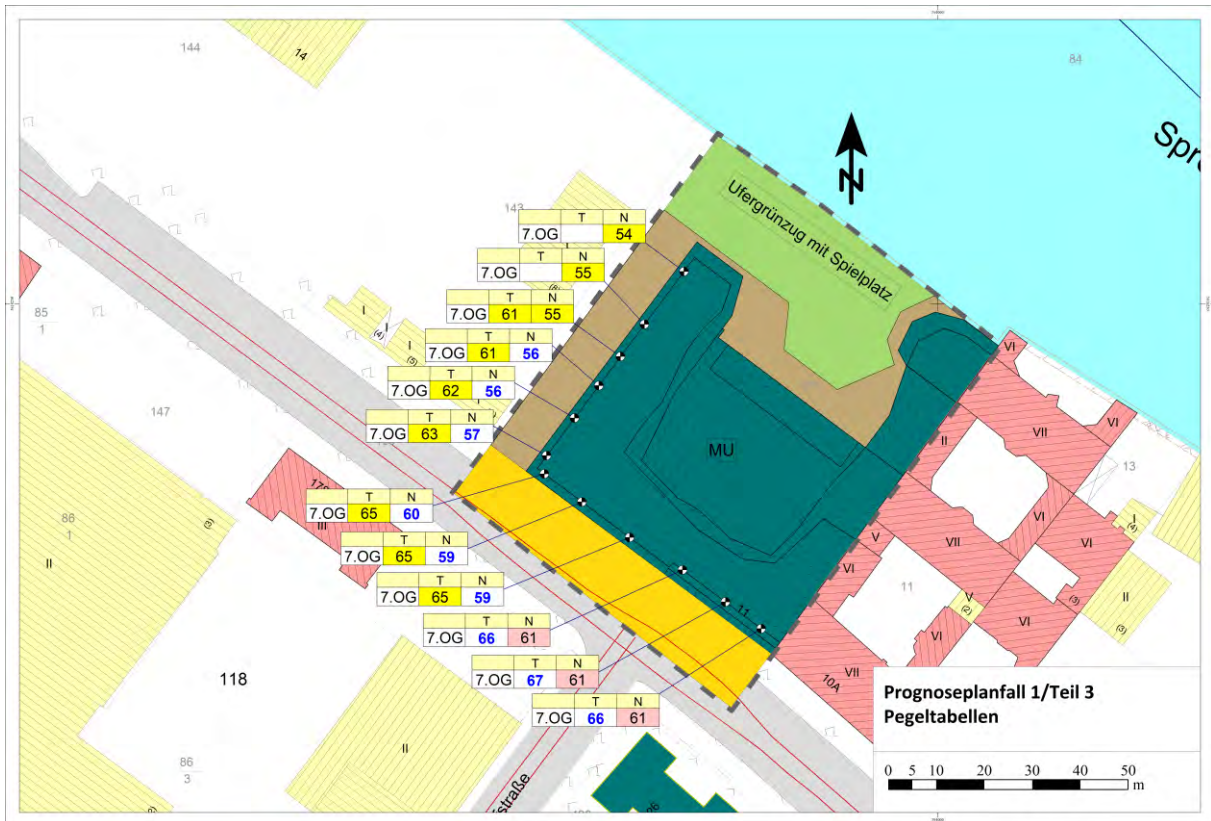


Abbildung 50: **Prognoseplanfall 1/Teil 3:** Pegeltabellen für Verkehr für Immissionsorte vor den Fassaden planungsrechtlich möglicher Gebäude



Abbildung 51: **Prognoseplanfall 1/Teil 4:** Pegeltabellen für Verkehr für Immissionsorte vor den Fassaden planungsrechtlich möglicher Gebäude

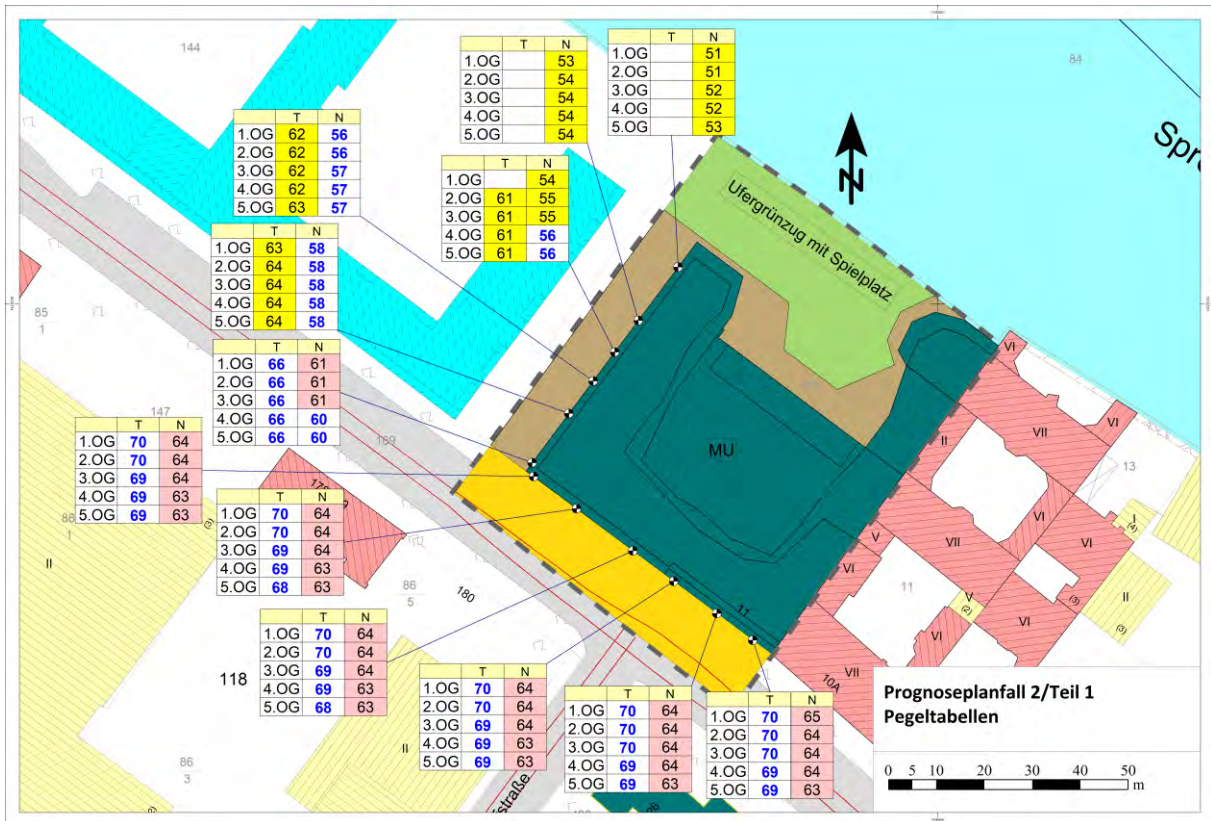


Abbildung 52: **Prognoseplanfall 2/Teil 1:** Pegeltabellen für Verkehr für Immissionsorte vor den Fassaden planungsrechtlich möglicher Gebäude

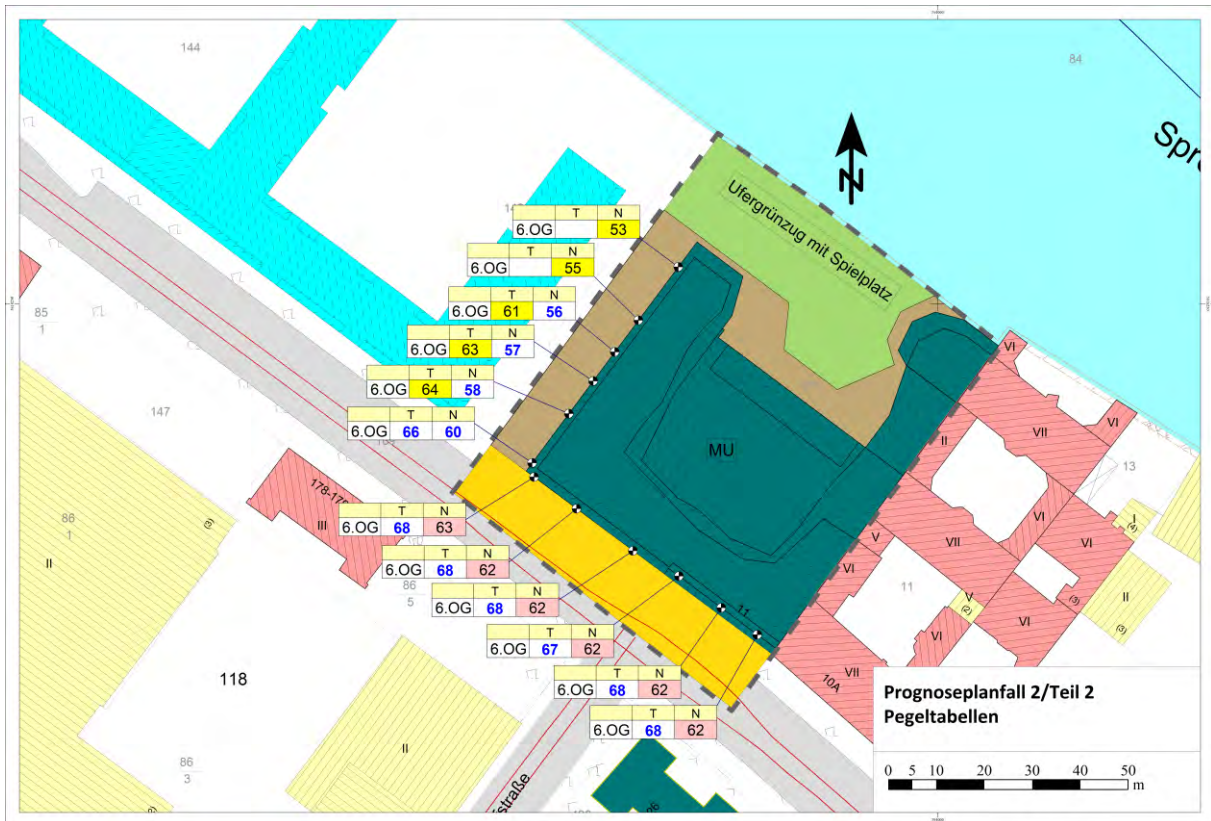


Abbildung 53: **Prognoseplanfall 2/Teil 2:** Pegeltabellen für Verkehr für Immissionsorte vor den Fassaden planungsrechtlich möglicher Gebäude



### **6.2.7 Ergebnisse für dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche für die Prognoseplanfälle 1 und 2**

Die in Kapitel 6.2.6 dargestellten Ergebnisse zeigen, dass für die Prognoseplanfälle 1 und 2 als höchster Beurteilungspegel tags ein Wert von jeweils 70 dB(A) ermittelt wurde.

Unter Berücksichtigung der möglichen rückseitigen Gebäudereflexion (+2 dB(A), s. Berliner Lärmleitfaden) ergeben sich im Prognoseplanfall für Immissionsorte über Außenwohnbereichen (AWB), die Wohngebäuden zugeordnet sind (z. B. Loggien, Terrassen), Beurteilungspegel von höchstens 72 dB(A).

In der Abbildung 56 sind die entsprechenden Fassadenbereiche eingefärbt, vor denen über Außenwohnbereichen der Schwellenwert von 65 dB(A) überschritten wäre. Dieser Schwellenwert wird danach in folgenden Bereichen überschritten:

- in den Prognoseplanfällen 1 und 2 entlang der Köpenicker Straße im 1. OG bis zum 7. OG
- in den Prognoseplanfällen 1 und 2 entlang der dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassade im 1. OG bis zum 6. OG auf einer Breite von ca. 16 m, gemessen ab der südwestlichen Gebäudekante des 1. bis 6. OG und zusätzlich im Prognoseplanfall 2 entlang der dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassade im 7. OG auf einer Breite von ca. 8 m, gemessen ab der südwestlichen Gebäudekante des 7. OG

Eine Bewertung erfolgt in Kapitel 7.3.2.

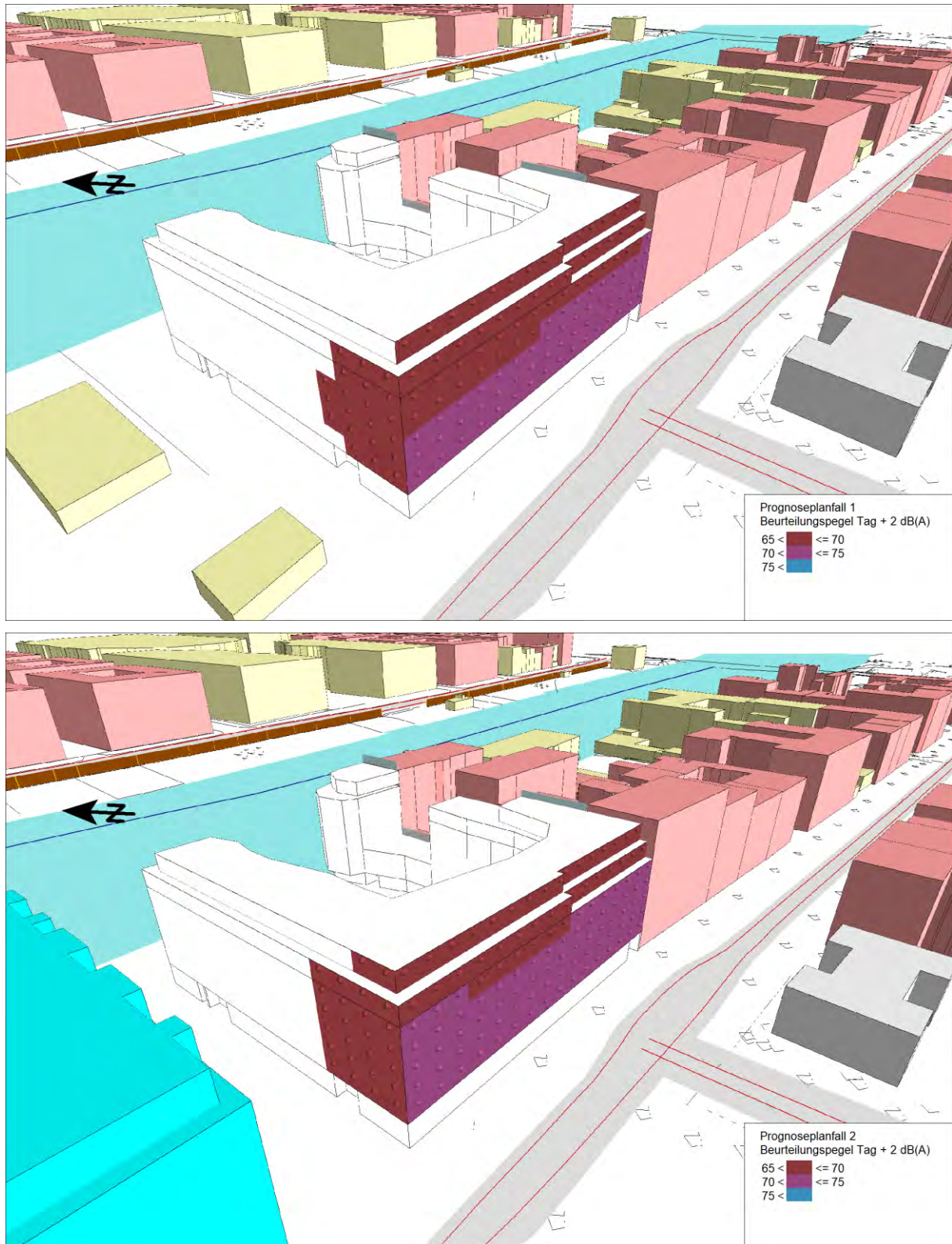


Abbildung 56: **Prognoseplanfall 1 und 2:** Bereiche mit Beurteilungspegeln Tag > 65 dB(A) über möglichen Außenwohnbereichen vor den Fassaden geplanter Gebäude für Prognoseplanfall 1/2 (Bild oben/unten; Blickrichtung jeweils Nordosten)

## 6.2.8 Ergebnisse für die Grünfläche und das sog. Spreefenster für die Prognoseplanfälle 1 und 2

Abbildung 57 bzw. Abbildung 58 zeigen die Bereiche in 2 m Höhe ü. Gr. über der geplanten Grünfläche und über dem sog. "Spreefenster" (Bereich zwischen der Köpenicker Straße und der o. g. Grünfläche) mit Überschreitungen des für diese (vergleichbar mit Parkanlagen) angesetzten schalltechnischen Orientierungswertes von jeweils 55 dB(A) tags und nachts gemäß DIN 18005 Beiblatt 1.

Eine Bewertung erfolgt in Kapitel 7.3.3.

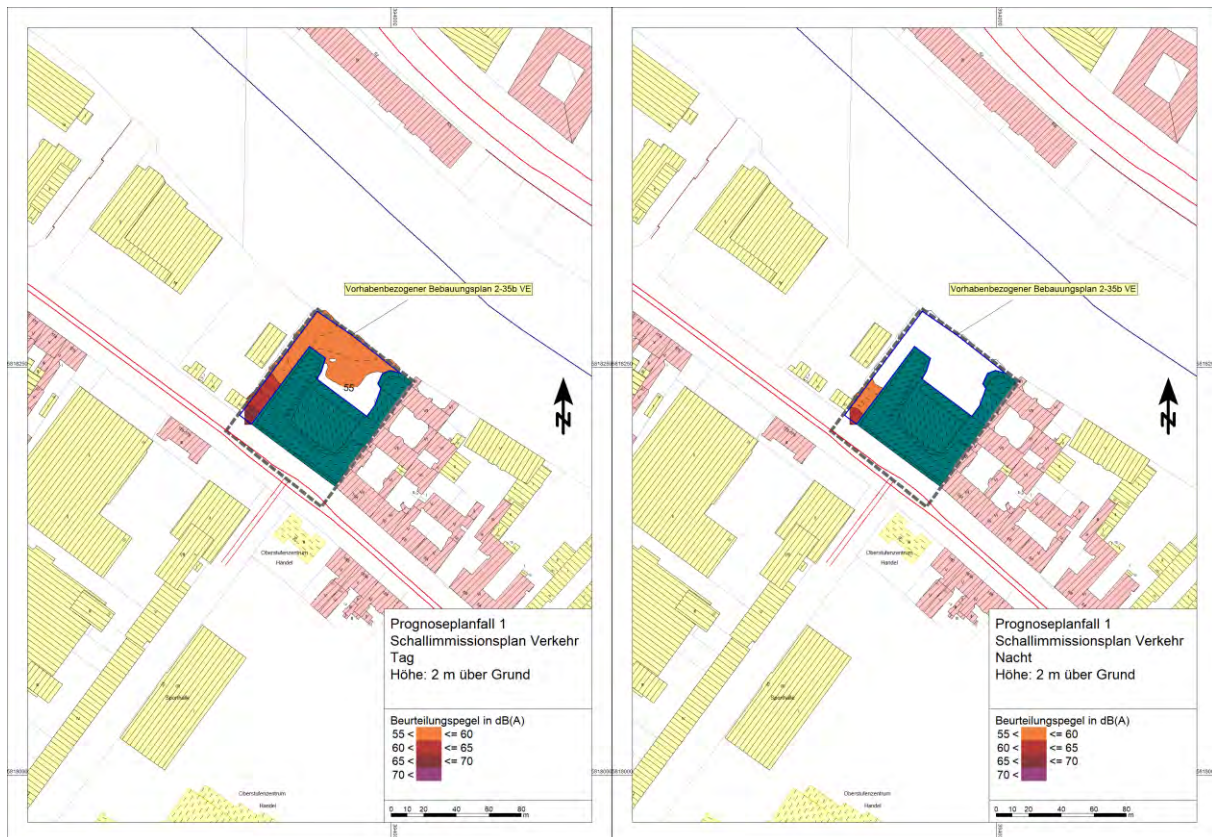


Abbildung 57: **Prognoseplanfall 1: Schallimmissionspläne für Verkehr.** Bereiche in 2 m Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen des angesetzten schalltechnischen Orientierungswertes tags/nachts (Bild rechts/links) von jeweils 55 dB(A) (Grünfläche + Spreefenster = Rechengebiet: mit blauem Rand gekennzeichnet)



Abbildung 58: **Prognoseplanfall 2:** Schallimmissionspläne für Verkehr. Bereiche in 2 m Höhe ü. Gr. mit Überschreitungen des angesetzten schalltechnischen Orientierungswertes tags/nachts (Bild rechts/links) von jeweils 55 dB(A) (Grünfläche + Spreefenster = Rechengebiet: mit blauem Rand gekennzeichnet)

## 6.2.9 Planbedingte Veränderungen der Verkehrslärmsituation außerhalb des Plangebiets

### 6.2.9.1 Differenzlärmkarten

Die in diesem Kapitel dargestellten Differenzlärmkarten für den Kfz-Verkehr ermöglichen eine erste Einschätzung, welche planbedingten Veränderungen außerhalb des Plangebiets im Prognoseplanfall gegenüber dem Prognosenullfall zu erwarten sind. Genauere quantitative Aussagen finden sich in Kapitel 6.2.9.2.

Durch blaue Farbtöne sind Bereiche mit Pegelverringerungen im Planfall gegenüber dem Nullfall dargestellt. Diese sind vor allem bedingt durch eine zusätzliche Schallabschirmung durch die innerhalb des Plangebiets möglichen neuen Gebäude gegenüber den Verkehrsgeräuschen der Köpenicker Straße.

Geringfügige Pegelverringerungen zwischen 1 und 0 dB(A) sind in einem sehr hellen Blauton dargestellt.

Rote Farbtöne kennzeichnen Bereiche mit planbedingten Pegelerhöhungen. Die rot eingefärbten Bereiche sind die Folge der Berücksichtigung von zusätzlichen Reflexionen bis zur 2. Ordnung und des Mehrfachreflexionszuschlags für Straßen nach Gl. (28) jeweils an den Fassaden planungsrechtlich möglicher Bebauung sowie (in geringem Maße) der Zunahme des Kfz-Verkehrs auf der Köpenicker Straße jeweils im Prognoseplanfall gegenüber dem Prognosenullfall.

Abbildung 59 zeigt die Differenzlärmmkarten Prognoseplanfall 1 minus Prognosenullfall 1. Abbildung 60 zeigt die Differenzlärmmkarten Prognoseplanfall 2 minus Prognosenullfall 2.

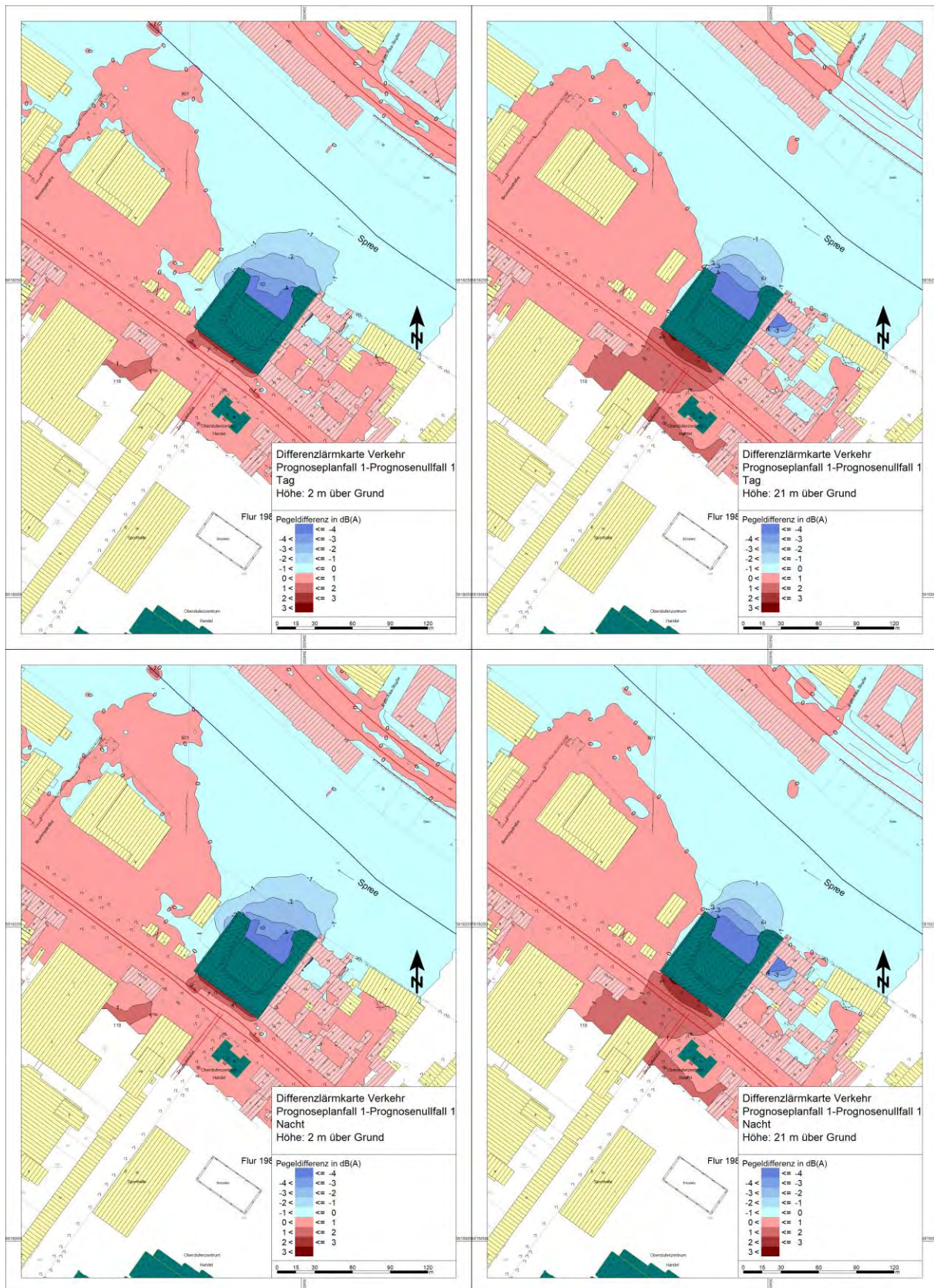


Abbildung 59: Differenzlärmmkarten (Prognoseplanfall 1 minus Prognosenullfall 1) tags/nachts (Bilder oben/unten) in 2/21 m Höhe ü. Gr. (Bilder links/rechts)

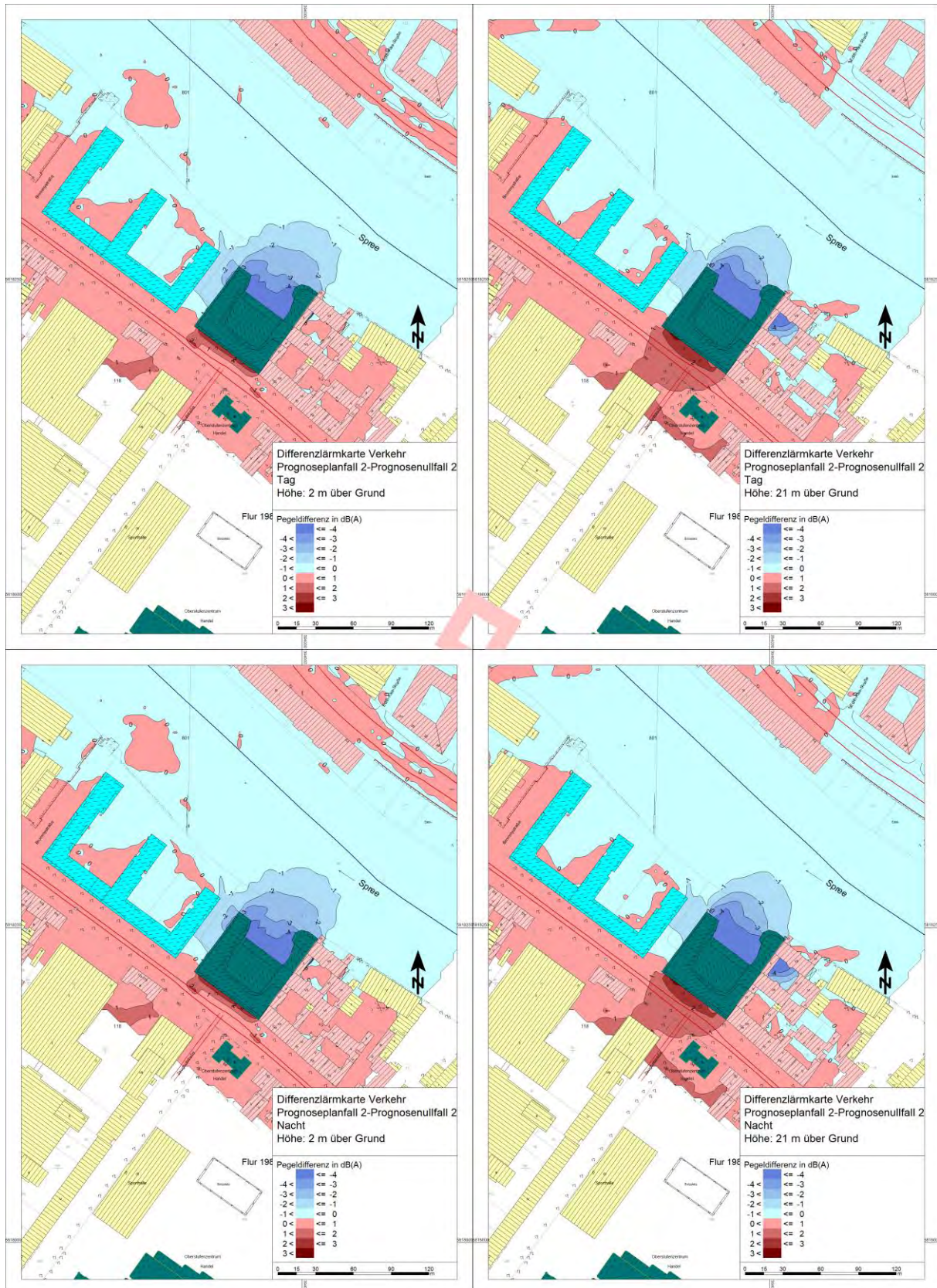


Abbildung 60: Differenzlärmmkarten (Prognoseplanfall 2 minus Prognosenullfall 2) tags/nachts (Bilder oben/unten) in 2/21 m Höhe ü. Gr. (Bilder links/rechts)

### 6.2.9.2 Pegeländerungen für Immissionsorte vor vorhandenen schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets

Im Berliner Lärmleitfaden findet sich im Hinblick auf die Bewertung der planbedingten Auswirkungen auf (außerhalb des Plangebiets) vorhandene schutzbedürftige Nutzungen am Beispiel der an eine Straße heranrückenden Wohnbebauung eine Orientierungshilfe. Diese wird im vorliegenden Fall adäquat angewendet. Danach sind die in Tabelle 22 dargestellten Fallunterscheidungen zu beachten.

Tabelle 22: Orientierungshilfe zur Abwägung der Auswirkungen der Planung auf vorhandene schutzbedürftige Nutzungen

<b>keine relevante Pegelzunahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pegelzunahme &lt; 0,1 dB(A)</li> <li>– Pegelzunahme ≥ 0,1 dB(A) bis &lt; 0,4 dB(A) bei Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW) gemäß 16. BImSchV</li> <li>– Pegelzunahme ≥ 0,4 dB(A) bis &lt; 3,0 dB(A) bei Einhaltung der SOW</li> </ul>	<b>einfaches Abwägungserfordernis</b>	I. d. R. sind keine Maßnahmen erforderlich.
<b>relevante Pegelzunahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pegelzunahme ≥ 0,4 dB(A) bis &lt; 2 dB(A) bei erstmaliger oder weitergehender Überschreitung der SOW bei Einhaltung der IGW gemäß 16. BImSchV</li> <li>– Pegelzunahme ≥ 2 bis &lt; 3 dB(A) bei erstmaliger Überschreitung der SOW bei Einhaltung der IGW gemäß 16. BImSchV</li> <li>– Pegelzunahme ≥ 3 dB(A) bei Einhaltung der SOW</li> </ul>	<b>erhöhtes Abwägungserfordernis</b>	Darlegung von Umständen, die die städtebauliche Vertretbarkeit und Zumutbarkeit der Pegelerhöhung begründen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– verkehrliche Besonderheiten</li> <li>– nur einzelne punktuelle Belastungen</li> <li>– planbedingte Pegelverringerungen bzw. Entstehung lärmgeschützter Bereiche an anderer Stelle</li> <li>– Wahrung gesunder Wohnverhältnisse aufgrund der baulichen Gegebenheiten (z. B. verglaste Loggien/Balkone, vorhandene Schallschutzfenster, Grundrissorientierung)</li> </ul> Prüfung von Maßnahmen zur Beseitigung von Belastungen
<b>gewichtige Pegelzunahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pegelzunahme ≥ 0,1 dB(A) bis &lt; 2 dB(A) bei erstmaliger oder weitergehender Überschreitung der IGW gemäß 16. BImSchV</li> <li>– Pegelzunahme ≥ 2 bis &lt; 3 dB(A) bei weitergehender Überschreitung der SOW</li> <li>– Pegelzunahme ≥ 3 dB(A) bei erstmaliger oder weitergehender Überschreitung der SOW</li> </ul>	<b>hohes Abwägungserfordernis</b>	Prüfung von Planungsalternativen Prüfung geeigneter planinterner und – falls möglich – planexterner Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– städtebauliche (z. B. Gebäudestellung) oder aktive Maßnahmen (z. B. lärmarme Fahrbahnbeläge)</li> <li>– passive Maßnahmen im Plangebiet (z. B. schallabsorbierende Fassaden)</li> <li>– passive Maßnahmen außerhalb des Plangebietes (z. B. Finanzierung des Einbaus von Schallschutzfenstern)</li> </ul>
<b>Überschreitung der Schwellen der Gesundheitsgefährdung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jedwede Pegelzunahme ≥ 0,1 dB(A) bei erstmaliger oder weitergehender Überschreitung der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts</li> </ul>	<b>besonderes Abwägungserfordernis</b>	dringende Prüfung von Planungsalternativen dringende Prüfung planinterner und planexterner Schallschutzmaßnahmen für betroffene Nutzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>– städtebauliche/aktive Maßnahmen (z. B. lärmarme Fahrbahnbeläge)</li> <li>– passive Schallschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden analog 24. BImSchV</li> </ul>

Die Abbildung 61 zeigt die Ergebnisse als Pegeltabellen für Immissionsorte (IO, als geviertelte Kreissymbole dargestellt) für exemplarisch berücksichtigte vorhandene schutzwürdige Nutzungen außerhalb des Plangebiets. Die 1. Spalte der Pegeltabellen zeigt das Geschoss. Die 2. und 3. Spalte zeigen die Beurteilungspegel Tag (T) und Nacht (N) für den jeweiligen Nullfall (NF), die 4. und 5. Spalte zeigen die Beurteilungspegel Tag und Nacht für den jeweiligen Planfall (PF). In den beiden letzten Spalten (Diff) sind die Pegeländerungen im Planfall

gegenüber dem Nullfall für Tag und Nacht dargestellt. Die Zellen wurden dabei hellrot unterlegt, falls die in der letzten Zeile in Tabelle 22 Kriterien zutreffen, und nicht in einem dunklen Rot, um die Sichtbarkeit der Schrift zu verbessern.

Regelkonform wurden die Beurteilungspegel auf ganze dB(A)-Werte aufgerundet und Pegeldifferenzen mathematisch auf die 1. Nachkommastelle gerundet.

Sofern in den jeweiligen Prognosenullfällen und/oder Prognoseplanfällen die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung überschritten sind, sind die entsprechenden Zellen hellrot hinterlegt und die Pegel fett in blauer Schriftfarbe dargestellt.

Die Differenzen der Beurteilungspegel "Prognoseplanfall x-Prognosenullfall x" wurden unter Anwendung der o. g. Orientierungshilfe gemäß dem linken Rand der Tabelle 22 unterschiedlich farbig hinterlegt.

Eine ausführliche Bewertung der Ergebnisse erfolgt in Kapitel 7.3.4.

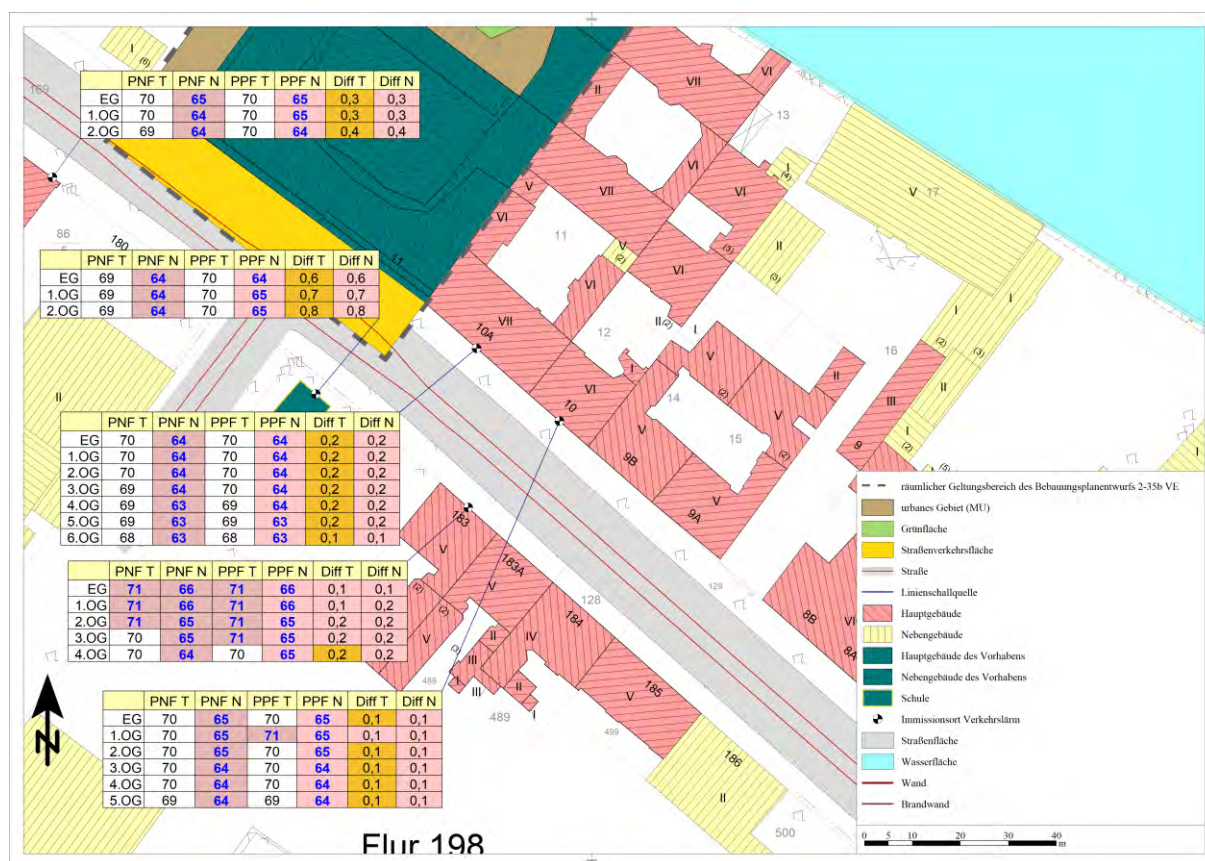


Abbildung 61: Pegeltabellen für ausgewählte Immissionsorte vor den Fassaden vorhandener Wohngebäude außerhalb des Plangebiets für PNF 1 und PPF 1 sowie Differenzen (Diff) für Tag (T) und Nacht (N)

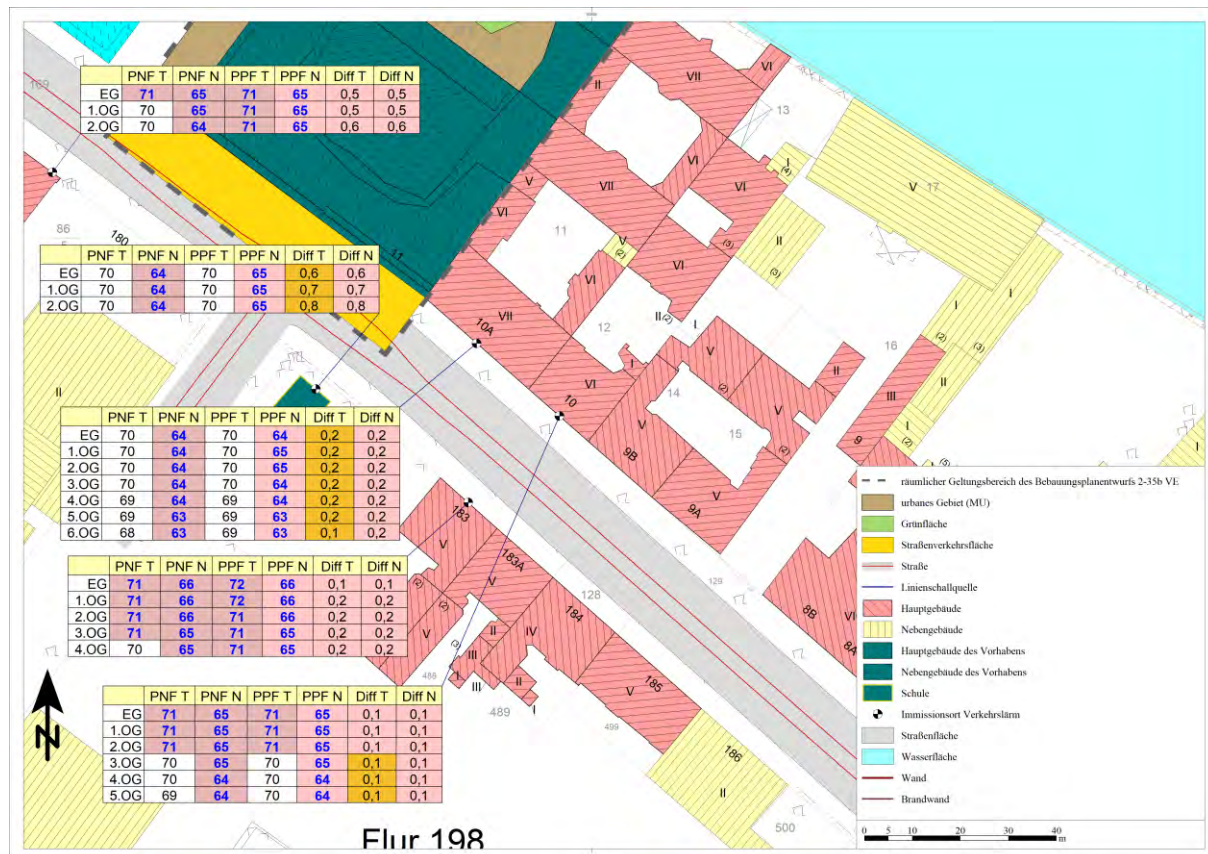


Abbildung 62: Pegeltabellen für ausgewählte Immissionsorte vor den Fassaden vorhandener Wohngebäude außerhalb des Plangebiets für PNF 2 und PPF 2 sowie Differenzen (Diff) für Tag (T) und Nacht (N)

Die planinduzierte Pegelerhöhung im Prognoseplanfall beträgt maximal 0,8 dB(A). Die Pegelerhöhungen ergeben sich vor allem durch die Erhöhung der Emissionen der Köpenicker Straße aufgrund des gemäß RLS-19 zu berücksichtigenden Zuschlags für Mehrfachreflexionen und durch zusätzliche Reflexionen bis einschließlich der 2. Ordnung an den Fassaden planungsrechtlich möglicher Bebauung.

## 7 Zusammenfassung und Diskussion

### 7.1 Allgemeines

Das Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin hat am 07.08.2012 die Aufstellung des Bebauungsplans 2-35b beschlossen. Zwischenzeitlich wurde der Beschluss zur Umstellung auf einen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan gefasst. Das Plangebiet befindet sich zwischen der Spree im Norden, dem bebauten Grundstück Köpenicker Straße 10a im Osten, der Köpenicker Straße im Süden und dem Grundstück Köpenicker Straße 14 im Westen.

Für die im Umfeld vorhandenen und im Plangebiet selbst vorgesehenen schutzwürdigen Nutzungen wurden auf Basis eines 3D-Berechnungsmodells Untersuchungen zum Gewerbe- und Verkehrslärm durchgeführt.

Den Gewerbelärm-Berechnungen wurden Annahmen aus eigener Erfahrung für den geplanten Verbrauchermarkt und Eingangswerte der Fachliteratur zugrunde gelegt.

Grundlagen der Verkehrslärm-Berechnungen bildeten die außerhalb des Plangebiets derzeit vorhandene Bebauung, eine Bebauungsvariante gemäß städtebaulichem Entwurf sowie Prognosewerte des Kfz-Verkehrs für das Jahr 2030 für Prognosenullfall und Prognoseplanfall. Der Schiffsverkehr auf der Spree wurde wie öffentlicher Verkehr berücksichtigt und beurteilt. Den Berechnungen zum Schiffsverkehrslärm wurden eigene Erhebungen zu den Verkehrsmengen zugrunde gelegt.

### 7.2 Gewerbelärm

Die Berechnungen ergaben (s. Kapitel 6.1) vor den im urbanen Gebiet vorgesehenen und vor den außerhalb des Plangebiets vorhandenen Wohnnutzungen eine Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm.

### 7.3 Verkehrslärm

#### 7.3.1 Ergebnisse für innerhalb des Plangebiets mögliche Wohnnutzungen

Zusammengefasst ergeben sich folgende Schlussfolgerungen aus den in Kapitel 6.2 (vor allem in Kapitel 6.2.6) dargestellten Berechnungsergebnissen:

- bzgl. der Schwellen der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts
  - Der Schwellenwert tags wird im Prognoseplanfall 1 und 2 eingehalten.
  - Der Schwellenwert nachts wird im Prognoseplanfall 1 bzw. 2 maximal um 4 bzw. 5 dB(A) überschritten.
- bzgl. der für das geplante urbane Gebiet angesetzten schalltechnischen Orientierungswerte (SOW) von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts
  - Der SOW tags wird im Prognoseplanfall 1 und 2 um maximal 10 dB(A) überschritten.
  - Der SOW nachts wird im Prognoseplanfall 1 bzw. 2 um maximal 14 bzw. 15 dB(A) überschritten.
  - Die Überschreitungen betreffen tags vollflächig die der Köpenicker Straße zugewandten Fassaden. Vor den dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassaden wird der SOW tags großflächig überschritten.
  - Nachts wird der SOW sowohl vor den der Köpenicker Straße als auch vor den dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassaden vollflächig überschritten.

Zudem ergaben sich nachts Überschreitungen vor den der Spree zugewandten Fassaden des Westflügels (Höhe der SOW-Überschreitung 1 dB(A)), vor den dem Blockinnenbereich zugewandten Fassaden (Höhe der SOW-Überschreitung 1 dB(A)) und vor den der Spree zugewandten Fassadenbereichen des der Spree nächst gelegenen, planungsrechtlich möglichen Gebäudes (Höhe der SOW-Überschreitung 1 bis 2 dB(A)).

- Die Ergebnisse für die beiden untersuchten Prognoseplanfälle unterscheiden sich mit Ausnahme einiger Fassadenbereiche nur unwesentlich. Im Prognoseplanfall 2 ergeben sich vor den dem Blockinnenbereich zugewandten Nordostfassaden geringfügig größere Bereiche mit einer SOW-Überschreitung nachts. Im Prognoseplanfall 1 zeigen sich vor der dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassaden im flussnahen Bereich geringfügig höhere Pegel.
- Maßgeblich für die o. g. Überschreitungen sind die Schallimmissionen des Kfz-Verkehrs der Köpenicker Straße. Die Schallimmissionen der Mühlenstraße sind nur für die Höhe der Beurteilungspegel vor den dem Innenhof und/oder der Spree zugewandten Fassaden relevant. Vernachlässigbar sind dagegen die Schallimmissionen des Schiffsverkehrs.

### **7.3.2 Ergebnisse für dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche innerhalb des Plangebiets**

Für planungsrechtlich mögliche, dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche wie Balkone, Loggien und Terrassen ist der Bewertung der Ergebnisse als Schwellenwert ein Beurteilungspegel Tag von 65 dB(A) zugrunde zu legen. Dieser Schwellenwert wird überschritten (s. Kapitel 6.2.7).

- in den Prognoseplanfällen 1 und 2 entlang der Köpenicker Straße im 1. OG bis zum 7. OG
- in den Prognoseplanfällen 1 und 2 entlang der dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassade im 1. OG bis zum 6. OG auf einer Breite von ca. 16 m, gemessen ab der südwestlichen Gebäudekante des 1. bis 6. OG und zusätzlich im Prognoseplanfall 2 entlang der dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassade im 7. OG auf einer Breite von ca. 8 m, gemessen ab der südwestlichen Gebäudekante des 7. OG

In Bezug auf die Ergebnisse für dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche innerhalb des Plangebiets ist der Prognoseplanfall 2 maßgeblich.

Maßnahmen zum Lärmschutz der dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereiche sind zu prüfen.

### **7.3.3 Ergebnisse für die Grünfläche und das sog. Spreefenster**

Grünflächen sind gemäß DIN 18005 Beiblatt 1 streng genommen nicht schutzbedürftig. Der angesetzte schalltechnische Orientierungswert (SOW) tags/nachts von 55 dB(A) gilt für Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen.

Über der geplanten Grünfläche wird der SOW von 55 dB(A) tags geringfügig überschritten und nachts eingehalten (s. Kapitel 6.2.8). Mit Verweis auf Kapitel IV.7.2 des Berliner Lärmleitfadens erschiene es auch angemessen, tagsüber auf ein Schutzziel von 60 dB(A) abzustellen. Dieser Schwellenwert würde eingehalten.

Lärmschutzmaßnahmen für die Grünfläche sind nicht gerechtfertigt.

Über dem Bereich zwischen der Köpenicker Straße und der o. g. Grünfläche (sog. Spreefenster) werden tags Pegel von fast 70 dB(A) berechnet. Dieser Bereich ist nicht gesondert schutzbedürftig, da er vorwiegend der Durchwegung dient. Er besitzt geringe Aufenthaltsqualität.

#### **7.3.4 Ergebnisse für außerhalb des Plangebiets vorhandene schutzwürdige Nutzungen**

Die berechneten Differenzlärmkarten (Pegeländerungen im Prognoseplanfall gegenüber dem Prognosenullfall, s. Kapitel 6.2.9.1) verdeutlichen, dass sich die Pegel vor schutzwürdigen Nutzungen außerhalb des Plangebiets nur unerheblich erhöhen.

Für die Beurteilung maßgeblich ist der Prognoseplanfall 2, da sich für diesen z. T. größere Pegelerhöhungen ergaben. Diese betragen maximal 0,8 dB(A). Pegelerhöhungen > 0,5 dB(A) waren dabei nur vor den dem Plangebiet gegenüberliegenden und derzeit ungenutzten Gebäuden Zeughofstraße 26 und vor dem Gebäude Köpenicker Straße 178-179 (keine Wohnnutzung) festzustellen. An den anderen Immissionsorten südöstlich des Plangebiets wurden maximal Pegelerhöhungen von 0,2 dB(A) ermittelt.

Durch die planinduzierte Verkehrszunahme verändern sich die längenbezogenen Schallleistungspegel der Köpenicker Straße nicht signifikant (s. Tabelle 19). Die Zunahme um maximal 0,2 dB/m für die Zeughofstraße ist für die berechneten Beurteilungspegel wegen der geringen längenbezogenen Schallleistungspegel praktisch ohne Bedeutung.

Allerdings verändern sich die längenbezogenen Schallleistungspegel mit Berücksichtigung der Zuschläge für Mehrfachreflexionen aufgrund der innerhalb des Plangebiets vorgesehenen Bebauung. Dadurch ergeben sich im Nahbereich der Fassaden des Vorhabens K 11/12 durch zusätzliche Reflexionen Pegelerhöhungen. Die Berechnungsvorschrift RLS-19 berücksichtigt in der Ausbreitungsrechnung nur Reflexionen bis einschließlich der 2. Reflexionsordnung. Darüber hinausgehende Reflexionswirkungen werden durch Zuschläge für Mehrfachreflexionen berücksichtigt.

Da vor den außerhalb des Plangebiets vorhandenen Wohngebäuden die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) bereits im Prognosenullfall überschritten werden und sich im Prognoseplanfall um mindestens 0,1 dB(A) erhöhen, liegt ein besonderes Abwägungserfordernis vor.

#### **7.4 Baulicher Schallschutz**

Vor den Fassaden der innerhalb des Plangebiets planungsrechtlich möglichen Gebäude beträgt die Differenz zwischen den Beurteilungspegeln tags und nachts weniger als 10 dB. Für die im Plangebiet allgemein zulässige schutzwürdige Raumart mit Nacht-Schlafnutzung "Aufenthaltsräume in Wohnungen" ist zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  daher der Beurteilungspegel nachts zzgl. 13 dB zugrunde zu legen (s. Kapitel 3.3).

Für die im Plangebiet gleichfalls allgemein zulässigen und gemäß DIN 4109 nur tags schutzbedürftigen Raumarten Unterrichtsräume und Büroräume wäre zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  der Beurteilungspegel tags zzgl. 3 dB zugrunde zu legen.

In den Abbildungen auf den folgenden Seiten wurden die Fassaden der im Plangebiet gemäß städtebaulichem Entwurf geplanten Hauptgebäude entsprechend der für die Raumart

"Aufenthaltsräume in Wohnungen" ermittelten Höhe des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes erf.  $R'_{w,ges}$  unterschiedlich eingefärbt. Die Korrekturen für  $K_{AL}$  und  $K_{LPB}$  wurden nicht berücksichtigt. Diese können überdies erst bei Vorliegen einer belastbaren Planung bestimmt werden.

Die Ergebnisdarstellung basiert wiederum auf den in Kapitel 6.2.5 beschriebenen Gebäude-lärmkarten für die beiden Prognoseplanfälle. Auf deren Grundlage werden entsprechend der o. g. Raumart die maßgeblichen Außenlärmpegel und die Anforderungen an die Schalldämmung ermittelt. Die Darstellung erfolgt in Form einer Einfärbung von Fassadenbereichen entsprechend dem jeweiligen Berechnungsergebnis. Zur besseren Anschaulichkeit wurden die Dächer der geplanten Gebäude in Weiß dargestellt.

Die Anforderung gilt für die jeweilige Außenwand einschließlich eingelassener Bauteile (z. B. Fenster, Lüftungselemente). Bspw. ergibt sich für einen Aufenthaltsraum in Wohnungen mit einem Flächenverhältnis Wand/Fenster von ca. 65/35 und einem ebenfalls üblichen bewerteten Schalldämm-Maß der Wand von 52 dB bei einer Anforderung von 35 dB für das gesamte Außenbauteil für das Fenster eine Anforderung von  $R'_w \geq 31$  dB. Diese Anforderung wird von heutigen Fenstern allein aus Wärmeschutzgründen ohnehin erfüllt. Es wurden daher nur Fassadenabschnitte eingefärbt, wenn für diese Werte für erf.  $R'_{w,ges}$  von  $> 35$  dB ermittelt wurden. Unter Berücksichtigung der üblichen Baustandards (u. a. /7/) kann bei geringeren Anforderungen deren Erfüllung als gewährleistet angesehen werden. Ausnahmen bilden bspw. Räume mit großflächigen Fensteranteilen.

Abbildung 63 bzw. Abbildung 64 zeigt die Ergebnisse für den Prognoseplanfall 1 bzw. 2 als erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße jeweils in zwei Ansichten.

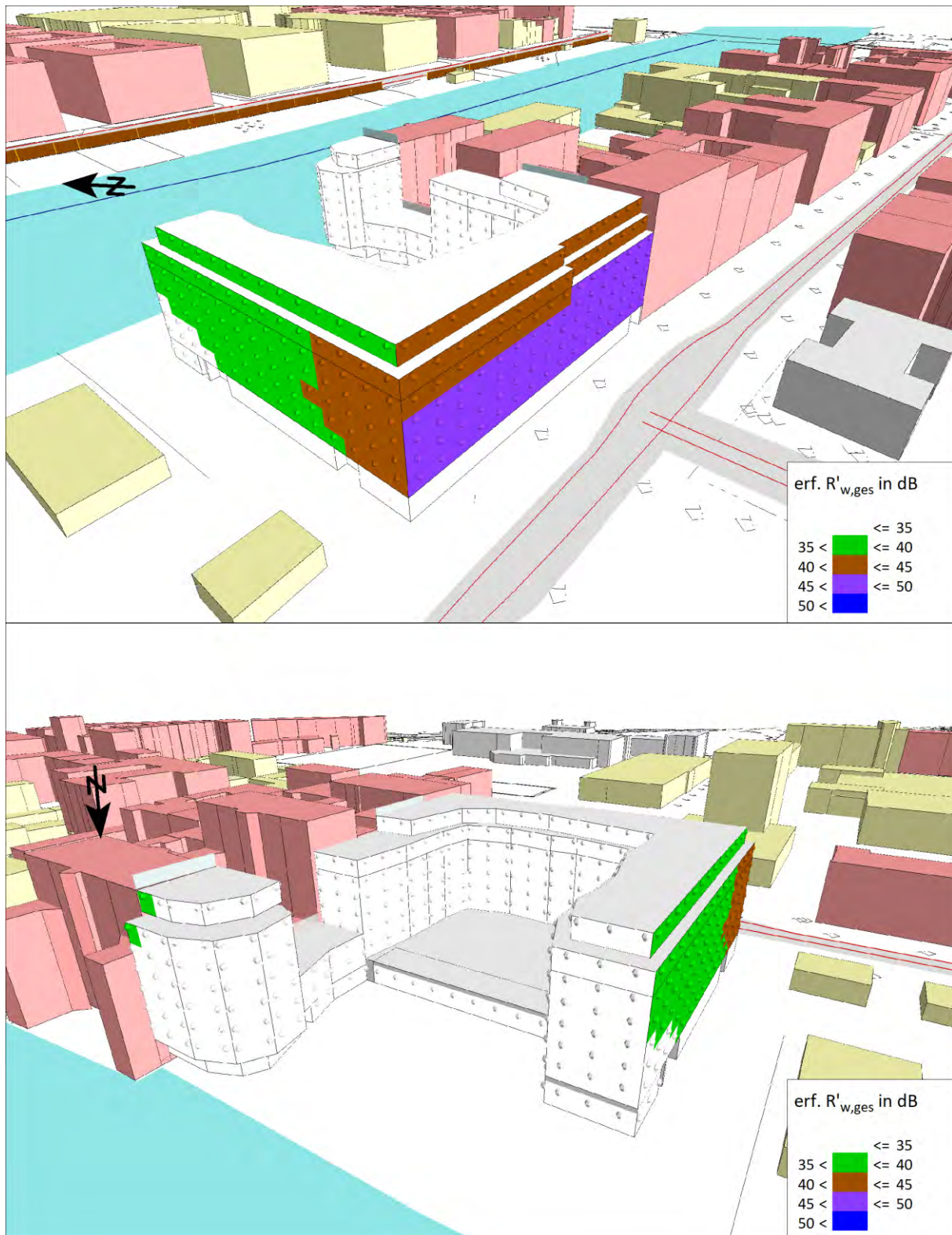


Abbildung 63: **Prognoseplanfall 1:** Erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße erf.  $R'_{w,ges}$  in dB für mögliche Aufenthaltsräume in Wohnungen (Bild oben/unten Blickrichtung Nordosten/Südosten)

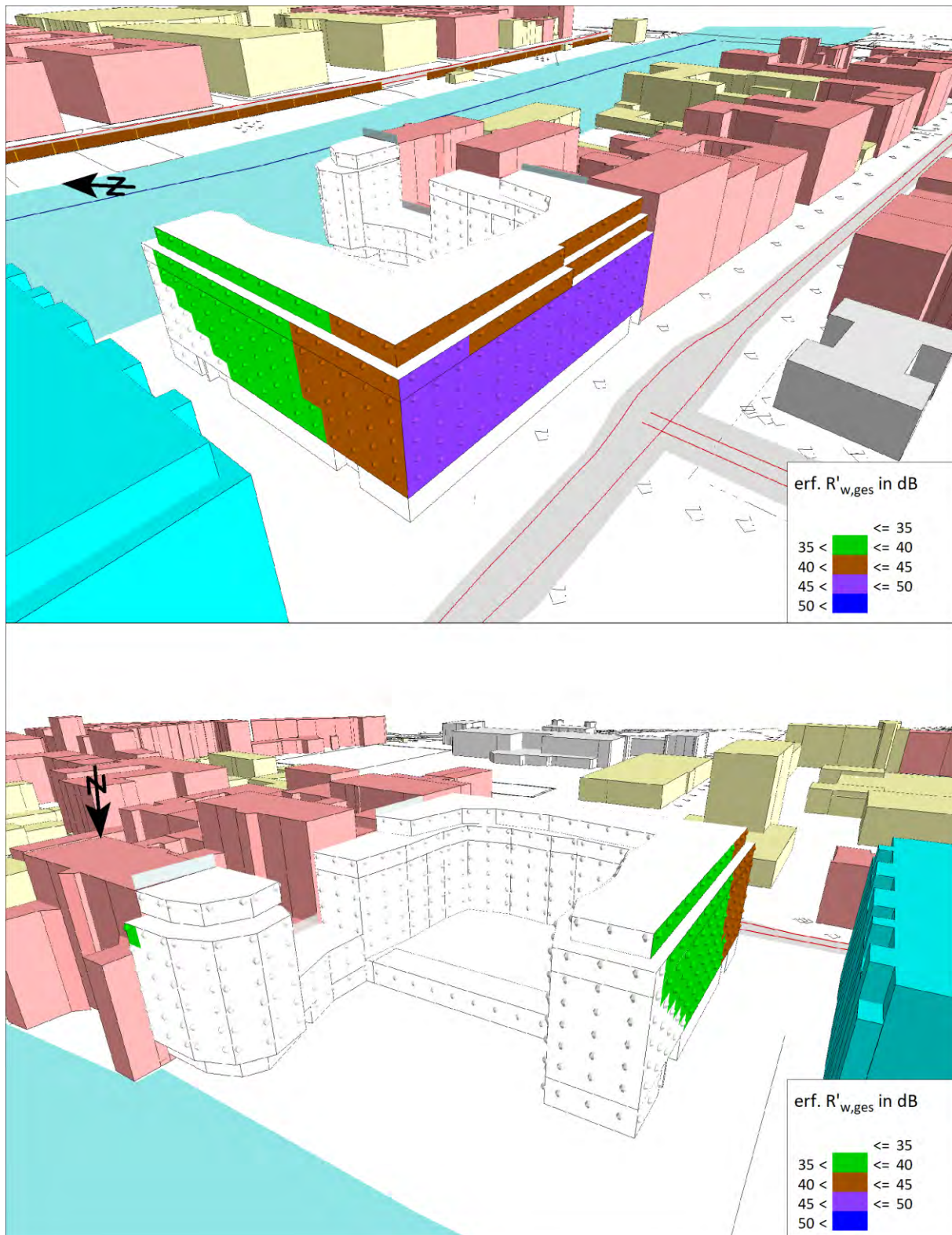


Abbildung 64: **Prognoseplanfall 2:** Erforderliche gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße erf.  $R'_{w,ges}$  in dB für mögliche Aufenthaltsräume in Wohnungen (Bild oben/unten Blickrichtung Nordosten/Südosten)

Anforderungen von erf.  $R'_{w,ges} > 35$  dB wurden für alle der Köpenicker Straße zugewandten Fassadenbereiche und nahezu vollflächig für die dem Grundstück Köpenicker Straße zugewandten Fassadenbereiche ermittelt. Die höchsten Anforderungen für (die laut Vorhaben-

planung entlang der Köpenicker Straße erst ab 1. OG vorgesehenen) Aufenthaltsräume in Wohnungen betragen 47 dB im Prognoseplanfall 1 und 48 dB im Prognoseplanfall 2.

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen für Aufenthaltsräume in Wohnungen sind

- entlang der Köpenicker Straße im 1. bis zum 5. bzw. 6 OG hoch ( $R'_{w,ges}$  von 46 bis 50 dB) und oberhalb des 5. bzw. 6 OG im mittleren Wertebereich ( $R'_{w,ges}$  von 41 bis 45 dB)
- entlang des Grundstücks Köpenicker Straße 14 im straßennahen Bereich auf eine Breite von ca. 20 m mittel und im straßenfernen Bereich gering
- im Blockinnenbereich und für die Gebäudeteile an der Spree gering

Für Unterrichtsräume und Büros sind mittlere bis geringe Anforderungen zu erwarten.

Gemäß DIN 4109-1:2018-01 ist für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches mindestens ein  $R'_{w,ges}$  von 30 dB einzuhalten.

## 7.5 Mögliche aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen

Nachfolgend werden prinzipielle Möglichkeiten für aktive und passive Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm bzw. zur Verringerung der Pegel im jeweiligen Prognoseplanfall diskutiert.

### 7.5.1 Lärmschutzwälle/-wände

Maßnahmen zum Schutz der geplanten Wohnbebauung vor Kfz-Verkehrslärm auf dem Ausbreitungsweg direkt entlang der vorhandenen Straßen – wie z. B. Lärmschutzwände – kommen aus verschiedenen Gründen nicht in Betracht. Gegen solche Maßnahmen sprechen u. a. städtebauliche Gründe und die erschließungsbedingten Unterbrechungen der Lärmschutzeinrichtungen.

Die in Kapitel 7.3.2 dargestellten Ergebnisse für dem Wohnen zugeordnete Außenwohnbereiche ergaben u. a. auch Überschreitungen des Schwellenwertes über den Dachterrassen

- im 6. und 7. OG entlang der Köpenicker Straße und
- im 7. OG auf einer Breite von ca. 8 m entlang des Spreefensters

Untersucht wurde daher, ob Lärmschutzwände am Rand der Dachterrassen entlang der Dachkanten im 6. und 7. OG wirksam wären. Im Berechnungsmodell wurden dazu mehrere Berechnungen mit unterschiedlich hohen durchgängigen Brüstungen mit einer Schalldämmung  $D_{LR}$  von mindestens 25 dB (d. h., die Brüstungen müssen baulich geschlossen ausgeführt werden – bspw. in Glas – und akustisch dicht an Wände und Boden anschließen) durchgeführt. Im 6. OG wurde eine solche Brüstung auf der gesamten Breite des zurückspringenden Geschossteils berücksichtigt. Im 7. OG wurden Brüstungen entlang der Köpenicker Straße auf der ganzen Länge der Dachkante und entlang des Spreefensters auf einer Länge von 8 m berücksichtigt.

Abbildung 65 zeigt die Ergebnisse für 1,10 m hohe Brüstungen (in hellblauer Farbe dargestellt) im unteren Bild. Zum Vergleich wurden die Ergebnisse ohne Maßnahme im oberen Bild auch dargestellt. Diese entsprechen den Ergebnissen im unteren Bild in Abbildung 56.

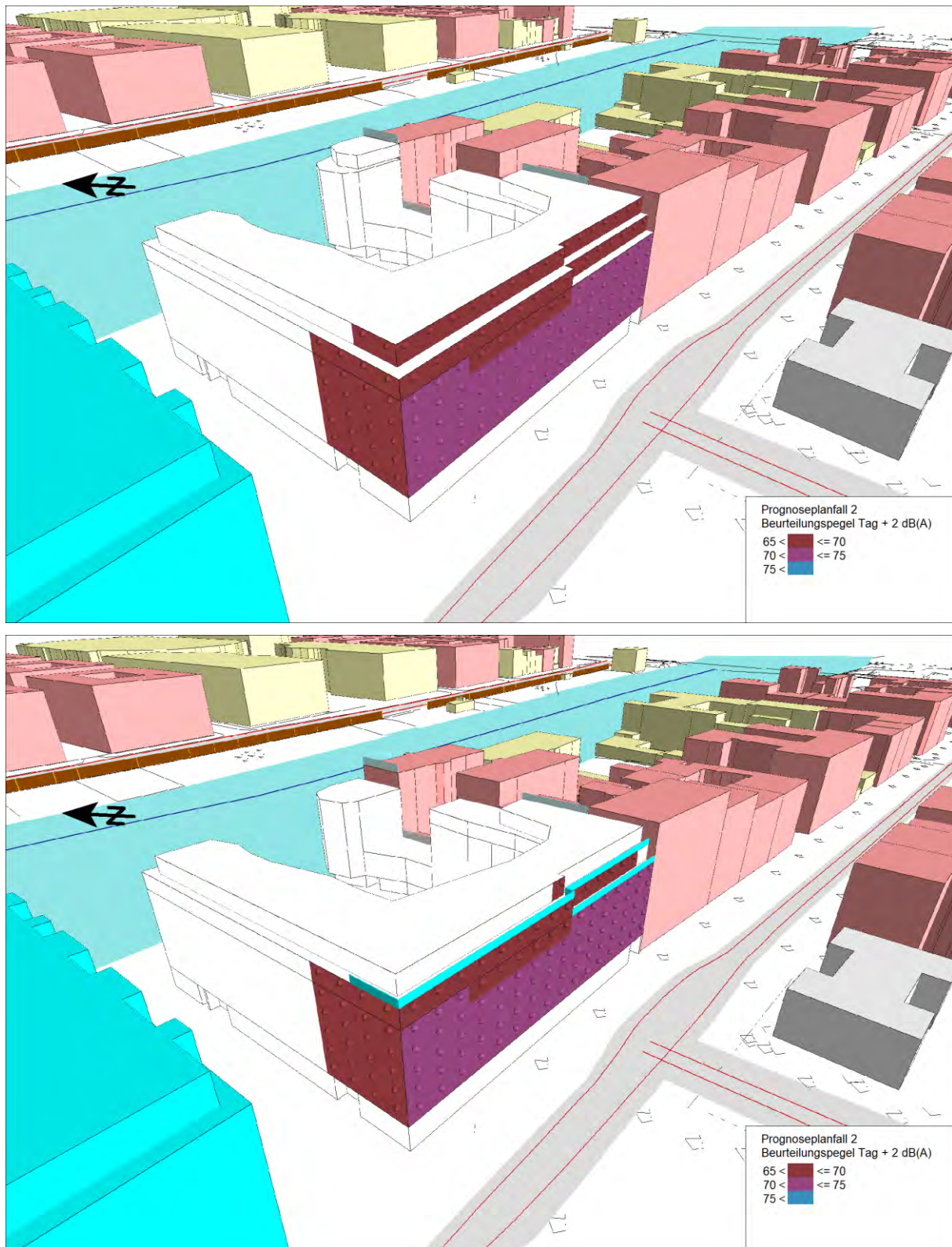


Abbildung 65: **Prognoseplanfall 2:** Bereiche mit Beurteilungspegeln Tag  $> 65$  dB(A) über möglichen Außenwohnbereichen vor den Fassaden geplanter Gebäude (Bild oben/unten: ohne/mit 1,10 m hohen Brüstungen; Brüstungen in hellblau dargestellt; Blickrichtung Nordosten)

Die untersuchte Maßnahme führt rechnerisch zu einer Einhaltung des Schwellenwertes von 65 dB(A) tags über den Dachterrassen im 7. OG mit Ausnahme eines kleinflächigen Bereiches.

Im 6. OG führt die Maßnahme zwar nicht zu einer Einhaltung. Jedoch verringern sich die Beurteilungspegel tags hier auf 66 dB(A). Zu berücksichtigen ist auch, dass die Lärmbelastung der Dachterrassen auf der Grundlage der Ergebnisse der Gebäudelärmkarten zzgl. eines Zuschlages von 2 dB für die gebäudeseitige Reflexion abgeschätzt wurde. Die in der Abbildung 65 durch Halbkugelsymbole an der Fassade dargestellten Berechnungspunkte befinden sich dabei richtlinienkonform ungefähr in Höhe der Geschosdecke. Hierfür wurde einheitlich eine Höhe von 2,40 m über OKFB des jeweiligen Geschosses im Berechnungsmodell angesetzt.

In Kapitel IV.7.3 des Berliner Lärmleitfadens wird dazu ausgeführt:

*"Immissionsorte sollten in einer Höhe von 2,0 m über der Mitte der als Außenwohnbereich (AWB) genutzten Fläche angesetzt werden. Abweichungen davon sind ggf. bei einer verfestigten Vorhabenplanung möglich (zum Beispiel in einer Höhe von 1,2 m für sitzende Personen oder in einer Höhe von 1,6 m für stehende Personen, Höhen jeweils über Oberkante Fußboden), um die Effektivität bestimmter Lärmschutzmaßnahmen (zum Beispiel baulich geschlossene Brüstung bei Balkonen, Loggien oder Terrassen, die gegebenenfalls auch Gegenstand einer textlichen Festsetzung werden sollen) prüfen zu können."*

Dies bedeutet, dass die Lärmbelastung der Dachterrassen aufgrund der geringeren Höhe der Immissionsorte über OKFB und der dadurch bedingten besseren Schirmwirkung der Brüstungsoberkante geringer ist als in Abbildung 65 dargestellt. Über der im 6. OG geplanten Dachterrasse ist daher auch von einer Einhaltung des Schwellenwertes tags auszugehen.

Empfohlen wird eine Festsetzung der berücksichtigten Maßnahme im Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35b.

### **7.5.2 Zulässige Höchstgeschwindigkeit und lärmindernde Straßendeckschichten**

Für die Köpenicker Straße und den Mühlenstraße ist 50 km/h zulässige Höchstgeschwindigkeit für tags und nachts.

Die Köpenicker Straße ist im Bestand im übergeordneten Straßennetz 2021 als Straße der Stufe III (örtliche Straßenverbindung) und der Mühlenstraße als Straße der Stufe I (großräumige Straßenverbindung) eingestuft. In der Planung 2030 sind beide als Straße der Stufe III (örtliche Straßenverbindung) eingestuft.

Es ist daher nicht davon auszugehen, dass die zuständige Behörde eine Anordnung für Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit – ggf. auch nur für die Nacht – trifft.

Eine entsprechende Anfrage<sup>12</sup> wurde wie folgt beantwortet:

*"Anordnende Behörde für verkehrsrechtliche Maßnahmen wie Tempo 30 ist die Straßenverkehrsbehörde, die entsprechende (Bürger-)Anträge auf Grundlage des § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung - StVO prüft."*

*Um Lärmbelastungen an bewohnten Hauptverkehrsstraßen insbesondere für den Nachtzeitraum zu mindern, wird derzeit ein neues Tempo-30-Nachtkonzept für das Berliner Hauptstraßennetz in Form eines an der Lärmbelastung orientierten Stufenplans erarbeitet."*

*Die Köpenicker Straße ist selbstverständlich im Untersuchungsgebiet der derzeit laufenden Bearbeitung des T30-Konzept nachts enthalten, damit kann aber zum jetzigen Zeitpunkt noch*

---

<sup>12</sup> E-Mail der SenUMVK an die Freie Planungsgruppe Berlin GmbH vom 21.10.2022

*keine Aussage getroffen werden, ob eine T30-Anordnung in dem Streckenabschnitt durch das Konzept vorgeschlagen und dann durch die Straßenverkehrsbehörde angeordnet wird."*

Der Einbau einer lärmindernden Straßendeckschicht im Zuge der Köpenicker Straße würde rechnerisch je nach Deckschichttyp (s. Tabelle 11) Pegelminderungen zwischen 2 und 4 dB(A) bewirken. Für eine entsprechende Festsetzung im Bebauungsplan fehlt allerdings ebenfalls die Rechtsgrundlage.

### **7.5.3 Stellung der planungsrechtlich möglichen Gebäude**

Die durch Lage und Ausrichtung der überbaubaren Grundstücksflächen bedingte Stellung der planungsrechtlich möglichen Gebäude kann aus Lärmschutzsicht wegen der Größe des Plan-gebiets nicht optimiert werden.

Eine Öffnung der Fassade entlang der Köpenicker Straße und damit eine Verringerung der Pegelerhöhung an bestehenden Gebäuden durch zusätzliche Reflexionen an den geplanten Gebäuden tritt hinter den lärmrobusten Städtebau für die geplanten Nutzungen zurück.

### **7.5.4 Schallabsorbierende Fassaden der planungsrechtlich möglichen Gebäude**

Grundsätzlich wäre es möglich, die Fassaden der planungsrechtlich möglichen Gebäude schallabsorbierend auszuführen. Diese Möglichkeit ist auch im Berliner Lärmleitfaden beschrieben. Allerdings wird dort in Kapitel X.2.7 auch auf die geringe Pegelminderung und auf andere einschränkende Randbedingungen dieser Maßnahme hingewiesen.

Mit der Einführung der RLS-19 sind überdies die Aussagen im Berliner Lärmleitfaden zumindest in Bezug auf Kfz-Verkehrslärm nicht mehr aktuell (s. dazu auch die folgende Anmerkung auf Seite 6 der RLS-19).

*Der in den RLS-90 verwendete Begriff "Absorption" wurde durch den Begriff "Reflexionsminderung" ersetzt, weil mit dem Redaktionsstand der RLS-19 zur Messung der Schallabsorption von Lärmschutzwänden das ADRIENNE-Verfahren nach DIN EN 1793-5 statt des bisher gängigen Hallraum-Verfahrens nach DIN EN 1793-1 zur Anwendung kommt.*

Um gemäß RLS-19 für schallreflektierende Flächen rechnerisch einen höheren Reflexionsverlust als 0,5 dB(A) berücksichtigen zu können, müssten die Fassaden wie reflexionsmindernde Lärmschutzwände ausgeführt werden (s. Tabelle 14). Erst dann wäre ein Reflexionsverlust von 3,0 dB(A) anrechenbar. Diese Regelung schließt praktisch Fassaden von Gebäuden aus, die eine vergleichbare akustische Wirkung wie reflexionsmindernd ausgeführte Lärmschutzwände haben.

### **7.5.5 Festsetzung von passiven Lärmschutzmaßnahmen**

Als passive Schutzmaßnahmen kommen für die planungsrechtlich ermöglichten Wohnnutzungen bei Verkehrslärm in Frage:

- Festsetzung zur lärmoptimierten/lärmgeschützten Grundrissgestaltung für eine bestimmte Mindestanzahl von Aufenthaltsräumen einer Wohnung
- Festsetzung von Maßnahmen zur Erreichung eines mittleren Innenpegels nachts von 30 dB(A) in einer Mindestanzahl von Aufenthaltsräumen einer Wohnung bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster
- Festsetzung zum Lärmschutz der dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereiche einschließlich baulicher Maßnahmen

## 8 Fazit und Empfehlungen zu der den Lärmschutz betreffenden Planung

### 8.1 Fazit der Lärmuntersuchungen für planungsrechtlich mögliche schutzwürdige Nutzungen

Als ein Fazit der schalltechnischen Untersuchungen kann zusammengefasst werden:

Gesunde Wohnverhältnisse sind nach gutachterlicher Ansicht in Teilbereichen des Plangebiets ohne zusätzliche Festsetzungen zum Lärmschutz nicht gegeben.

### 8.2 Hinweise zur Abwägung

#### 8.2.1 Gewerbelärm

Grundsätzlich sind im Bebauungsplan keine Regelungen zu Betriebszeiten möglich. Solcherart Regelungen könnten bspw. in der Baugenehmigung über Nebenbestimmungen (z. B. Beschränkung der Öffnungszeiten des Verbrauchermarktes bspw. auf die Zeit von 06:00 bis 21:30 Uhr, Ausschluss von Liefervorgängen nachts) getroffen werden. Eine solche Lösung birgt jedoch das Risiko, dass ein möglicher Gewerbelärmkonflikt bei Erteilung der Baugenehmigung nicht gesehen und daher auch keine Nebenbestimmung getroffen wird.

Eine andere Möglichkeit wäre eine entsprechende Vereinbarung im Städtebaulichen Vertrag. Hier könnte z. B. auch festgelegt werden, dass die dem Verbrauchermarkt zuzurechnenden haustechnischen Anlagen (und ggf. noch weitere ortsfeste technische Anlagen) die Immissionsrichtwerte der TA Lärm um mindestens 10 dB(A) unterschreiten müssen.

#### 8.2.2 Verkehrslärm

In der Abwägung sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

1. DIN 18005 Beiblatt 1 führt zu den schalltechnischen Orientierungswerten (SOW) 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 wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."*
2. Die SOW nach DIN 18005 Beiblatt 1 stellen keine Grenzwerte dar. Von ihnen kann nach oben oder nach unten abgewichen werden. Das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) äußerte sich dazu in einem Beschluss aus dem Jahre 1990<sup>13</sup> zusammengefasst wie folgt:
  - Grenzwerte, die zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche nicht überschritten werden dürfen, bestehen nicht.
  - Zur Bestimmung der Zumutbarkeit von Lärmbelastungen in Wohngebieten existieren keine gesetzlichen Normierungen in Form von Grenzwerten.
  - Die Ermittlung eines Grenzwertes kann nur das Ergebnis einer Beurteilung des jeweiligen Einzelfalles sein.

---

<sup>13</sup> BVerwG: Beschl. v. 18.12.1990 - 4 N 6.88

- Die Zumutbarkeit richtet sich nach den Umständen des Einzelfalles (insbesondere nach der durch die Gebietsart und die tatsächlichen Verhältnisse bestimmten Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit).
  - Die Schutzwürdigkeit wird vor allem durch den jeweiligen Gebietscharakter und durch eine planerische oder tatsächliche Vorbelastung sowie durch die Lärmart (Gewerbelärm vs. Verkehrslärm) bestimmt.
3. Eine Durchbrechung des Trennungsgebots im Sinne des § 50 BImSchG erscheint vorliegend angesichts der empfindlichen Nutzungen auch aus folgenden Gründen vertretbar:
- sparsamer Umgang mit Grund und Boden
  - Nutzung vorhandener Infrastruktur
  - Gebot kostensparenden Bauens
  - Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse durch geeignete bauliche und technische Vorkehrungen (s. Textliche Festsetzungen zum Lärmschutz)
4. Vor den der Köpenicker Straße zugewandten Fassaden werden die angesetzten schaltechnischen Orientierungswerte für urbane Gebiete tags/nachts von 60/50 dB(A) überschritten. Die Überschreitungen betragen tags/nachts maximal 10/15 dB(A).
- Auch vor den dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassaden wird der SOW Tag großflächig überschritten Die Überschreitung des SOW tags beträgt im straßennahen/flussnahen Bereich maximal 6/1 dB(A). Die Überschreitung des SOW nachts beträgt im straßennahen/flussnahen Bereich maximal 10/4 dB(A).
- Vor den der Spree/dem Blockinnenbereich zugewandten Fassaden der Vorhabengebäude wird der SOW Tag eingehalten. Vor kleinflächigen Fassadenbereichen wird der SOW nachts um maximal 2 dB(A) überschritten.
5. Der Vergleich der beiden untersuchten Prognoseplanfälle ergab nur geringfügige Unterschiede zwischen den für die geplanten schutzwürdigen Nutzungen ermittelten Ergebnissen. Den Festsetzungen zum Lärmschutz der dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereiche sollte allerdings der Prognoseplanfall 2 zugrunde gelegt werden.
6. Bei Verwirklichung der Planung ergeben sich vor den der Spree und dem Blockinnenbereich zugewandten Fassaden tags und nachts größtenteils ausreichend ruhige Bereiche (Ausnahme: s. letzter Absatz in Punkt 4). Im Plangebiet sind tagsüber zudem großflächige ebenerdige Freibereiche vorhanden, in denen der SOW tags von 60 dB(A) z. T. weit unterschritten wird.
7. Größe und Form des Vorhanggrundstücks sowie die vorhandene Grenzbebauung südöstlich des Plangebiets und die beabsichtigte bauliche Dichte lassen nur eingeschränkt durchgesteckte Wohnungen zu.
8. Aufenthaltsräume müssen gemäß § 47 Abs. 2 BauO Bln /21/ ausreichend belüftet werden. Grundsätzlich bedarf es dafür keiner separaten Festsetzung im Bebauungsplan. Die Dimensionierung der entsprechenden Lüftungseinrichtung (z. B. mechanische Lüftungsanlage, Außenbauteil-Luftdurchlass ALD, Fensterfalzlüfter) gemäß DIN 1946 /57/ geht dabei von einem geschlossenen Zustand aller (auch offenbaren) Elemente in der äußeren baulichen Hülle des Aufenthaltsraums z. B. einer Wohnung aus.

9. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Punkte werden Festsetzungen zur Grundrissgestaltung und zu besonderen Fensterkonstruktionen bzw. baulichen Maßnahmen gleicher Wirkung nur für die der Köpenicker Straße und die dem Grundstück Köpenicker Straße 14 zugewandten Fassaden empfohlen.

Die SOW-Überschreitungen nachts von maximal 2 dB(A), die partiell vor anderen Fassadenbereichen ermittelt wurden, erscheinen der Abwägung zugänglich.

10. Pegelerhöhungen von weniger als 1 dB(A) sind bei Verkehrslärm allgemein und zudem subjektiv bezogen auf die Beurteilungszeiten von 16 Stunden tags und von 8 Stunden nachts nicht wahrnehmbar. Die ermittelten planinduzierten Pegelerhöhungen im Prognoseplanfall gegenüber dem Prognosenullfall werden aus fachgutachterlicher Sicht als geringfügig eingestuft.

Mögliche Maßnahmen zum Lärmschutz u. a. zur Verringerung der planinduzierten Auswirkungen auf vorhandene schutzwürdige Nutzungen werden in Kapitel 7.5 diskutiert. Diese kommen vorliegend nicht in Betracht.

Zur Verbesserung der Schalldämmung der straßenseitigen Fenster der Bestandsbebauung entlang der Köpenicker Straße besteht zwar keine rechtliche Grundlage. Jedoch hat der Senat von Berlin seit Anfang 2014 ein freiwilliges Schallschutzfensterprogramm aufgelegt. Die Vorprüfung hat ergeben, dass die Eigentümer von etlichen Wohngebäuden an der Köpenicker Straße antragsberechtigt sind (s. Abbildung 66), wenn die Baugenehmigung vor dem 1. April 1974 erteilt wurde. Die zuständige Stelle bei der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz kann um Mitwirkung gebeten werden, um mittels direkter Ansprache der Eigentümer auf das Förderprogramm gezielt aufmerksam zu machen. Weitere Informationen sind unter<sup>14</sup> oder bei der zuständigen Stelle vorhanden.

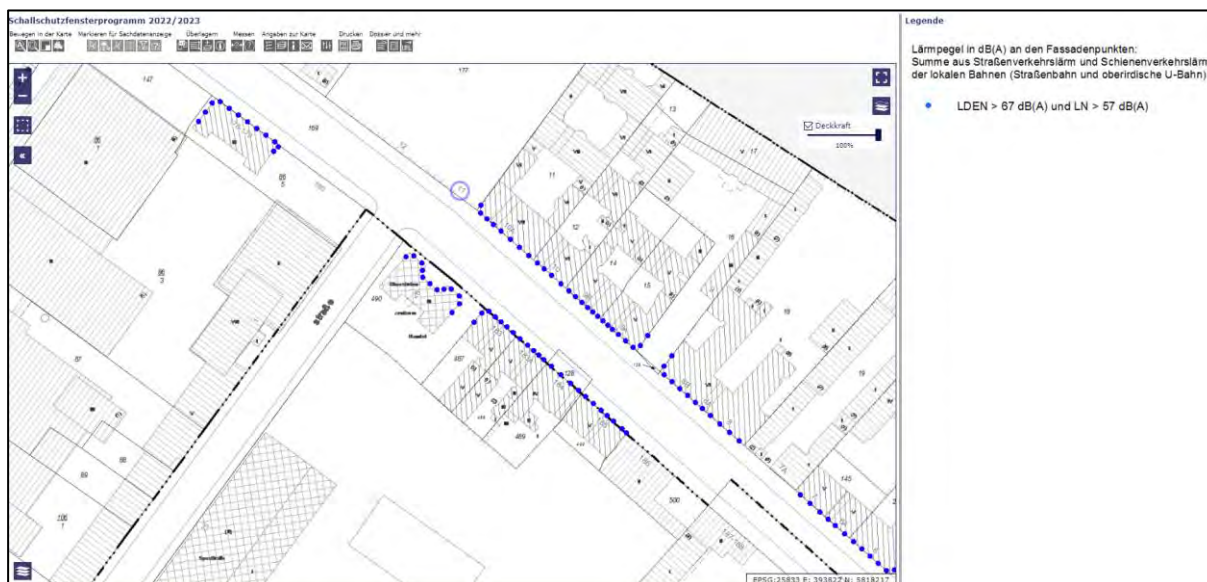


Abbildung 66: Fassadenpunkte (blau markiert), vor denen die Schwellenwerte des aktuellen Lärmaktionsplans von 67 dB(A) tags und/oder 57 dB(A) nachts überschritten sind (Quelle /39/)

<sup>14</sup> <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/laerm/schallschutzfensterprogramm/>

### 8.3 Vorschläge für textliche Festsetzungen zum Lärmschutz

Der in den Festsetzungsvorschlägen verwendete Begriff "Aufenthaltsraum" ist in der Norm DIN 4109-1:2018-01 definiert und wird als Synonym für "Schutzbedürftiger Raum" verwendet.

In der Abbildung 67 wurden die für die Formulierung der textlichen Festsetzungen notwendigen Punktbezeichnungen für die Definition der Fassadenausrichtungen dargestellt.

Bei Punkten, die sich nicht auf einer Ecke im Verlauf von Baugrenzen befinden, wurden die Entfernungen angegeben.



Abbildung 67: Lageplan zur Kennzeichnung der Fassaden für textliche Festsetzungen zum Lärmschutz

Mit Verweis auf den Berliner Lärmleitfaden werden folgende textliche Festsetzungen zum Lärmschutz empfohlen:

1. Festsetzungsvorschlag zur Grundrissgestaltung in Verbindung mit besonderen Fensterkonstruktionen oder baulichen Maßnahmen gleicher Wirkung (Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Zum Schutz vor Verkehrslärm müssen im urbanen Gebiet in Gebäuden

- entlang der Linie ABCDEF im 1. bis zum 5. OG
- entlang der Linien ABCDE und GH jeweils im 6. OG
- entlang der Linien IJK und LM jeweils im 7. OG

bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen jeweils mindestens die Hälfte der Aufenthaltsräume mit jeweils mindestens einem Fenster von den o. g. Linien abgewandt ausgerichtet sein.

Hiervon ausgenommen sind Wohnungen, bei denen mindestens zwei Außenwände zu den o. g. Linien ausgerichtet sind und Wohnungen mit bis zu zwei Aufenthaltsräumen, die ausschließlich entlang einer der o. g. Linien ausgerichtet sind. In den im vorstehenden Satz beschriebenen Wohnungen müssen in mindestens einem Aufenthaltsraum (bei Wohnungen mit bis zu zwei Aufenthaltsräumen) bzw. in mindestens der Hälfte der Aufenthaltsräume (bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen) durch besondere Fensterkonstruktionen unter Wahrung einer ausreichenden Belüftung oder durch andere bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung Schallpegeldifferenzen erreicht werden, die gewährleisten, dass ein Beurteilungspegel von 30 dB(A) während der Nachtzeit in dem Raum oder den Räumen bei mindestens einem teilgeöffneten Fenster nicht überschritten wird.

Keine besonderen Fensterkonstruktionen oder andere bauliche Maßnahmen gleicher Wirkung sind erforderlich in Aufenthaltsräumen, die mit mindestens einem Fenster von den o. g. Linien abgewandt ausgerichtet sind. Diese Räume sind entsprechend anzurechnen.

## 2. Festsetzungsvorschlag zur Errichtung durchgängiger Brüstungen (Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind im urbanen Gebiet

- entlang der Linie EF im 6. OG
- entlang der Linie CDEGH im 7. OG

mindestens 1,10 m hohe durchgängige Brüstungen mit einer Schalldämmung  $D_{LR}$  von mindestens 25 dB zu errichten.

## 3. Festsetzungsvorschlag zur Ausführung der mit Gebäuden baulich verbundenen Außenwohnbereiche (Rechtsgrundlage: § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB)

Zum Schutz vor Verkehrslärm sind im urbanen Gebiet

- entlang der Linie BCDE im 1. OG bis zum 6. OG
- entlang der Linie EF im 1. OG bis zum 5. OG

mit Gebäuden baulich verbundene Außenwohnbereiche (z. B. Loggien, Balkone, Terrassen) nur als verglaste Vorbauten oder verglaste Loggien zulässig.

Von den o. g. Regelungen ausgenommen sind jeweils Wohnungen, die über mindestens einen baulich verbundenen Außenwohnbereich verfügen, der zur lärmabgewandten Seite ausgerichtet ist.

Bei Wohnungen mit mehreren baulich verbundenen Außenwohnbereichen, die nur zu der o. g. jeweiligen lärmzugewandten Seite ausgerichtet sind, ist jeweils mindestens ein baulich verbundener Außenwohnbereich als verglaster Vorbau oder verglaste Loggia zu errichten.

#### 8.4 Vorschläge für zusätzliche Regelungen im Städtebaulichen Vertrag

U. a. mit Bezug auf das Gebot der planerischen Zurückhaltung wird empfohlen, folgende Regelungen in den Städtebaulichen Vertrag aufzunehmen:

- Zum Schutz vor Gewerbelärm ausgehend von dem im urbanen Gebiet geplanten Verbrauchermarkt und dem geplanten Einzelhandel sind Anlieferungen und Verladungen in der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr ausgeschlossen.
- Die Geräuschimmissionen ortsfester technischer Schallquellen (z. B. Klima- und Lüftungsgeräte) sind so zu begrenzen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den maßgeblichen Immissionsorten i. S. v. Nr. 2.3 der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) tags und nachts um mindestens 10 dB(A) unterschritten werden.

Mit den Vorschlägen für Festsetzungen im Bebauungsplan und für zusätzliche Regelungen im Städtebaulichen Vertrag wird nach gutachterlicher Auffassung den Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse aus der Sicht des Lärmschutzes ausreichend Rechnung getragen.

## 9 Quellenverzeichnis

- /1/ Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (EG-Umgebungslärmrichtlinie: EG-ULR) vom 25. Juni 2002
- /2/ Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. I S. 2048) geändert worden ist
- /3/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 19. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1792) geändert worden ist
- /4/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist
- /5/ Gesetz zur Ausführung des Baugesetzbuchs (AGBauGB) in der Fassung vom 7. November 1999 (GVBl. 1999, 578), geändert durch Gesetz vom 14.10.2022 (GVBl. S. 578)
- /6/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) i. d. F. der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist
- /7/ 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), das durch Artikel 18a des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237) geändert worden ist
- /8/ Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) vom 06. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 12. Juli 2021 (BGBl. I S. 3091) geändert worden ist
- /9/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 69) geändert worden ist"
- /10/ 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
- /11/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588; 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist
- /12/ Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung – 24. BImSchV) (BGBl. I S. 172, 1253), die durch Artikel 3 der Verordnung vom 23. September 1997 (BGBl. I S. 2329) geändert worden ist

- /13/ Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. Mai 2021 (BGBl. I S. 1251) geändert worden ist
- /14/ Bekanntmachung der Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Absatz 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)
- Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB) –
  - Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF) -
  - Berechnungsmethode für die Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm (BEB)
  - Datenbank für die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von bodennahen Quellen (Straßen, Schienenwege, Industrie und Gewerbe) (BUB-D)
  - Datenbank für die Berechnungsmethode für den Umgebungslärm von Flugplätzen (BUF-D)
- vom 20. November 2018 (BAAnz AT 28.12.2018 B7)
- /15/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBL. S. 503), zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 1. Juni 2017 (BAAnz AT 08.06.2017 B5)
- /16/ Berliner Straßengesetz (BerlStrG) vom 13. Juli 1999 (GVBl. S. 380), zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 27.09.2021 (GVBl. S. 1117)
- /17/ Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bln) vom 5. Dezember 2005 (GVBl. S. 735), berichtigt am 13. Januar 2006 (GVBl. S. 42), geändert durch Gesetz vom 3. Februar 2010 (GVBl. S. 38)
- /18/ Ausführungsvorschriften zum Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (AV LImSchG Bln) vom 9. Dezember 2015 (Abl. Nr. L 53 vom 30.12.2015 S. 2982)
- /19/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie II [Hrsg.]: Baunutzungsplan in der Fassung vom 28.12.1960 (beschlossen am 22.6.1960, Abl. von Berlin 1961, S. 742) i. V. m. mit der Bauordnung für Berlin vom 21.11.1958 (BO 58)
- /20/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt [Hrsg.]: Lärminderungsplanung Berlin. Fortschreibung des Aktionsplans. Handreichung zur verstärkten Berücksichtigung der Umweltbelange in der räumlichen Planung – Aspekt Lärminderung (02.04.2012)
- /21/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen [Hrsg.]: Bauordnung für Berlin (BauO Bln) vom 29. September 2005 (GVBl. S. 495), zuletzt geändert durch Artikel 23 des Gesetzes zur Anpassung datenschutzrechtlicher Bestimmungen in Berliner Gesetzen an die Verordnung (EU) 2016/679 (Berliner Datenschutz-Anpassungsgesetz EU – BlnDSAnpG-EU) vom 12. Oktober 2020 (GVBL. S. 807) (In Kraft getreten am 25. Oktober 2020)
- /22/ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz [Hrsg.]: Lärmaktionsplan Berlin 2019-2023 (Juni 2020)

- /23/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen: Rundschreiben SenStadtWohn II C Nr. 3 / 2020. Baulicher Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen Änderungen im Hinblick auf DIN 4109, VV TB Bln (17.09.2020)
- /24/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen: Rundschreiben SenStadtWohn II C Nr. 5 / 2020. Einführung von überarbeiteten Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19. Auswirkungen auf die verbindliche Bauleitplanung (16.12.2020)
- /25/ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz: Straßenverkehrszählung Berlin 2019 (Stand: 30.04.2021)
- /26/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen/Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz [Hrsg.]: Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021 (September 2021)
- /27/ Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz: Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen (April 2022)
- /28/ Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz: Strategische Lärmkarte 2022 Berlin
- /29/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen [Hrsg.]: Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB Bln) vom 25. April 2022 (Abl. S. 1096)
- /30/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen: Rundschreiben SenSBW I C Nr. 2 / 2022. Baulicher Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen Änderungen im Hinblick auf DIN 4109, VV TB Bln (09.06.2022)
- /31/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen: Rundschreiben SenStadtWohn I C Nr. 3 / 2022. Aktualisierung des Rundschreibens 5 / 2020 "Einführung von überarbeiteten Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19. Auswirkungen auf die verbindliche Bauleitplanung" (07.07.2022)
- /32/ Geoportal Berlin / Digitale farbige TrueOrthofotos 2022 (DOP20RGBI)
- /33/ Geoportal Berlin / Baunutzungsplan
- /34/ Geoportal Berlin / Flächennutzungsplan aktuelle Arbeitskarte
- /35/ Geoportal Berlin / Bebauungspläne, vorhabenbezogene Bebauungspläne (Geltungsbereiche)
- /36/ Geoportal Berlin / ALKIS Berlin (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem)
- /37/ Geoportal Berlin / Strat. Lärmkarte L DEN (Tag-Abend-Nacht-Index) Gesamtverkehr (Straße, Schiene, Luft) Raster 2022 (Umweltatlas)
- /38/ Geoportal Berlin / Strat. Lärmkarte L N (Nacht-Index) Gesamtverkehr (Straße, Schiene, Luft) Raster 2022 (Umweltatlas)
- /39/ Geoportal Berlin / Schallschutzfensterprogramm 2022/2023
- /40/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan V-3 (Öffentliche Bekanntmachung: 09.03.2004)
- /41/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan V-39 (Öffentliche Bekanntmachung: 26.01.2011)
- /42/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan V-74 (Öffentliche Bekanntmachung: 30.08.2005)

- /43/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan V-83 (Öffentliche Bekanntmachung: 18.01.2005)
- /44/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan VI-18 (Öffentliche Bekanntmachung: 24.08.1961)
- /45/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan VI-146 (Öffentliche Bekanntmachung: 30.08.2005)
- /46/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan 2-7 (Öffentliche Bekanntmachung: 16.03.2005)
- /47/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Bebauungsplan 2-11 (Öffentliche Bekanntmachung: 28.03.2006)
- /48/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Vorhabenbezogener Bebauungsplan 2-4 VE (Öffentliche Bekanntmachung: 30.09.2003)
- /49/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Planzeichnung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35a (Öffentliche Bekanntmachung: 15.08.2022)
- /50/ Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin: Entwurf der Planzeichnung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 2-35b (04.05.2022; Verfahrensstand: Anzeigeverfahren gemäß § 6 Abs. 2 AGBauGB; erstellt durch die FPB Freie Planungsgruppe Berlin GmbH)
- /51/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990 vom 10.04.1990: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Ausgabe 1990, berichtigter Nachdruck Februar 1992, FGSV 334
- /52/ 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)
- /53/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V., Köln: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Ausgabe 2019
- /54/ DIN 1333:1999-02, Zahlenangaben
- /55/ DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- /56/ DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /57/ DIN 1946:2019-12, Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen an die Auslegung, Ausführung, Inbetriebnahme, Übergabe sowie Instandhaltung
- /58/ DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /59/ DIN EN ISO 12354-4:2017-11, Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 4: Schallübertragung ins Freie
- /60/ DIN 18005:2023-07, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung
- /61/ DIN 18005 Beiblatt 1:2023-07, Schallschutz im Städtebau. Berechnungsverfahren. Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /62/ VDI 2571:1976-08, Schallabstrahlung von Industriebauten

- /63/ VDI 2719:1987-08, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- /64/ Deutsche Bundesbahn: Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03). Ausgabe 1990
- /65/ Bundesanstalt für Gewässerkunde: ABSAW – Anleitung zur Berechnungen der Luftschalldausbreitung an Bundeswasserstraßen. BfG-1250, Berlin, Stand 6/2003
- /66/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Amtliche Mitteilungen. Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen. Ausgabe 2021/1 vom 17.01.2022 mit Druckfehlerberichtigung vom 04.03.2022
- /67/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.): Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Augsburg (2007)
- /68/ Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Heft 3. Wiesbaden (2005) und Heft 192 (1995)
- /69/ Herold, M., M. Brun, F. Kunz: Schallpegelanalyse von Be- und Entladevorgängen mit Palettenhubwagen und beladener Palette bei Lkw in Logistikzentren, Lärmbekämpfung (2017) Nr. 2
- /70/ Tulatz, M., M. Brun, I. Franzen-Reuter: Schallpegelanalyse von Entladegeräuschen an außenliegenden Laderampen, Lärmbekämpfung (2017) Nr. 4
- /71/ Eggers, S., F. Arnhold: Nutzung von Lärmkarten und Lärmaktionsplänen nach der EU-Umgebungslärmrichtlinie für die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels nach DIN 4109, Fraunhofer IRB-Verlag (2012)
- /72/ Fickert/Fieseler: Baunutzungsverordnung. W. Kohlhammer GmbH Stuttgart, 13. Auflage (2019)
- /73/ Bishopink. O; C. Külpmann; J. Wahlhäuser (2021): Der sachgerechte Bebauungsplan, 5. Aufl., Bonn: vhw-Verlag
- /74/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) i. d. F. des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- /75/ Faber + Faber Architekten: Grundrisse und Dachaufsicht zum Vorhaben K 14 (Stand: 18.03.2021)
- /76/ Tchoban Voss Architekten GmbH: Städtebauliches Konzept zum Vorhaben K 11/12 (Stand: 29.11.2022)
- /77/ LK Argus GmbH: Verkehrswerte 2030 gemäß RLS-19 für den Prognosenullfall und den Prognoseplanfall sowie Angaben zur Nutzung der geplanten Tiefgarage (10./11.11.2022)
- /78/ Akustik-Labor Berlin GbR: Bericht FAN 14.160.01 P. Schalltechnische und Luftschadstoffuntersuchung zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan XV-30b VE im Bezirk Treptow-Köpenick von Berlin (21.08.2014)

- /79/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Bericht KÖP 14.118.03 P. Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans 2-35a im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin. Fortschreibung und Zusammenführung der schalltechnischen Untersuchungen vom 14.10.2014 und vom 16.12.2014 (09.10.2015)
- /80/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Bericht KÖP 14.118.04 P. Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans 2-35a im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin. Stellungnahme zu den Auswirkungen geänderter verkehrlicher Ausgangswerte und geänderter Rahmenbedingungen auf die Inhalte der schalltechnischen Untersuchung vom 09.10.2015 (18.01.2018)
- /81/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Bericht KÖP 14.118.05 P. Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans 2-35a im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin. Stellungnahme zu den im Rahmen der Beteiligung der Behörden gemäß § 4a Abs. 3 BauGB im Jahr 2019 eingegangenen lärmrelevanten Stellungnahmen (14.02.2020)
- /82/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Bericht KÖP 22.138.01 P. Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans 2-35b "Köpenicker Straße 11/12" im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg von Berlin, Ortsteil Kreuzberg (13.12.2022)
- /83/ ALB Akustiklabor Berlin PartmbB: Ortsbesichtigung am 27.07.2022
- /84/ SoundPLAN GmbH: SoundPLANnoise. Computerprogramm zur Berechnung und Beurteilung von Schallimmissionen im Freien und in Räumen (Version 8.2; Update vom 20.06.2023)