

**Schalltechnische Untersuchung im Rahmen der Aufstellung des  
 Vorhabenbezogenen Bebauungsplans  
 "Wohnungsbau Grabowstraße 4" der Stadt Prenzlau**

**B E R I C H T      P R E 18.035.01 P**

Auftraggeber:            Wohnbau GmbH Prenzlau  
 Friedrichstraße 41  
 17291 Prenzlau

Der Bericht umfasst 53 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, 06.07.2018

bearbeitet:

geprüft:

Dipl.-Phys. F. Rudloff

Dr.-Ing. M. Jobstvogt



<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
1 Vorhabenplanung, örtliche und planungsrechtliche Situation .....	5
1.1 Bauvorhaben und örtliche Situation.....	5
1.2 Vorhabenplanung .....	8
1.3 Bauleitplanung .....	9
1.4 Lärmvorbelastung des Vorhabengrundstücks .....	10
1.5 Aufgabenstellung der schalltechnischen Untersuchung .....	10
2 Rechtliche Bestimmungen, Berechnungsgrundlagen und Methodik.....	11
2.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung .....	11
2.2 Baulicher Schallschutz .....	14
2.3 Umgebungslärmrichtlinie und Lärmaktionsplanung .....	16
3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen .....	21
3.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Sport- und Freizeitanlagenlärm ....	21
3.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Kfz-Verkehrslärm .....	24
4 Schallemissionen.....	27
4.1 Sportanlagen.....	27
4.2 Kfz-Verkehr .....	28
5 Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen.....	35
5.1 Sportlärm.....	35
5.2 Kfz-Verkehrslärm .....	36
5.2.1 Ergebnisse für geplante Gebäude.....	36
5.2.2 Mögliche Lärminderungsmaßnahmen .....	44
5.2.2.1 Städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen	44
5.2.2.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen	45
5.2.2.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen	45
6 Zusammenfassung und Empfehlungen für Lärmschutzfestsetzungen.....	49
6.1 Allgemeines .....	49
6.2 Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen.....	49
6.2.1 Sportlärm.....	49
6.2.2 Verkehrslärm.....	49
6.3 Empfehlungen für Festsetzungen zum Lärmschutz .....	50
7 Quellenverzeichnis .....	51





Die folgenden Abbildungen zeigen Ansichten der relevanten Straßen und der Nachbarschaft des Vorhabens /46/.



Abbildung 2: Baustraße (Blickrichtung Westen, durch Kreis mit weißem Rand gekennzeichnet: Beschilderung für zul. Höchstgeschwindigkeit 30 km/h nachts für Kfz mit zulGG > 7,5 t)



Abbildung 3: Knoten Baustraße/Schwedter Straße/Grabower Straße (Blickrichtung Süden)



Abbildung 4: Schwedter Straße (Blickrichtung Osten)



Abbildung 5: Schwedter Straße (Blickrichtung Westen)



Abbildung 6: Grabower Straße westlich des Städtischen Gymnasiums (Blickrichtung Norden, durch Kreis mit weißem Rand gekennzeichnet: Beschilderung für zul. Höchstgeschwindigkeit 30 km/h Mo-Fr 6-18 Uhr)



Abbildung 7: Grabower Straße im Bereich des Abzweigs der Karl-Marx-Straße (Blickrichtung Süden, durch Kreis mit weißem Rand gekennzeichnet: Beschilderung für zul. Höchstgeschwindigkeit 30 km/h Mo-Fr 6-18 Uhr)



Abbildung 8: Knoten Grabower Straße/ Karl-Marx-Straße (Blickrichtung Osten)



Abbildung 9: Knoten Grabower Straße/ Karl-Marx-Straße (Blickrichtung Norden)



Abbildung 10: Bolzplatz auf dem Schulgelände Grabowstraße 2 (Blickrichtung Süden)



Abbildung 11: Bolzplatz und Pausenhof auf dem Schulgelände Grabowstraße 2 (Blickrichtung Südwesten)

## 1.2 Vorhabenplanung

Für das Vorhaben liegt eine Planung der Bastmann + Zavracky BDA Architekten GmbH vor (/39/, s. Abbildung 12).



Abbildung 12: Bild oben: Lageplan; Bild unten: Luftperspektive (beide Bilder gemäß /39/)

Vorgesehen ist die Errichtung von sechs Gebäuden mit zwei bis vier Vollgeschossen. Das der Grabowstraße nächst gelegene Gebäude trägt die Bezeichnung Torhaus, das sich östlich anschließende Gebäude hat die Bezeichnung Reihenhaus. Die anderen vier Gebäude sind mit Hofhaus 1 bis 4 bezeichnet. Die Erschließung des Grundstücks erfolgt von der Grabowstraße.

### 1.3 Bauleitplanung

Gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Prenzlau /37/ ist der westliche Teil der Fläche zwischen Grabowstraße, Karl-Marx-Straße, Rudolf-Breitscheid-Straße und Ahornweg als Mischgebiet ausgewiesen. Die Fortschreibung sieht für den Bereich die Ausweisung einer Wohnbaufläche vor.

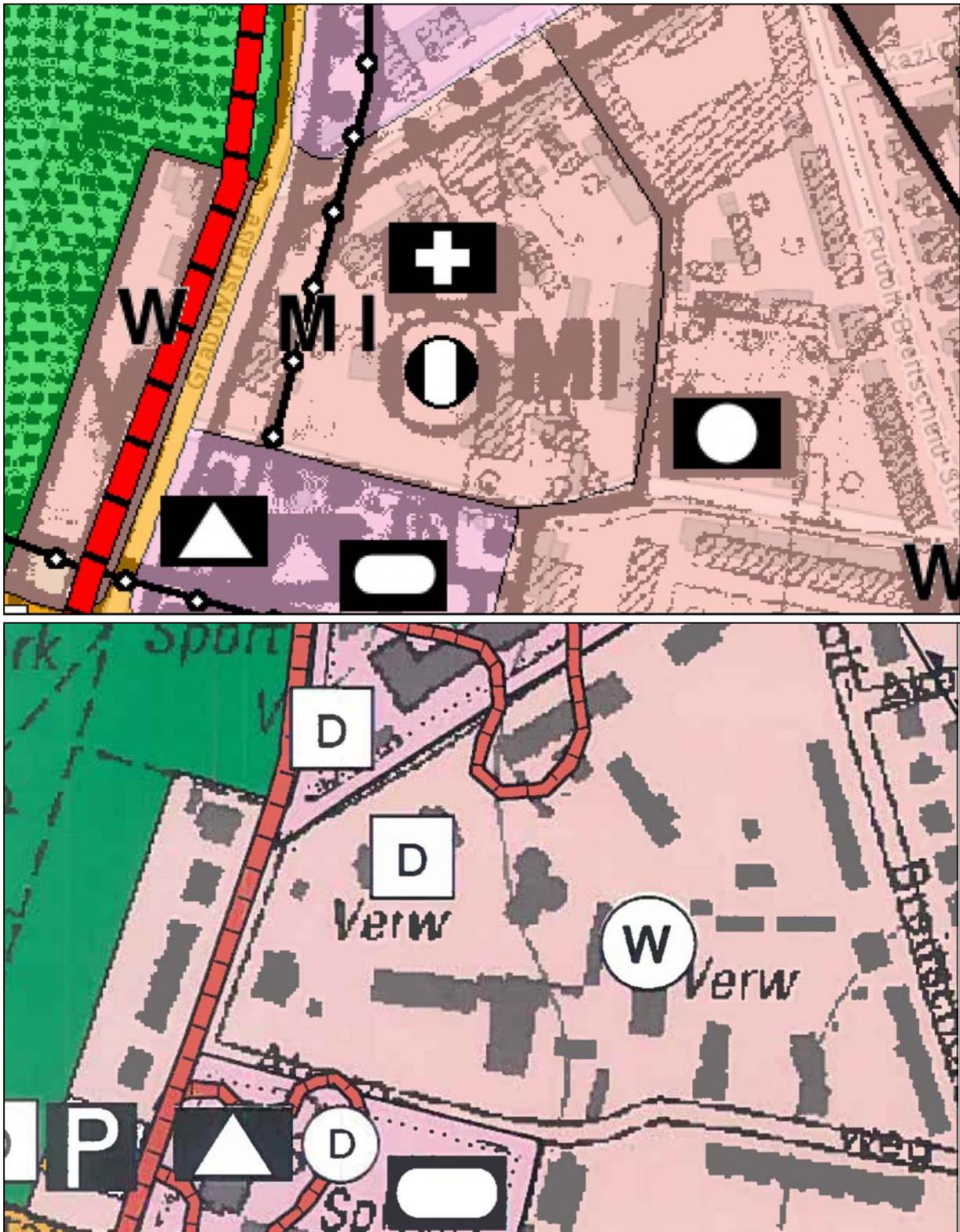


Abbildung 13: Bild oben: Ausschnitt des Flächennutzungsplans Prenzlau; Bild unten: geplante Fortschreibung des Flächennutzungsplans (beide gemäß /37/)

Südlich des Ahornwegs ist eine Fläche für den Gemeinbedarf "Schule" und "Sportlichen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen" ausgewiesen. Nördlich der Karl-Marx-Straße ist gleichfalls eine Fläche für den Gemeinbedarf "Schule" und "Öffentliche Verwaltungen" ausgewiesen. Westlich des Vorhabengrundstücks/der Grabowstraße befindet sich eine Wohnbaufläche.

Planungsrechtlich ist zur Vorhabenrealisierung die Aufstellung eines Vorhabenbezogenen Bebauungsplans erforderlich. Dazu liegt ein Vorentwurf vor (/38/, s. Abbildung 14). Dieser sieht für das Vorhabengrundstück als Nutzung "Wohnungen" vor. In Anlehnung an die Baunutzungsverordnung (BauNVO /4/) entspricht dies einem allgemeinen Wohngebiet (WA).

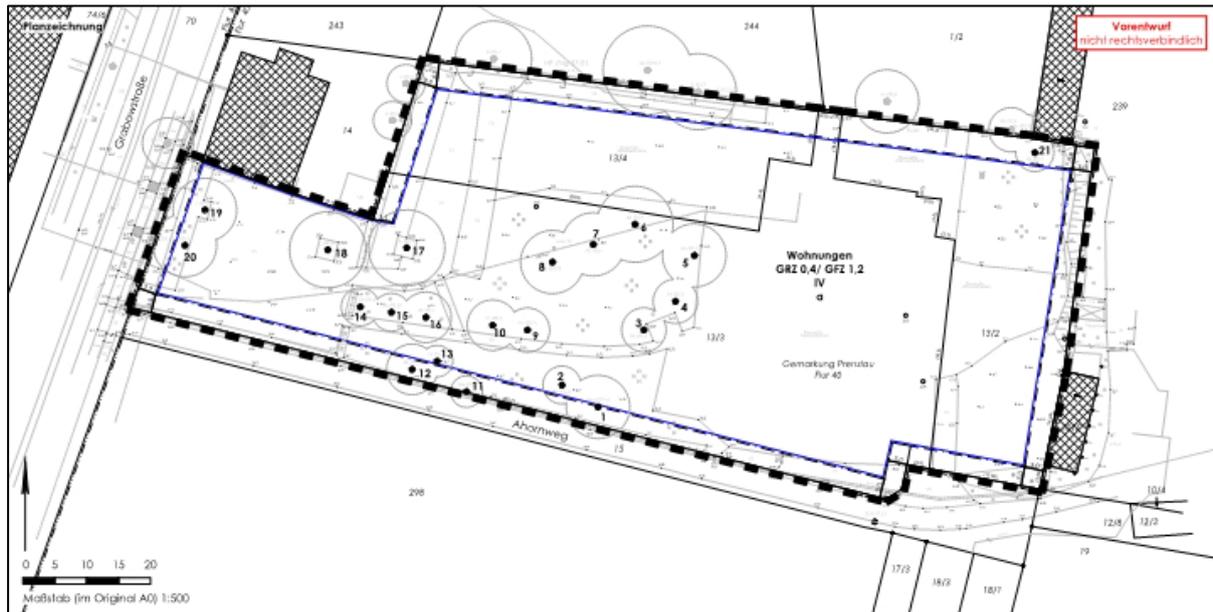


Abbildung 14: Ausschnitt der Planzeichnung des Vorentwurfs zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Wohnungsbau Grabowstraße 4" der Stadt Prenzlau /37/

#### 1.4 Lärmvorbelastung des Vorhabengrundstücks

Das Vorhabengrundstück ist vor allem durch Kfz-Verkehrsrgeräusche der B 198 vorbelastet. Auf der Grabowstraße verkehren mehrere Buslinien. Zudem ist die Fahrbahn größtenteils gepflastert.

Auf dem Gelände des Städtischen Gymnasiums Teil I in der Grabowstraße 2 befindet sich u. a. auch ein Mini-Spielfeld, das zum Fußballspielen genutzt wird (s. Abbildung 10) und das im Folgenden als Bolzplatz bezeichnet wird.

#### 1.5 Aufgabenstellung der schalltechnischen Untersuchung

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung der ALB Akustiklabor Berlin PartmbB sollen die Belange des Lärmschutzes für die städtebauliche Planung auf der Grundlage der vorliegenden Vorhabenplanung geklärt werden. Zur allgemeinen Aufgabenstellung gehören insbesondere die

- Ermittlung der Geräuschemissionen und -immissionen durch Sport- und Freizeitanlagen
- Ermittlung der Geräuschemissionen und -immissionen des Kfz-Verkehrs
- Beurteilung der Ergebnisse
- Vorschläge für Begründung und Festsetzungen zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan

## 2 Rechtliche Bestimmungen, Berechnungsgrundlagen und Methodik

### 2.1 Anforderungen im Rahmen der Bauleitplanung

Nach § 1 Abs. 6 Ziffer 1 BauGB /3/ sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne insbesondere die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen. Die Beurteilung des dazu gehörenden Belanges Schallschutz erfolgt auf der Grundlage von Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 /28/ unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte:

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

In Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 sind für Verkehrs- sowie für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm die in Tabelle 1 angegebenen schalltechnischen Orientierungswerte angeführt.

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

Nutzungsart	Orientierungswerte [dB(A)]	
	tags	nachts <sup>(*)</sup>
reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete (EW), Ferienhausgebiete	50	40/35
allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete (EC)	55	45/40
Friedhöfe (EP), Kleingartenanlagen (EG) und Parkanlagen (EP)	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50/45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55/50
sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
<sup>(*)</sup> Der jeweils niedrigere Wert gilt für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm bzw. für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben.		

Hinweis:

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

Gebäude auf Flächen für den Gemeinbedarf (z. B. KiTa, Schule) sind insbesondere dann zu berücksichtigen, wenn die möglichen Raumnutzungen eine höhere Schutzbedürftigkeit indizieren. Der Schutzbedarf beschränkt sich i. d. R. auf die Tagzeit. In der vorliegenden Untersuchung wird für Unterrichtsräume in Schulen und Gruppenräume (mit Mittagsschlafnutzung) in KiTas gegenüber Verkehrslärm ein Orientierungswert von 55 dB(A) angesetzt. Bei anderen schutzbedürftigen Räumen (z. B. Büros) wird ein Orientierungswert von 60 dB(A) berücksichtigt.

Die schalltechnischen Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 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>1</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.
- 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.
- Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 kann als Orientierungshilfe oder als "grober Anhalt" herangezogen werden.

Ein weiteres Grundsatzurteil<sup>2</sup> zur Anwendbarkeit der Orientierungswerte der DIN 18005 lässt sich wie folgt zusammenfassen: Umso höher die Überschreitung der Orientierungswerte, desto gewichtiger müssen die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.

Aus den allgemeinen Ausführungen dieses Abschnittes und den Auszügen der Rechtsprechung wird deutlich, dass für städtebauliche Planungen (Bebauungspläne) i. d. R. keine rechtsverbindlichen absoluten Grenzen für Lärmimmissionen bestehen.

Die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung kann ausschließlich nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes (§ 1 Abs. 7 BauGB) sowie nach den zur Verfügung stehenden Festsetzungsmöglichkeiten (§ 9 BauGB) beurteilt werden. Die Bauleitplanung hat demnach die Aufgabe, unterschiedliche Interessen im Sinne unterschiedlicher Bodennutzungen im Wege der Abwägung zu einem gerechten Ausgleich zu führen. Grenzen bestehen lediglich bei der Überschreitung anderer rechtlicher Regelungen (z. B. wenn die Gesundheit der Bevölkerung gefährdet ist). Ansonsten sind vom Grundsatz her alle Belange, auch die des Immissionsschutzes, als gleich wichtig zu betrachten. Über den Abwägungsspielraum gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen.

Hilfsweise kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /5/) heranziehen. 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 (s. Tabelle 2) die Grenze zwischen nicht schädlichen und schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne von § 3 Abs. 1 BImSchG (hier: erhebliche Belästigungen durch

---

<sup>1</sup> BVerwG: Beschl. v. 18.12.1990 - 4 N 6.88

<sup>2</sup> BVerwG, Beschl. v. 22.03.2007 - 4 CN 2.06

Lärm) quantifiziert.<sup>3</sup> Die Immissionsgrenzwerte 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 und Mischgebiete	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."

Für Neuplanungen von Wohngebieten ist zu beachten, dass nach der Rechtsprechung (s. dazu auch zusammenfassend Fickert/Fieseler /41/) in Bezug auf Verkehrsgeräusche gesunde Wohnverhältnisse vorliegen, wenn die schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für Misch- und Dorfgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts eingehalten werden. Dies lässt sich u. a. auch mit der Tatsache begründen, dass Wohnungen in Mischgebieten wie in allgemeinen Wohngebieten allgemein zulässig sind. Eine Differenzierung des Niveaus gesunder Wohnverhältnisse in eines, welches für allgemeine Wohngebiete gilt und eines, welches für Mischgebiete heranzuziehen ist, erscheint fraglich.

Mit Verweis u. a. auf Kuschnerus /40/ ist überdies 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.*"

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 getroffenen Ansätze für die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts sind unter Berücksichtigung der vorstehenden Absätze ein Kompromiss zur sicheren Seite hin. Dieser konservative Ansatz wird auch durch die Rechtsprechung gestützt<sup>4</sup>.

Auch für baulich mit dem Wohnen verbundene Außenwohnbereiche (AWB wie Balkone, Loggien, Terrassen) ist zumindest tagsüber neben den im Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 aufgeführten Kleingarten- und Parkanlagen ein ausreichender Lärmschutz zu gewährleisten. Vorgaben zur maximal möglichen Höhe des Beurteilungspegels gibt es im Land Brandenburg bislang nicht. Gemäß Berliner Lärmleitfaden /16/ soll ein Beurteilungspegel tags von 65 dB(A) eingehalten werden. Wird dieser Wert überschritten, sind bauliche Lärmschutzmaßnahmen festzusetzen (baulich geschlossene, grundsätzlich aber offenbare Ausführung der AWB).

<sup>3</sup> Unterstellt wird an dieser Stelle, dass die Begriffe "erhebliche Belästigungen" und "unzumutbare Störung" inhaltlich gleichzusetzen sind.

<sup>4</sup> BVerwG, Urt. v. 16.12.1999 – 4 CN 7.98

Zu beachten ist, dass der Gesetzgeber normkonkretisierende Vorschriften (für Gewerbelärm die TA Lärm /10/, für Sportlärm die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV /6/) erlassen hat, mit denen er Immissionsrichtwerte – denen ein höheres Gewicht beizumessen ist als den schalltechnischen Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 – festgelegt hat. Diesen Vorschriften kommt im Bebauungsplanverfahren eine Bindungswirkung zu.

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

- die von der Bebauung freizuhaltenden Schutzflächen und ihre Nutzung (Alternative 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 (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.).

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."*

In der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /35/ wird in Kapitel 10.2.3 "Parkplätze in Wohnanlagen" eingegangen. Dazu führen die Autoren wörtlich aus:

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

## **2.2 Baulicher Schallschutz**

Im Land Brandenburg wurde die Norm DIN 4109:2018-01 /24/ noch nicht bauaufsichtlich eingeführt. Da dazu bereits seit 2017 eine Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen /43/ vorliegt, ist jedoch demnächst damit zu rechnen.

Im Land Berlin ist die o. g. Norm (und indirekt auch DIN 4109:2018-02 /25/) als Technische Baubestimmung gemäß VV TB Bln /17/ i. V. m. der o. g. Muster-Verwaltungsvorschrift bauaufsichtlich im April 2018 eingeführt worden. Laut der Norm 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 4109:2018-01,3.16 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.

#### 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.

I. d. R. ist die Tag-Nacht-Differenz der Beurteilungspegel 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 Formel 1:

$$\text{Formel 1: } \text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit

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

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

$K_{\text{Raumart}}$  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 Formel 2 zu korrigieren.

$$\text{Formel 2: } K_{AL} = 10 \cdot \lg \left( \frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right)$$

mit

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

$S_s$  die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche

$S_G$  die Grundfläche des Raumes

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

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

Sowohl bei der Berechnung von  $R'_{w,ges}$  als auch von  $S_s$  werden alle schallbeanspruchten Außenbauteile des betrachteten Raumes berücksichtigt. Um die an den jeweiligen Fassadenflächen anliegenden unterschiedlichen Lärmpegel zu berücksichtigen, wird für jeden maßgeblichen Außenlärmpegel, der vom maximal vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel ab-

weicht, ein Korrekturwert  $K_{LPB}$  berechnet und auf alle Schalldämm-Maße der diesem maßgeblichen Außenlärmpegel zugeordneten Fassadenteile addiert.

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

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

$$\text{Formel 3: } R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

erfüllt wird.

Beispiel:

Beträgt der maßgebliche Außenlärmpegel 74 dB(A), so ergibt sich für Aufenthaltsräume in Wohnungen in erster Näherung unter Vernachlässigung des Korrekturterms  $K_{LPB}$  (Sicherheitsbeiwert = 2 dB) ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für die Fassade unter der Voraussetzung, dass die Anforderung erfüllt wird:

$$\text{Formel 4: } R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} - K_{AL} - 2 \text{ dB} = 74 \text{ dB(A)} - 30 \text{ dB} + 1 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 47 \text{ dB}$$

### 2.3 Umgebungslärmrichtlinie und Lärmaktionsplanung

Die EU-Umgebungslärmrichtlinie /1/ hat keine Grenzwerte für die Betroffenheit festgelegt. Durch das Land Brandenburg wurden im Rahmen eines Strategiepapiers zur Lärmaktionsplanung sogenannte Prüfwerte<sup>5</sup> definiert. Diese liegen für den Lärmindex  $L_{DEN}$  bei 65 dB(A) und für den Lärmindex  $L_{night}$  bei 55 dB(A).

Grundsätzlich gilt: 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 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 oft nicht möglich ist, ist die Entwicklung "lärmvermeidender und lärm ausgleichender Stadtstrukturen" (s. Tabelle 3) und "lärmrobuster städtebaulicher Strukturen" (s. Tabelle 4) eine mögliche Lösungsstrategie (/16/). 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

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

<sup>5</sup> Die Prüfwerte beziehen sich auf die in der Lärmkartierung ermittelten Lärmindizes  $L_{DEN}$  und  $L_{night}$  gemäß 34. BImSchV /8/. Allenfalls in grober Näherung können der Lärmindex  $L_{DEN}$  dem Beurteilungspegel für den Tag  $L_{rT}$  und der Lärmindex  $L_{night}$  dem Beurteilungspegel für die Nacht  $L_{rN}$  gleichgesetzt werden.

Tabelle 4: Kriterien für lärmrobuste städtebauliche Strukturen

An der dem Lärm zuge- wandten Seite	Mindestmaß an akustischen Qualitäten (Außenpegel)
	Geschlossene Raumkanten zur Lärmquelle hin
	Vermeidung städtebaulicher Lärmwirkungen der geplanten Bebauung an Be- standsgebäuden
An der dem Lärm abge- wandten Seite	Ruhige Seiten für jeden Bebauungsteil / für jede Wohnung
	Ruhige Außenwohnbereiche
	Ruhe- und Grünbereiche auf Grundstücks- bzw. Blockebene, ruhige Schulhöfe

Für die Stadt Prenzlau liegt ein Lärmaktionsplan /14/ vor. Darin wurden die in Abbildung 15 rot dargestellten Straßenabschnitte berücksichtigt.

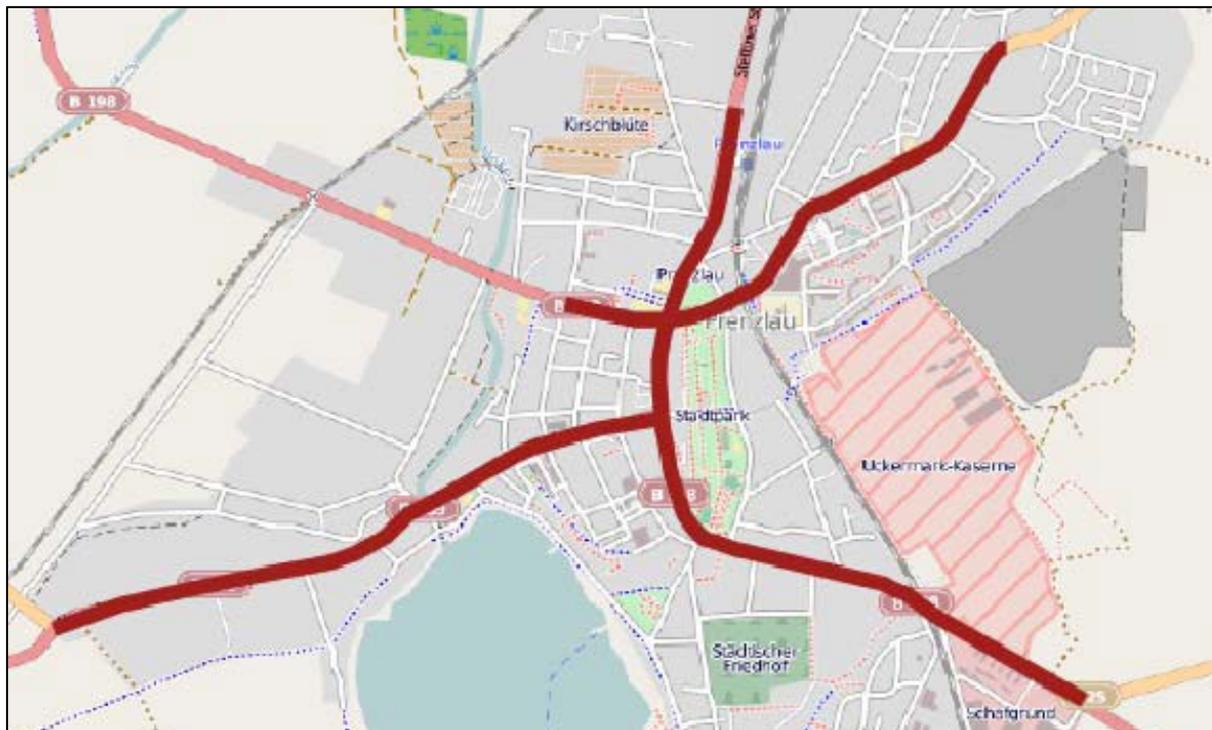


Abbildung 15: Kartierungsumfang der Lärmaktionsplanung in Prenzlau (gemäß /14/; berücksichtigte Straßenabschnitte rot markiert)

Die Strategischen Lärmkarten wurden 2017 aktualisiert. Die Strategische Lärmkarte der 3. Stufe (/15/, s. Abbildung 16) weist in 4 m Höhe ü. Gr. für den Lärmindex  $L_{DEN}$  für das Plangebiet im südwestlichen Randbereich Werte  $> 55$  dB(A) und im gesamten Plangebiet Werte zwischen 45 und 50 dB(A) für den Lärmindex  $L_{Night}$  aus.

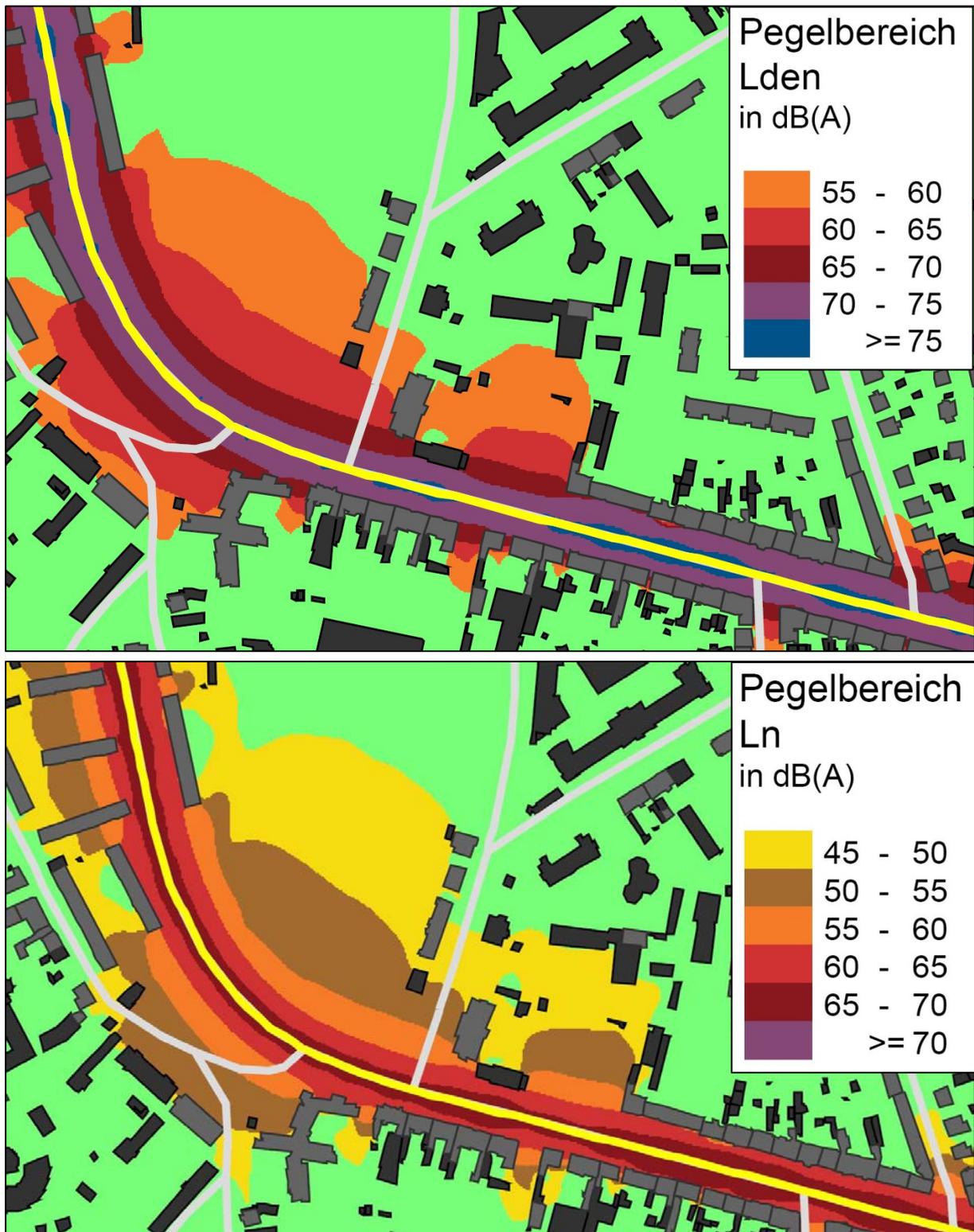


Abbildung 16: Ausschnitt der Strategischen Lärmkarte der 3. Stufe /15/ für die Lärmindizes  $L_{DEN}$  (Bild oben) und  $L_{night}$  (Bild unten)

Hinweise:

- Der Lärmkartierung werden aktuelle Verkehrsstärken und keine Prognosedaten zugrunde gelegt.
- Gemäß § 47c BImSchG sind alle Straßen mit einem Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsaufkommen (DTV) von mindestens 8.220 Kfz/24 h in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Emissionen der Grabowstraße sind nicht berücksichtigt worden, da deren Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke kleiner als die o. g. Mindest-Verkehrsstärke ist.

- Die Lärmkarten wurden für eine Höhe von 4 m ü. Gr. berechnet. In größeren Höhen sind i. d. R. höhere Pegelwerte zu erwarten.
- In der Lärmkartierung wird kein Lästigkeitszuschlag bei lichtzeichengeregelten Knoten vergeben. Kfz werden erst ab einem zulGG > 3,5 t als Lkw berücksichtigt.

Schienenverkehrslärm spielt für das Plangebiet keine Rolle. Die östlich des Plangebiets gelegene Bahnstrecke ist vergleichsweise wenig befahren. Daher wurde sie in der Lärmaktionsplanung auch nicht berücksichtigt. Sie ist zudem relativ weit vom Plangebiet entfernt (> 330 m) und ihre Geräuschemissionen werden durch vorhandene Gebäude in Richtung Plangebiet abgeschirmt.



### 3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

#### 3.1 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Sport- und Freizeitanlagenlärm

Die 18. BImSchV /6/ enthält in Gestalt von Immissionsrichtwerten (IRW, s. Tabelle 5) normative Festlegungen hinsichtlich der Zumutbarkeit von Sportlärm. Diese IRW beschreiben gemäß Anhang 1.2 der 18. BImSchV Außenwerte, *"die bei bebauten Flächen in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes und bei unbebauten Flächen, die aber mit zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Gebäuden bebaut werden dürfen, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit zu schützenden Räumen erstellt werden dürfen, einzuhalten sind."*

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

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte für die Beurteilung von Sportanlagenlärm nach § 2, Absatz 2 der 18. BImSchV

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

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

Die Tabelle 6 zeigt die gemäß 18. BImSchV zu berücksichtigenden Beurteilungszeiträume.

Tabelle 6: Beurteilungszeiten nach § 2, Absatz 5 der 18. BImSchV

Beurteilungszeitraum					
werktags			sonn- und feiertags		
Tag		Nacht	Tag		Nacht
außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten		außerhalb der Ruhezeiten	innerhalb der Ruhezeiten	
8 - 20 Uhr (12 h)	6 - 8 Uhr (2 h)	22 - 6 Uhr (lauteste Stunde)	9 - 13/15 - 20 Uhr (9 h)	7 bis 9 Uhr (2 h)	22 - 7 Uhr (lauteste Stunde)
				13 bis 15 Uhr <sup>b)</sup> (2 h)	
	20 - 22 Uhr (2 h)			20 bis 22 Uhr (2 h)	
<sup>b)</sup> Wenn an Sonn- und Feiertagen die gesamte Nutzungszeit der Sportanlagen zusammenhängend weniger als 4 h beträgt und mehr als 30 min in die mittägliche Ruhezeit fallen, gilt nach Nummer 1.3.2.2 des Anhangs zur 18. BImSchV als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 h, der die gesamte Nutzungszeit umfasst.					

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten gemäß Nr. 1.5 des Anhangs der 18. BImSchV als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

Gemäß § 5 Abs. 4 der 18. BImSchV gilt:

*"Bei Sportanlagen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte an den in § 2 Abs. 2 genannten Immissionsorten jeweils um weniger als 5 dB(A) überschritten werden; dies gilt nicht an den in § 2 Abs. 2 Nr. 5 genannten Immissionsorten."*

Dieser sog. "Altanlagenbonus" sichert ab, dass nicht nachträglich Anforderungen zur Minderung der Geräuschimmissionen an die zum 18.07.1991 bereits baugenehmigten bzw. errichteten Sportanlagen gestellt werden können.

Die Beurteilungspegel werden nach dem Anhang zur 18. BImSchV "Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren" unter Berücksichtigung der folgenden Gesichtspunkte bestimmt:

- Enthält das zu beurteilende Geräusch während einer Teilzeit  $T_i$  der Beurteilungszeit nach Nr. 1.3.2 Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen, wie z. B. Aufprallgeräusche von Bällen, Geräusche von Startpistolen, Trillerpfeifen oder Signalgebern, ist für diese Teilzeit ein Zuschlag  $K_{I,i}$  zum Mittelungspegel  $L_{Am,i}$  zu berücksichtigen.
- Bei Geräuschen durch die menschliche Stimme ist, soweit sie nicht technisch verstärkt sind, kein Zuschlag  $K_{I,i}$  anzuwenden.
- Sofern Impulse und/oder auffällige Pegeländerungen in der Teilzeit  $T_i$  mehr als einmal pro Minute auftreten, ist der Wirkpegel  $L_{AFM,i}$  nach dem Taktmaximalverfahren mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bestimmen. Dieser beinhaltet bereits den Zuschlag  $K_{I,i}$  für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen ( $L_{Am,i} + K_{I,i} = L_{AFM,i}$ ). Bei Anlagen, die Geräuschimmissionen mit Impulsen und/oder auffällige Pegeländerungen in der Teilzeit  $T_i$  mehr als einmal pro Minute hervorrufen und vor Inkrafttreten dieser Verordnung baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Baugenehmigung nicht erforderlich war – errichtet waren, ist für die betreffende Teilzeit ein Abschlag von 3 dB(A) zu berücksichtigen.
- Wegen der erhöhten Belästigung beim Mithören ungewünschter Informationen ist je nach Auffälligkeit in den entsprechenden Teilzeiten  $T_i$  ein Informationszuschlag  $K_{Inf,i}$  von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel  $L_{Am,i}$  zu addieren.  $K_{Inf,i}$  ist in der Regel nur bei Lautsprecherdurchsagen oder bei Musikwiedergaben anzuwenden. Ein Zuschlag von 6 dB ist zu wählen, wenn Lautsprecherdurchsagen gut verständlich oder Musikwiedergaben deutlich hörbar sind.
- Heben sich aus dem Geräusch von Sportanlagen Einzeltöne heraus, ist ein Tonzuschlag  $K_{Ton,i}$  von 3 dB oder 6 dB zum Mittelungspegel  $L_{Am,i}$  für die Teilzeiten hinzuzurechnen, in denen die Töne auftreten. Der Zuschlag von 6 dB gilt nur bei besonderer Auffälligkeit der Töne. I. d. R. kommen tonhaltige Geräusche

bei Sportanlagen nicht vor. Die hier genannten Zuschläge sind so zusammenzufassen, dass der Gesamtzuschlag auf maximal 6 dB begrenzt bleibt:

Formel 5:  $K_{T,i} = K_{\text{Inf},i} + K_{\text{Ton},i} \leq 6 \text{ dB(A)}$

- Statt der im Anhang der 18. BImSchV aufgeführten Richtlinien VDI 2714:1988-01 /31/ und E VDI 2720-1:1987-11 /32/ wird der Ausbreitungsrechnung die Norm DIN ISO 9613-2:1999-10 /26/ zugrunde gelegt. Die VDI 2714 wurde inzwischen zurückgezogen. Fachlich hat die DIN-ISO 9613-2 beide VDI-Richtlinien ersetzt.
- Für die Berechnung der Geräusche, die von den der Sportanlage zuzurechnenden Parkplätzen ausgehen, wird nicht mehr die RLS-90, sondern die Bayerische Parkplatzlärmstudie /35/ für die Ermittlung der Emissionen und die Norm DIN ISO 9613-1:1999-10 für die Schallausbreitungsrechnung angewendet. Dies entspricht dem gleichen Vorgehen wie bei Gewerbelärm.
- Die Berechnungen erfolgten mit terzbandbezogenen Ausgangswerten, die entsprechender Fachliteratur entnommen wurden. Die Bodendämpfung wurde mit  $G = 0,7$  (d. h. vorwiegend schallweich, Grünfläche) angesetzt.

"Der durch Prognose ... ermittelte Beurteilungspegel ... ist direkt mit den Immissionsrichtwerten ... zu vergleichen." (vgl. 18. BImSchV, Anhang, Ziffer 1.6).

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

- *Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte*
- *Geräusche durch die Sporttreibenden*
- *Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer*
- *Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.*
- *Sonstige Geräusche die im unmittelbaren Zusammenhang mit der Sportanlage stehen.*

*Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen (Nummer 1.5) auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden."*

Der Ordnungsgeber hat offen gelassen, welche Maßnahmen notwendig werden, wenn die vorgenannten Kriterien erfüllt sind. Aus dem Kontext heraus und in Analogie zu den entsprechenden Bestimmungen gemäß Nummer 7.4 der TA Lärm /10/, können damit nur betrieblich-organisatorische Maßnahmen zur Minderung dieser Geräuschimmissionen gemeint sein.

Für die Ermittlung der Nutzungszeiten oder -arten bestehender Sportanlagen sind die ggf. in den jeweiligen Baugenehmigungen festgesetzten Nebenbestimmungen maßgeblich. Sind keine vorhanden, dann sind Nutzerangaben zugrunde zu legen (üblicher Trainings- und Punktspielbetrieb).

Für Freizeitanlagen ist die sog. Freizeitlärm-Richtlinie des Landes Brandenburg /11/ aus dem Jahre 1996 zu beachten. Zu den Freizeitanlagen zählen gemäß Nr. 1 der Freizeitlärm-Richtlinie insbesondere:

- Grundstücke, auf denen in Zelten oder im Freien Diskothekenveranstaltungen, Lifemusik-Darbietungen, Rockmusik-Darbietungen, Platzkonzerte, regelmäßige Feuerwerke, Volksfeste o. ä. stattfinden
- Spielhallen

- Rummelplätze
- Freilichtbühnen
- Autokinos
- Freizeitparks
- Vergnügungsparks
- Abenteuer-Spielplätze (Robinson-Spielplätze, Aktiv-Spielplätze)
- Sonderflächen für Freizeitaktivitäten (z. B. Grillplätze)
- Badeplätze und Erlebnisbäder, auch soweit sie in Verbindung mit Hallenbädern als Außenanlage betrieben werden
- Anlagen für Modellfahrzeuge, Wasserflächen für Schiffsmodelle
- Sommerrodelbahnen
- Zirkusse
- Hundedressurplätze.

Zu den sonstigen Freizeitanlagen im Sinne der Freizeitlärm-Richtlinie zählen nicht Sportanlagen und Gaststätten.

In der Freizeitlärm-Richtlinie nicht aufgeführt sind bspw. Bolzplätze, Beachvolleyball- und Streetballfelder sowie Skateanlagen. Ob der Verordnungsgeber die vorgenannten Anlagen als solche angesehen hat, die eher in den Geltungsbereich der 18. BImSchV fallen, ist nicht bekannt. Es spricht jedoch vieles dafür.

Der auf dem Grundstück Grabowstraße 2 vorhandene (und u. a. auch für den Schulsportunterricht genutzte) Bolzplatz wird daher als Sportanlage eingestuft. Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgten nach der 18. BImSchV.

### **3.2 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen für Kfz-Verkehrslärm**

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

Grundlage für die Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen in der Baulast des Bundes sind die §§ 41, 42 BImSchG in Verbindung mit der gemäß § 43 BImSchG erlassenen Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV /5/). 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).

Mit dem Vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Wohnbebauung Grabowstraße 4" soll planungsrechtlich kein Neubau von öffentlichen Straßen ermöglicht werden.

Die Verkehrslärmemissionen und -immissionen bestehender Straßen und Schienenwege sind mit Verweis auf Nummer 7.1 (Straßenverkehr) und 7.2 (Schienenverkehr) der DIN 18005-1 /27/ gemäß den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-90 /18/) zu berechnen.

Die Schallemission (d. h. die Abstrahlung von Schall von Schallquellen) vom Verkehr auf einer Straße oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel  $L_{m,E}$  gekennzeichnet. Dies ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission des Kfz-Verkehrs wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Gradienten berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV) und maßgebende stündliche Verkehrsstär-

ken M und maßgebende Lkw-Anteile p (jeweils getrennt für Tag und Nacht) zugrunde gelegt. Der Emissionspegel berechnet sich gemäß Formel 6 wie folgt:

$$\text{Formel 6: } L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{\text{StrO}} + D_{\text{Stg}}$$

mit

$L_{m,E}$  Emissionspegel in dB(A)

$L_m^{(25)}$  Mittelungspegel – horizontaler Abstand 25 m in dB(A)

$D_v$  Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten in dB(A)

$D_{\text{StrO}}$  Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen in dB(A)

$D_{\text{Stg}}$  Korrektur für Steigung und Gefälle in dB(A)

Die Schallimmission (d. h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt oder ein Gebiet) wird durch den Mittelungspegel  $L_m$  gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel  $L_{m,E}$  unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Einfluss von Straßennässe wird nicht berücksichtigt.

Der Mittelungspegel ( $L_{m,i}$ ) für ein Teilstück errechnet sich gemäß RLS-90 aus Formel 7:

$$\text{Formel 7: } L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{\text{BM}} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$  Emissionspegel für das Teilstück in dB(A)

$D_I$  Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge in dB(A)

$D_S$  Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstands und der Luftabsorption in dB(A)

$D_{\text{BM}}$  Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB(A)

$D_B$  Pegeländerung durch topographische und bauliche Gegebenheiten in dB(A)

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten dient der Beurteilungspegel  $L_r$ . Er ist bei Straßen gleich dem Mittelungspegel, der an lichtzeichengeregelten Kreuzungen oder Einmündungen gemäß RLS-90 Tabelle 2 um einen Zuschlag K zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung wie folgt erhöht wird:

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

In den Verkehrslärberechnungen wurden auch für die Straßen nicht nur eine Reflexion (streng nach RLS-90), sondern drei Reflexionen sowie die Seitenbeugung berücksichtigt. Da Mehrfachreflexionen explizit rechnerisch berücksichtigt wurden, wurde ein Zuschlag für Mehrfachreflexion ( $D_{\text{refl}}$  gemäß RLS-90 Nr. 4.4.1.4.1) nicht vergeben. Der genannte Zuschlag für Mehrfachreflexion war den zum Zeitpunkt des Erscheinens der RLS-90 vorhandenen technischen Berechnungsmöglichkeiten geschuldet und ist im Übrigen hinsichtlich der Vergabe nicht eindeutig geregelt (z. B. bei Straßenverkehr bzgl. der Definition einer "Häuserschlucht"). Physikalisch richtig ist die Berücksichtigung von Mehrfachreflexionen mit möglichst hoher Reflexionsordnung wie dies in der vorliegenden Untersuchung mit der Berücksichtigung der 3. Reflexionsordnung umgesetzt wurde und gemäß Anlage 2 zur 16. BImSchV für Schienenverkehrslärm ohnehin vorgegeben ist.

Für die Fassaden aller berücksichtigten Gebäude wurde zur sicheren Seite hin ein Reflexionsverlust von 1 dB angenommen (d. h. ebene Oberflächen und damit geringe Schallabsorption bzw. -streuung).

Die Beurteilungspegel  $L_r$  von Verkehrsgläuschen werden getrennt für Tag und Nacht berechnet:

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

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



## 4 Schallemissionen

### 4.1 Sportanlagen

Die in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Emissionsansätze basieren auf den in VDI 3770 /34/ angegebenen Vorgaben, die empirisch ermittelt wurden. Detaillierte Angaben finden sich außerdem in /36/.

Nach telefonischer Auskunft der für Schulen und Sportanlagen zuständigen Mitarbeiterin in der Stadtverwaltung steht der Bolzplatz neben den Schülern auch der Nachbarschaft und auch am Wochenende zur Verfügung.<sup>6</sup> Montags bis freitags erfolgt danach eine Nutzung i. d. R. zwischen 13.15 bis 18.00 Uhr. Für den Beurteilungszeitraum sonn- und feiertags von 13.00 bis 15.00 Uhr kann eine intensive zeitliche Auslastung nicht ausgeschlossen werden. Für die anderen Beurteilungszeiträume (s. Tabelle 6) ist dagegen davon auszugehen, dass eine geringere zeitliche Auslastung über die jeweilige gesamte Beurteilungszeit erfolgt. Da mit Ausnahme der hier nicht interessierenden morgendlichen Ruhezeiten (6.00 bis 8.00 Uhr bzw. 7.00 bis 9.00 Uhr) die Immissionsrichtwerte (IRW) in den anderen Beurteilungszeiträumen tags gleich sind, ist die Ruhezeit sonn- und feiertags von 13.00 bis 15.00 Uhr aus Lärmschutzsicht der kritische Beurteilungszeitraum. Werden die IRW hier eingehalten, dann auch in den anderen Beurteilungszeiträumen tags. Ergänzend wurden auch Berechnungen für sonn- und feiertags außerhalb der Ruhezeiten (d. h. 9.00 bis 13.00 und 15.00 bis 20.00 Uhr) durchgeführt.

Für Bolzplätze wird unterschieden zwischen solchen, die vorwiegend von Kinder und solchen, die vorwiegend von Erwachsenen und Jugendlichen genutzt werden. Geräusche werden durch die menschliche Stimme und durch den Aufprall des Balles auf die Tor- oder begrenzende Konstruktionen erzeugt. Die Höhe der Emissionen ist stark von den vorhandenen, das Spielfeld begrenzenden Konstruktionen und von der Anzahl der Spieler abhängig. Der zu untersuchende Bolzplatz besitzt an den beiden Torseiten Ballfangnetze, die durch senkrechte Stangen gehalten werden und umlaufend eine bis auf die Toröffnungen geschlossene ca. 1 m hohe Bande aus Kunststoff in einem Metallrahmen. Die Kunststoffbande besitzt auch eine (geringe) Schalldämmung, die jedoch vernachlässigt wird. Die Tore sind mit Ballfangnetzen und nicht mit metallenen Ballfangkonstruktionen ausgestattet. Die Konstruktion wird insgesamt als lärmindernd eingestuft.

In der schalltechnischen Untersuchung wird unterstellt, dass der Bolzplatz sonn- und feiertags mehr als vier Stunden vorwiegend von Kindern und nicht von Jugendlichen und Erwachsenen genutzt wird, keinen Altanlagenbonus (s. Kapitel 3.1) hat und eine Nachtnutzung ausgeschlossen ist.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass – im Unterschied zu Punktspielen beim Fußball – keine Schiedsrichterpfiffe vorkommen und keine relevanten Geräusche durch Zuschauer erzeugt werden.

Aus unserer Erfahrung wird i. d. R. der in der Tabelle 35 der VDI 3770 für Bolzplätze aufgeführte Ansatz von  $n = 25$  Spielern die Ausnahme sein. Dem steht bereits die Größe des Mini-Spielfeldes (19 m x 13 m) entgegen. Es wird daher im Mittel von einer Belegung mit  $2 \times 6 = 12$  Spielern (Kinder) gerechnet. Ein Impulshaltigkeitszuschlag ist bei vorwiegender Nutzung durch Kinder nicht zu vergeben (s. Fußnote der Tabelle 35 der VDI 3770).

Formel 8:  $L_{WA} = 87,0 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \lg(n) \text{ dB}$

Für 12 Spieler resultiert damit ein Schallleistungspegel von 97,8 dB(A). Berücksichtigt wurde für die Zeit zwischen 13.00 und 15.00 Uhr eine Einwirkdauer von 60 min/h und für die Zeitdauer außerhalb der Ruhezeiten 50 min/h.

Die Höhe des Schallleistungs-Maximalpegels hängt sehr von den konkreten konstruktiven Bedingungen ab. Zur sicheren Seite hin wird ein Wert für  $L_{WA,max}$  von 112 dB(A) angenommen.

Gemäß VDI 3770 kann als Quellenhöhe 1,60 m über Grund angesetzt werden. Da vorliegend von einer überwiegenden Nutzung durch Kinder ausgegangen wird, wurde als Quellenhöhe 1,00 m über Grund angesetzt.

---

<sup>6</sup> Telefonat am 02.07.2018

Die geringsten Entfernungen zum Bolzplatz betragen für das Hofhaus 4 ca. 28 m und für das Reihenhaus ca. 30 m.

Die Abbildung 17 zeigt in einer perspektivischen Darstellung des Berechnungsmodells der o. g. Bolzplatz als Schallquelle, die vorhandenen und geplanten Gebäude sowie die berücksichtigten Immissionsorte.

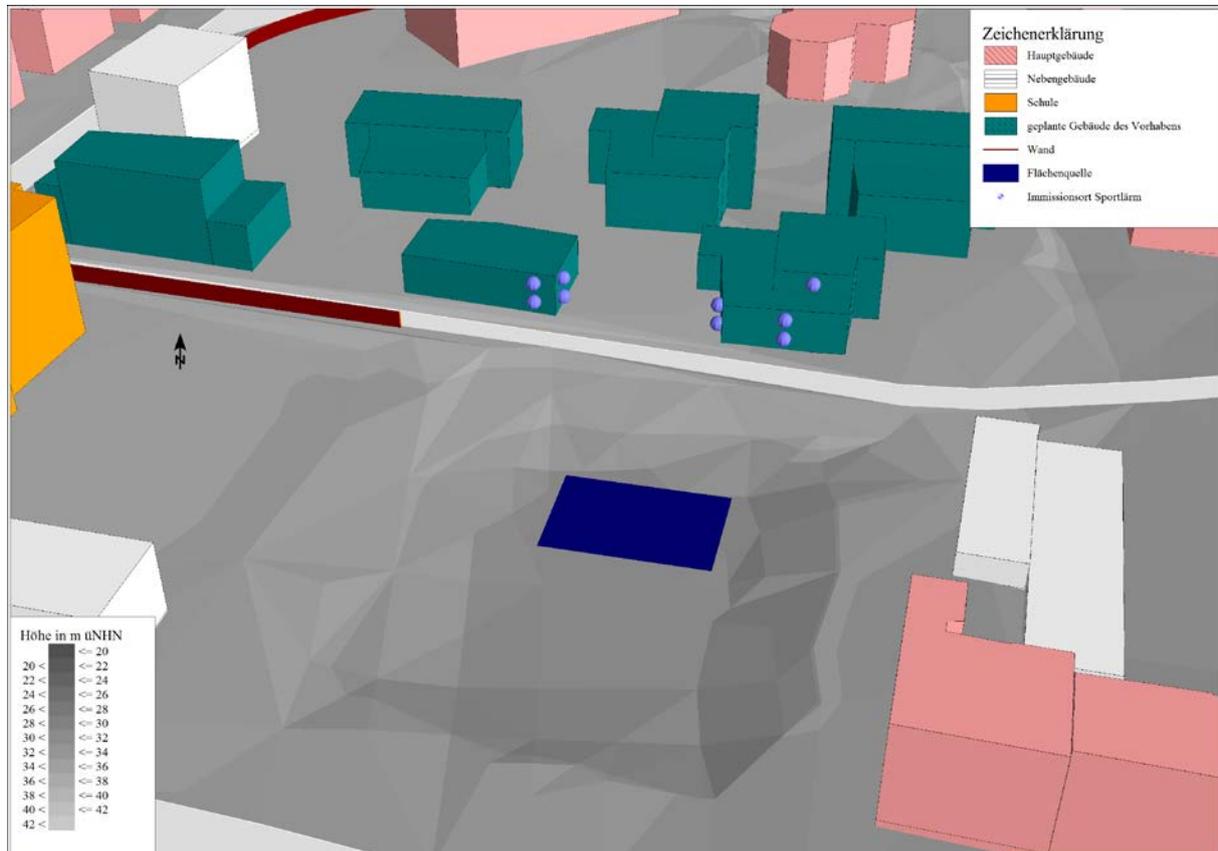


Abbildung 17: Perspektivische Darstellung des Berechnungsmodells (Blickrichtung Norden) mit der berücksichtigten Flächenschallquelle (in Dunkelblau), vorhandenen Gebäuden, geplanten Gebäuden (in Petrol) und Immissionsorten (hellblaue Kugelsymbole vor geplanten Gebäuden)

#### 4.2 Kfz-Verkehr

Die Anlage 2 zur Straßenverkehrsprognose 2025 Brandenburg /13/ weist für den Bereich der B 198 zwischen den Knotenpunkten B 198/B 109 und B 198/Rudolf-Breitscheid-Straße werktags eine Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke ( $DTV_w$ ) von 15.000 Kfz/24 h und einen Schwerverkehrsanteil (d. h. Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht  $zulGG > 3,5 t$ ) von 11 % auf (s. Ellipse mit schwarzem Rand in Abbildung 18).

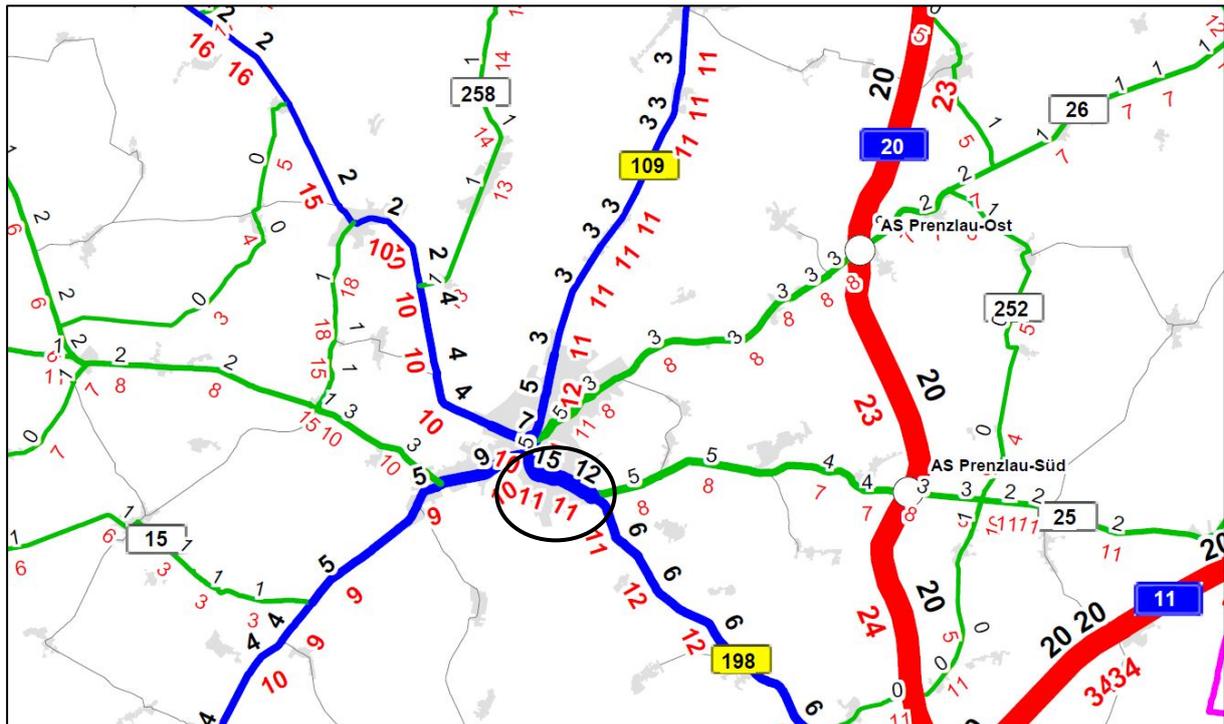


Abbildung 18: Ausschnitt der Anlage 2 zur Straßenverkehrsprognose 2025 /13/

Sofern keine projektspezifischen Daten vorliegen, sind für die Tag-Nacht-Aufteilung der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärken die Ansätze gemäß Tabelle 3 der RLS-90 anzuwenden (s. Tabelle 7). Die Ansätze für M und Gemeindestraßen wurden für Ahornweg und die Karl-Marx-Straße berücksichtigt. Die p-Werte gemäß Tabelle 7 erscheinen vorliegend jedoch sowohl für die B 198 als auch für die beiden o. g. Straßen zu hoch.

Für die Baustraße und die Schwedter Straße wurde für tags und nachts der gleiche p-Wert angesetzt. Berücksichtigt wurde dabei der o. g. Schwerverkehrsanteil werktags von 11 %. Die Abschätzung ergab p-Werte von 12,6 % tags und nachts.

Für die Karl-Marx-Straße und den Ahornweg lagen keine Daten zu Verkehrsstärken vor. Der Ahornweg ist eine reine Anliegerstraße. Der DTV-Wert wurde mit 200 Kfz/24 h abgeschätzt. Die p-Werte wurden tags und nachts mit 1 % abgeschätzt.

Die Karl-Marx-Straße ist bereits relativ weit vom Plangebiet entfernt. Überdies werden ihre Geräuschimmissionen durch vorhandene Bebauung in Richtung Plangebiet größtenteils abgeschirmt. Für diese Straße wurde ein DTV-Wert von 1.000 Kfz/24 h sowie p-Werte tags und nachts von 3 % berücksichtigt.

Tabelle 7: Ausgangswerte als maßgebende Verkehrsstärken M und maßgebende Lkw-Anteile p gemäß Tabelle 3 der RLS-90

	Straßengattung	tags (6.00-22.00 Uhr)		nachts (22.00-6.00 Uhr)	
		M	p	M	p
		Kfz/h	%	Kfz/h	%
1		2	3	4	5
1	Bundesautobahnen	0,06 DTV	25	0,014 DTV	45
2	Bundesstraßen	0,06 DTV	20	0,011 DTV	20
3	Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	0,06 DTV	20	0,008 DTV	10
4	Gemeindestraßen	0,06 DTV	10	0,011 DTV	3
M maßgebende Verkehrsstärke					
p maßgebender Lkw-Anteil					

Für die Grabowstraße sind – wie für weitere untergeordnete Straßen im Untersuchungsgebiet auch (z. B. Ahornweg, Karl-Marx-Straße, Paul-Gloede-Straße) – in der o. g. Anlage 2 zur Straßenverkehrsprognose 2025 keine Angaben enthalten.

Die vom Landesbetrieb Straßenwesen des Landes Brandenburg für die Lärmkartierung der 3. Stufe zur Verfügung gestellten Daten weisen für die Grabowstraße nördlich der B 198 für die ersten 210 m (d. h. bis Abzweig Karl-Marx-Straße) die in der Tabelle 8 aufgeführten Angaben getrennt nach den zu berücksichtigenden Zeitabschnitten

- Day (*D*, 6 bis 18 Uhr  $\cong$  12 Stunden)
- Evening (*E*, 18 bis 22 Uhr  $\cong$  4 Stunden) und
- Night (*N*, 22 bis 6 Uhr  $\cong$  8 Stunden)

aus.<sup>7</sup> Wie in Kapitel 2.3 erläutert, wurde die Grabowstraße in der Lärmkartierung jedoch nicht berücksichtigt, da der DTV-Wert kleiner als 8.200 Kfz/24 h war.

Die Berechnungen zum Verkehrslärm sind gemäß RLS-90 durchzuführen, wobei mittlere Ausgangswerte für alle Tage eines Kalenderjahres verwendet werden müssen, die nicht nur auf werktags zu beschränken sind. Gemäß RLS-90 sind den Berechnungen die maßgebenden Verkehrsstärken M und Lkw-Anteile p (d. h. Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht von > 2,8 t) für Tag und Nacht zugrunde zu legen.

Der Umrechnung der DTV-Werte für werktags auf DTV-Werte für alle Jahrestage wurde der Faktor 0,9 zugrunde gelegt. Der Umrechnung der Anzahl der Kfz mit einem zulGG > 3,5 t auf die für die schalltechnischen Berechnungen benötigte Anzahl der Kfz mit einem zulGG > 2,8 t wurde der Faktor 1,2 zugrunde gelegt.

Die Werte der 3. Stufe und die für die Berechnungen notwendigen Ausgangswerte für die Grabowstraße wurden aus den Werten der o. g. 3. Stufe hergeleitet. Sie sind in Tabelle 8 dargestellt.

<sup>7</sup> Die Angaben wurden uns freundlicherweise von der KSZ-Ingenieurbüro GmbH zur Verfügung gestellt.

Tabelle 8: Verkehrswerte der 3. Stufe der Lärmkartierung (gemäß /15/, kursiv gedruckt, p-Werte für Kfz mit zulGG > 3,5 t) und Ausgangswerte gemäß RLS-90 (unterstrichene Werte, p-Werte für Kfz mit zulGG > 3,5 t)

Zeitintervall	M Kfz/h	DTV Kfz/T_N	DTV Kfz/24 h	p %	DTV <sub>Lkw</sub> Lkw/h/T_N	DTV <sub>Lkw</sub> Lkw/T_N	DTV <sub>Lkw</sub> Kfz/24 h	p %
<i>D</i>	<i>253</i>			<i>4,5</i>				
<i>E</i>	<i>160</i>			<i>2,8</i>				
<i>N</i>	<i>40</i>			<i>7,2</i>				
T	<u>230</u>	3.676			10	155		<u>4,2</u>
N	<u>40</u>	320	3.996		3	23	178	<u>7,2</u>

Folgende Ansätze für die berücksichtigten Straßenabschnitte der Baustraße und der Schwedter Straße wurden den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt:

- 50 km/h tags und nachts als zulässige Höchstgeschwindigkeit  
Die in einem vom Plangebiet relativ weit entfernten Teilabschnitt der Baustraße nachts für Kfz mit zulGG > 7,5 t auf 30 km/h begrenzte zulässige Höchstgeschwindigkeit (s. Abbildung 2) wird zur sicheren Seite hin nicht berücksichtigt. Formal müsste sie gemäß RLS-90 auch nicht berücksichtigt werden. Zudem wäre die Ermittlung der Kfz-Anzahl mit zulGG > 7,5 t mit erheblichen Unsicherheiten verbunden.
- Fahrbahnoberfläche Asphalt oder akustisch gleichwertig mit einem Korrekturwert gemäß Nummer 4.4.1.1.2 der RLS-90 von  $D_{Str0} = 0$  dB(A)
- Steigungen/Gefälle > 5 %: keine (d. h.:  $D_{Stg} = 0$  dB(A))
- Lichtsignalanlagen (LSA) für den Knoten Baustraße/Swedter Straße/Grabowstraße  
Weitere vorhandene lichtzeichengeregelte Kreuzungen oder Einmündungen befinden sich außerhalb des Untersuchungsgebiets bzw. haben keine pegelerhöhende Wirkung mehr für das Vorhabengrundstück.

Für die Grabowstraße (s. Abbildung 6 und Abbildung 7) ist im Bereich der Schule Grabowstraße 2 die zulässige Höchstgeschwindigkeit von Mo bis Fr auf 30 km/h beschränkt. Die Berechnungsvorschrift RLS-90 sieht die Berücksichtigung von Geschwindigkeitsbeschränkungen, die nicht einen der beiden oder beide Beurteilungszeiträume (16 Stunden für den Tag, 8 Stunden für die Nacht) vollständig betreffen, eigentlich nicht vor. In diesem Fall wurde pragmatisch die mittlere Höchstgeschwindigkeit angesetzt (zur Ermittlung: s. Tabelle 9).

Tabelle 9: Ermittlung der mittleren zulässigen Höchstgeschwindigkeit für alle Tage eines Kalenderjahres für den westlich der Schule gelegenen Teilabschnitt der Grabowstraße

zul. $v_{\max}$ in km/h	Zeitintervall	Stunden	Anteil in %	zul. $v_{\max}$ im Mittel in km/h
30	Mo-Fr	60	0,54	39,3
	6-18 Uhr			
50	Mo-Fr	52	0,46	
	18-22 Uhr			
	Sa-So			
	6-22 Uhr			
	Mo-So	112		
	6-22 Uhr			

Die Fahrbahn der Grabowstraße ist ab ca. 20 m nördlich der Sperrlinie des Knotenastes Grabowstraße gepflastert (s. Abbildung 7 bis Abbildung 9). Die anzuwendende Berechnungsvorschrift RLS-90 (s. Tabelle 4 in /18/) unterscheidet bzgl. der Vergabe eines Korrekturwertes  $D_{\text{StrO}}$  für unterschiedliche Straßenoberflächen zwischen Pflaster mit ebener Oberfläche und sonstigem Pflaster bzw. Kopfsteinpflaster (s. Abbildung 19).

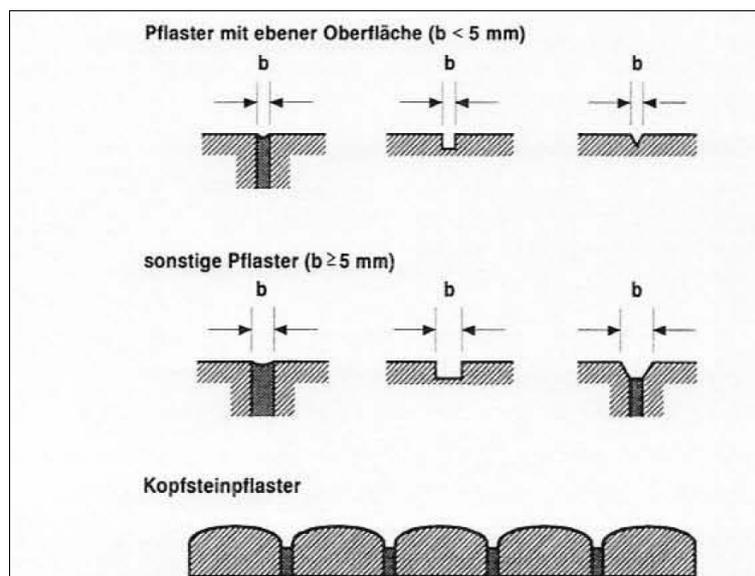


Abbildung 19: Unterscheidung der Pflasterdecken (gemäß Bild 1 in /18/)

Die Fugenbreite der Pflasterdecke im Zuge der Grabowstraße ist  $> 5$  mm. Zudem ist das Pflaster nicht eben. Die Einstufung erfolgt daher als sonstiges Pflaster. Für die anzusetzenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten tags von 40 und 50 km/h ergeben sich danach Werte für  $D_{\text{StrO}}$  von 4,5 dB(A) und 6 dB(A).

Hinweis:

Eine Emissionspegelerhöhung um 3 dB(A) entspricht einer Verdoppelung der Verkehrsmenge und eine Pegelerhöhung um 6 dB(A) entspricht einer Vervielfachung der der Verkehrsmenge. Für die gepflasterten Bereiche der Grabowstraße bedeutet dies, dass dort im physikalischen Sinne täglich durchschnittlich nicht mehr 4.000 Kfz/24 h, sondern bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ca. 16.000 Kfz/24 h als Äquivalent fahren würden.

In der Tabelle 10 sind die verkehrlichen Ausgangswerte und die Emissionspegel  $L_{m,E}$  für die rechnerisch berücksichtigten Straßenabschnitte dargestellt.

Tabelle 10: Ausgangswerte für den Kfz-Verkehr für die berücksichtigten Straßen und Emissionspegel  $L_{m,E}$  gemäß RLS-90

Straße	DTV <sub>w</sub>	DTV	DTV <sub>w</sub>	DTV	DTV	M <sub>T</sub>	M <sub>N</sub>	p <sub>T</sub>	p <sub>N</sub>	v <sub>zul</sub> für T/N		D <sub>Stro</sub>	L <sub>m,E</sub>	L <sub>m,E</sub>
	Kfz/24 h		%	Lkw/24 h		Kfz/h	%		km/h		T/N	dB(A)		T
Baustraße (B 198)	15.000	13.500	11	1.485	1.782	810	149	12,6	12,6	50/50	50/50	0	65,6	58,2
Schwedter Straße (B 198)	15.000	13.500	11	1.485	1.782	810	149	12,6	12,6	50/50	50/50	0	65,6	58,2
Grabowstraße B 198 bis 30 km/h		3.996				230	40	5,0	8,6	50/50	50/50	0	57,6	51,3
Grabowstraße 30 km/h bis Pflaster		3.996				230	40	5,0	8,6	40/50	40/50	0	56,3	51,3
Grabowstraße bis K.-Marx-Str. (Ende 30 km/h)		3.996				230	40	5,0	8,6	40/50	40/50	4,5/6	60,8	57,3
Grabowstraße ab K.-Marx-Straße		3.996				230	40	5,0	8,6	50/50	50/50	6/6	63,6	57,3
Ahornweg		200				12	2	1,0	1,0	30/30	30/30	0	43,1	35,3
Karl-Marx-Straße		1.000				60	11	3,0	3,0	50/50	50/50	6	56,7	49,3
DTV <sub>w</sub>	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke werktags													
DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke für alle Tage eines Kalenderjahres													
M	Maßgebende Verkehrsstärke tags/nachts													
p	Maßgebender Lkw-Anteil tags/nachts													
v <sub>zul</sub>	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für Tag/Nacht für Pkw und Lkw													
L <sub>m,E</sub>	Emissionspegel Tag/Nacht													

Die Abbildung 20 zeigt eine 3D-Ansicht des Berechnungsmodells.

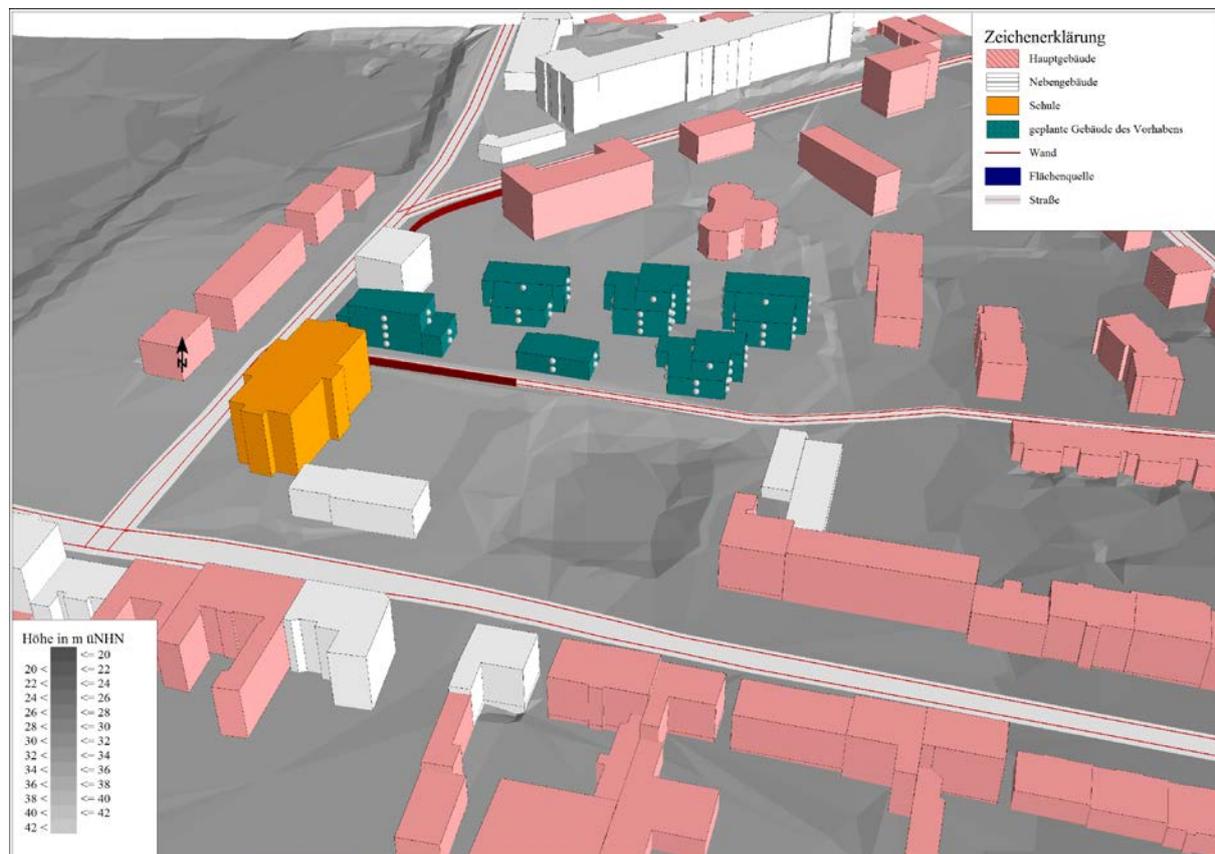


Abbildung 20: Perspektivische Darstellung des Berechnungsmodells (Blickrichtung Norden, Immissionsorte als hellgraue Kugelsymbole dargestellt)



## 5 Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

### 5.1 Sportlärm

Die Abbildung 21 zeigt einen in 5 m Höhe über Grund berechneten Schallimmissionsplan für den Beurteilungspegel für sonn- und feiertags in der mittäglichen Ruhezeit.

Bemerkungen:

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

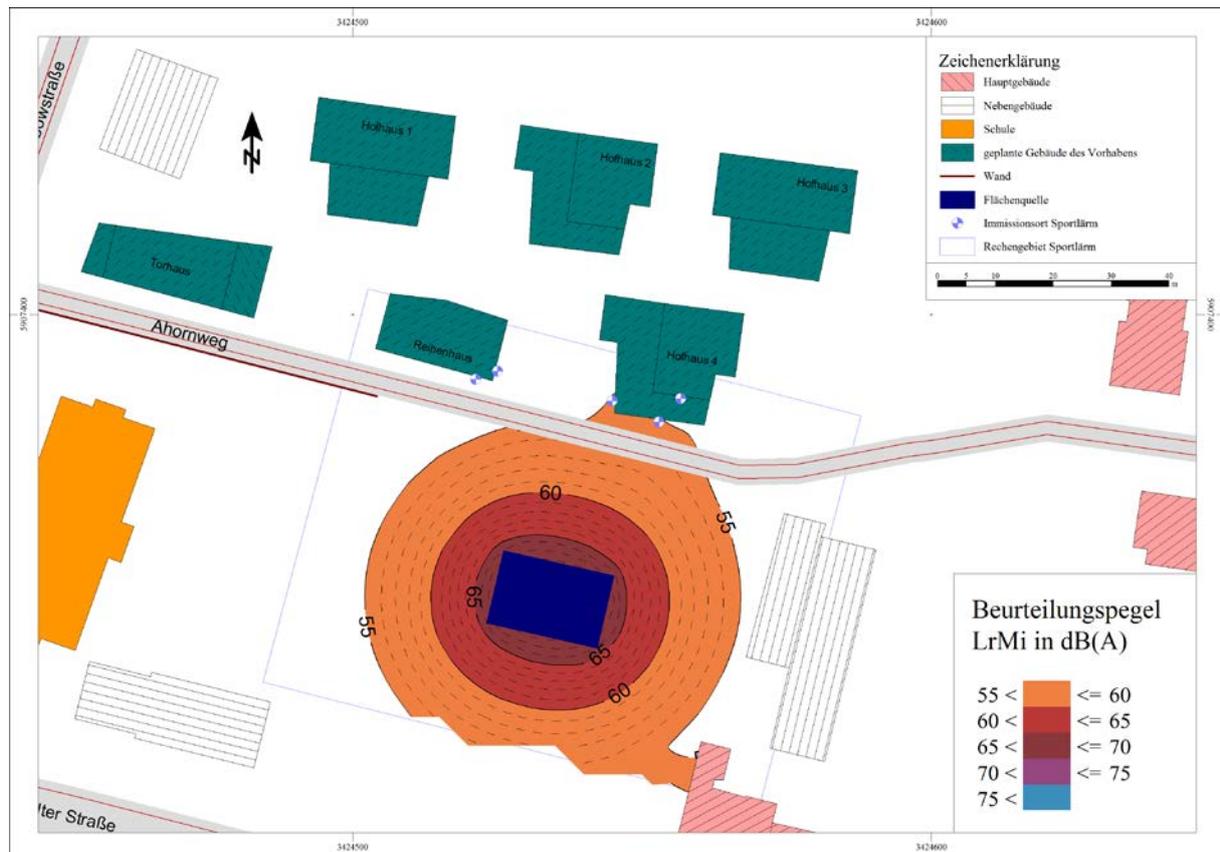


Abbildung 21: Schallimmissionsplan für den Beurteilungspegel in 5 m Höhe ü. Gr. für Sportlärm für sonn- und feiertags 13.00 bis 15.00 Uhr (IRW für allgemeine Wohngebiete: 55 dB(A))

Die Abbildung 22 zeigt die für die Beurteilung relevanten Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen in Form von Pegeltabellen für sonn- und feiertags in der mittäglichen Ruhezeit und außerhalb der Ruhezeiten. Die 1. Spalte zeigt jeweils das Geschoss, die anderen Spalten die auf eine Nachkommastelle mathematisch gerundeten Beurteilungspegel und Maximalpegel mittags und außerhalb der Ruhezeiten ( $L_{r,Mi}/L_{max,Mi}$  und  $L_{r,aR}/L_{max,aR}$ ). Wurden Überschreitungen der jeweils zutreffenden Immissionsrichtwerte ermittelt, sind die Ergebnisse rot unterlegt. Dies ist hier nicht der Fall.

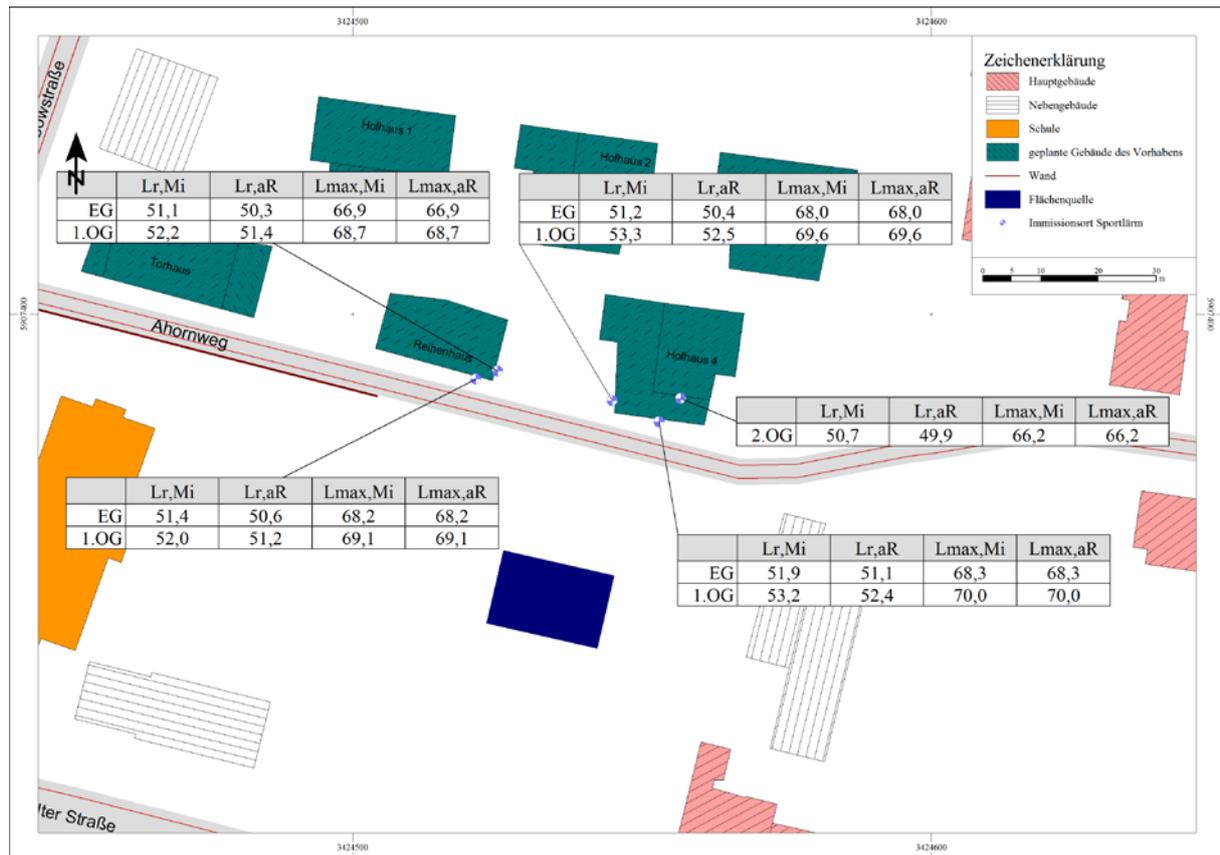


Abbildung 22: Pegeltabelle für Sportlärm für sonn- und feiertags mittags (Mi) von 13.00 bis 15.00 Uhr und außerhalb der Ruhezeiten (aR) von 9.00 bis 13.00/15.00 bis 20.00 Uhr

Der innerhalb der Ruhezeit mittags und außerhalb der Ruhezeiten für den Beurteilungspegel zulässige Immissionsrichtwert (IRW) von 55 dB(A) wird um mindestens 1,7 dB(A) unterschritten. Der IRW für Maximalpegel wird ebenfalls eingehalten.

## 5.2 Kfz-Verkehrslärm

### 5.2.1 Ergebnisse für geplante Gebäude

Die folgenden Abbildungen zeigen jeweils in 2 m ü. Gr. (Höhe Erdgeschoss und bodennahe Außenwohnbereiche) und in 12 m ü. Gr. (Höhe 3. OG) berechnete Schallimmissionspläne für den Kfz-Verkehr für Tag und Nacht.

Hinweise:

Beim Vergleich der an Einzelpunkten 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 Pegeltabelle weiter unten dargestellten Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen. Die Schallimmissionspläne veranschaulichen die räumliche Verteilung der Geräuschimmissionen im Untersuchungsgebiet.

Farbig dargestellt wurden in der Abbildung 23 zunächst ausschließlich diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A).

In der Abbildung 24 sind in den Schallimmissionsplänen diejenigen Bereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm und allgemeine Wohngebiete gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 tags/nachts von 55/45 dB(A) farbig dargestellt.

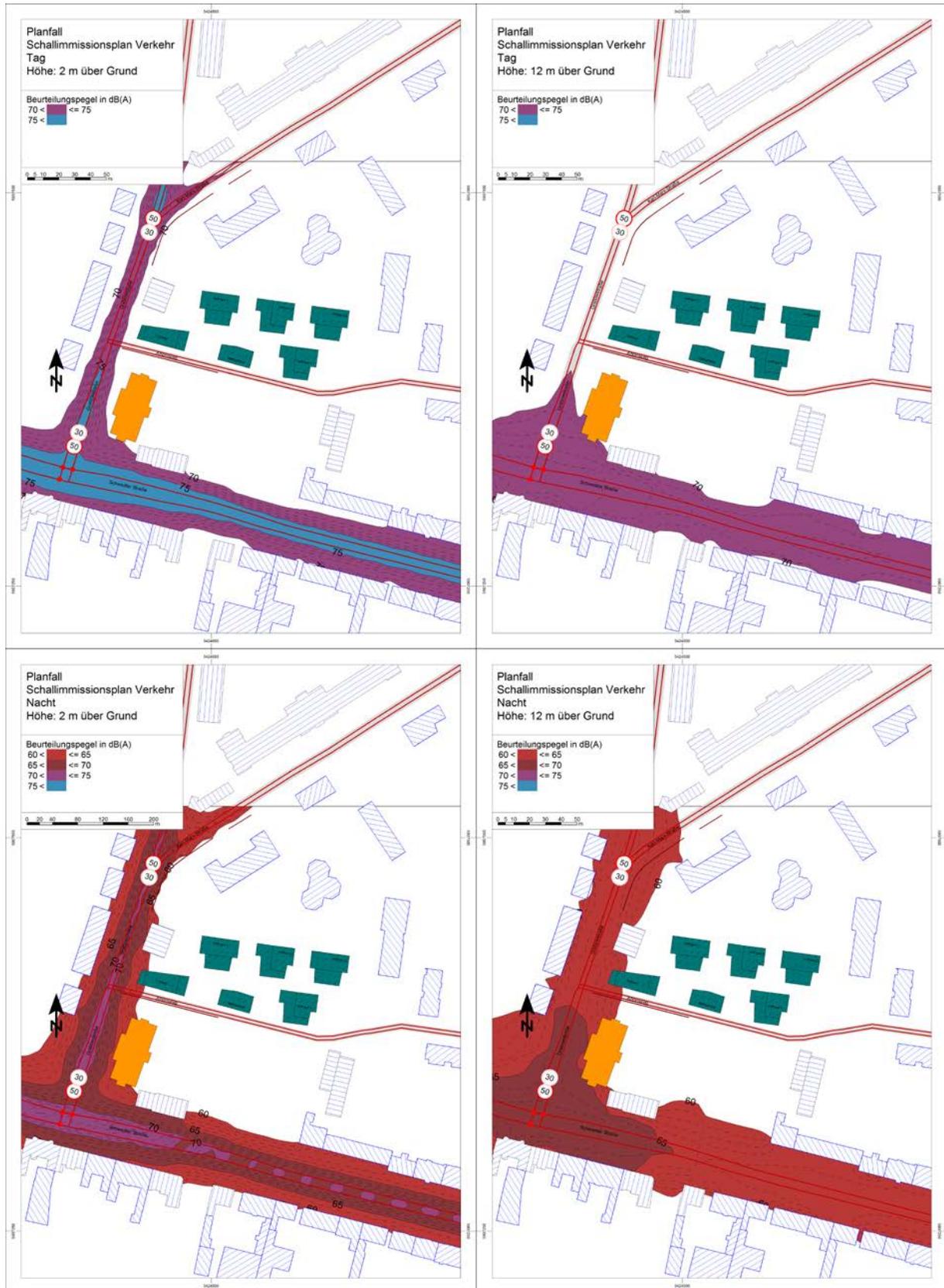


Abbildung 23: Schallimmissionspläne für den Planfall: Bereiche in 2 m (Bilder links) und 12 m Höhe ü. Gr. (Bilder rechts) mit Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags (Bilder oben) und 60 dB(A) nachts (Bilder unten)

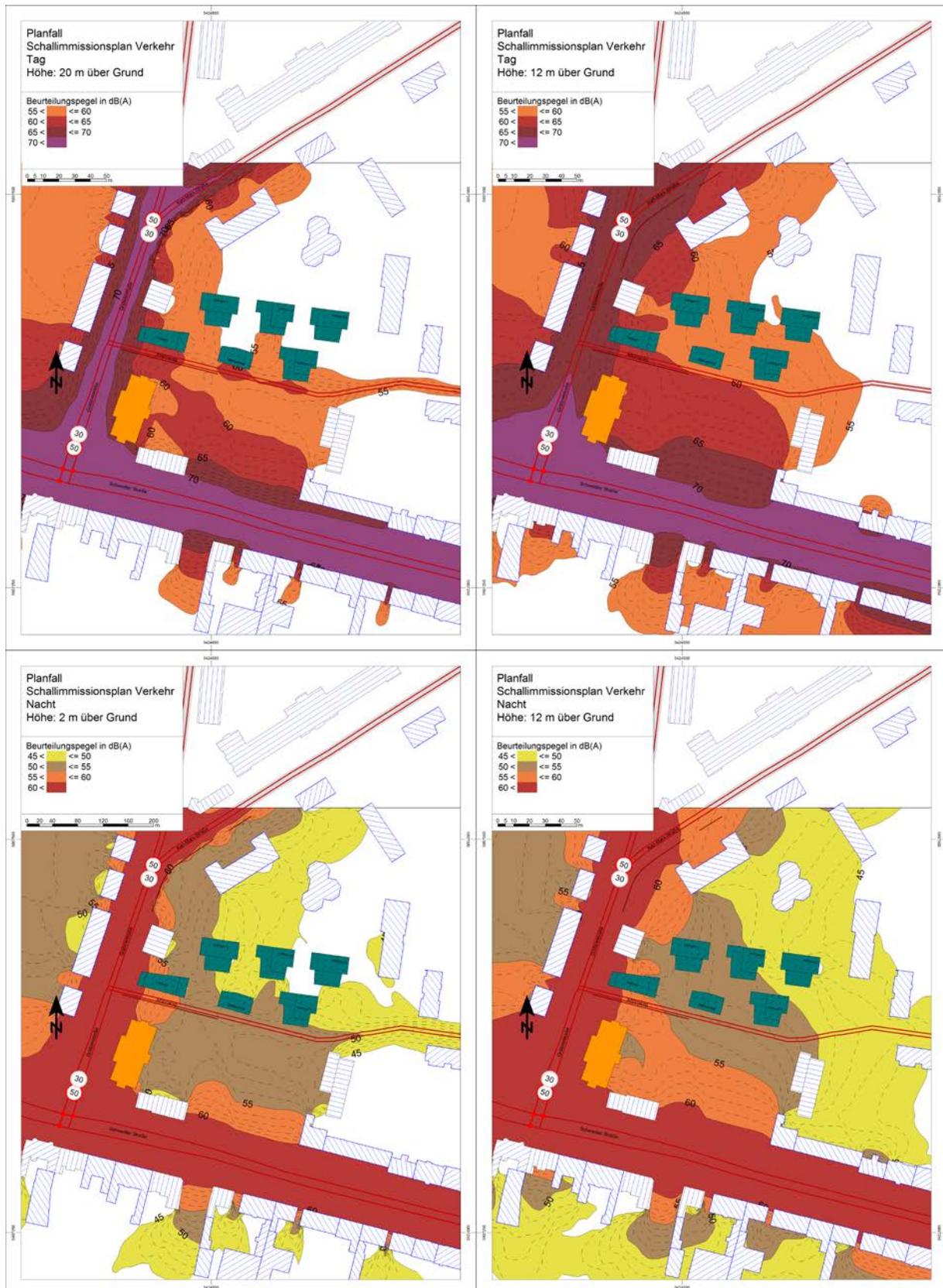


Abbildung 24: Schallimmissionspläne für den Planfall: Bereiche in 2 m (Bilder links) und 12 m Höhe ü. Gr. (Bilder rechts) mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags (Bilder oben) und 45 dB(A) nachts (Bilder unten)

Aus den Schallimmissionsplänen sind folgende erste Schlussfolgerungen ableitbar:

- Die rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts werden tags eingehalten und nachts im westlichen Bereich des Plangebiets vor Teilen der Fassaden des Torhauses überschritten.
- Die schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55/45 dB(A) tags/nachts werden tags vor den Fassaden vor allem des Torhauses, des Reihenhauses und des Hofhauses 4 sowie nachts vor nahezu allen Fassaden der geplanten Häuser überschritten.
- Vor der Westfassade des Torhauses wird der Schwellenwert tags von 65 dB(A) für Außenwohnbereiche überschritten.
- Für den westlichen Bereich des Plangebiets sind die Geräuschemissionen der Grabowstraße pegelbestimmend. Im östlichen Bereich tragen auch die Geräuschemissionen der Schwedter zum Gesamtpegel bei.

Die Abbildung 25 (für Torhaus, Reihnhaus und Hofhaus 4) und die Abbildung 26 (für Hofhaus 1 bis 3) zeigen für ausgewählte Immissionsorte (dargestellt als geviertelte Kreissymbole) vor den Fassaden der Vorhabengebäude die Ergebnisse als Pegeltabellen. 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 in dB(A)).

Die Ergebnisse wurden in differenzierter Form wie folgt dargestellt:

- Es wurden nur dann Ergebnisse dargestellt, wenn mindestens einer der beiden schalltechnischen Orientierungswerte von 55/45 dB(A) tags/nachts gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 für allgemeine Wohngebiete und Verkehrslärm tags und/oder nachts überschritten ist. Wurden den Immissionsorten an den Fassaden keine Tabellenfähnchen zugeordnet, sind in allen Geschossen die o. g. schalltechnischen Orientierungswerte tags und nachts eingehalten. Sind einzelne Geschosse nicht dargestellt, sind in diesen die Orientierungswerte tags und nachts ebenfalls eingehalten.
- Sind die o. g. schalltechnischen Orientierungswerte tags und/oder nachts um nicht mehr als 5 dB(A) überschritten, wurden die Pegelwerte gelb unterlegt.
- Beurteilungspegel, die die o. g. 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.

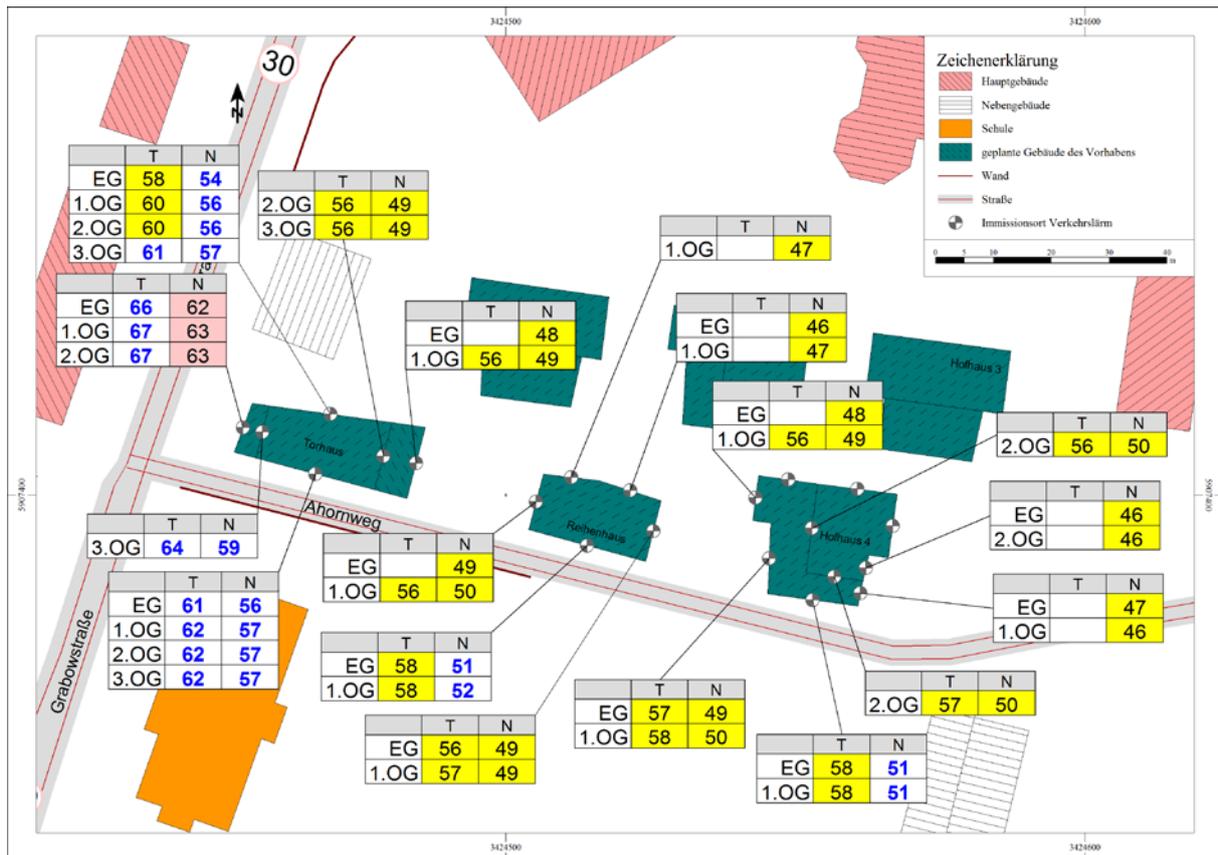


Abbildung 25: Pegeltabellen für die geplanten Gebäude (Teil I)

Gelb unterlegt sind Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 um bis zu 5 dB(A). Blau und fett gedruckt sind Beurteilungspegel mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte um mehr als 5 dB(A). Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) sind rot unterlegt.

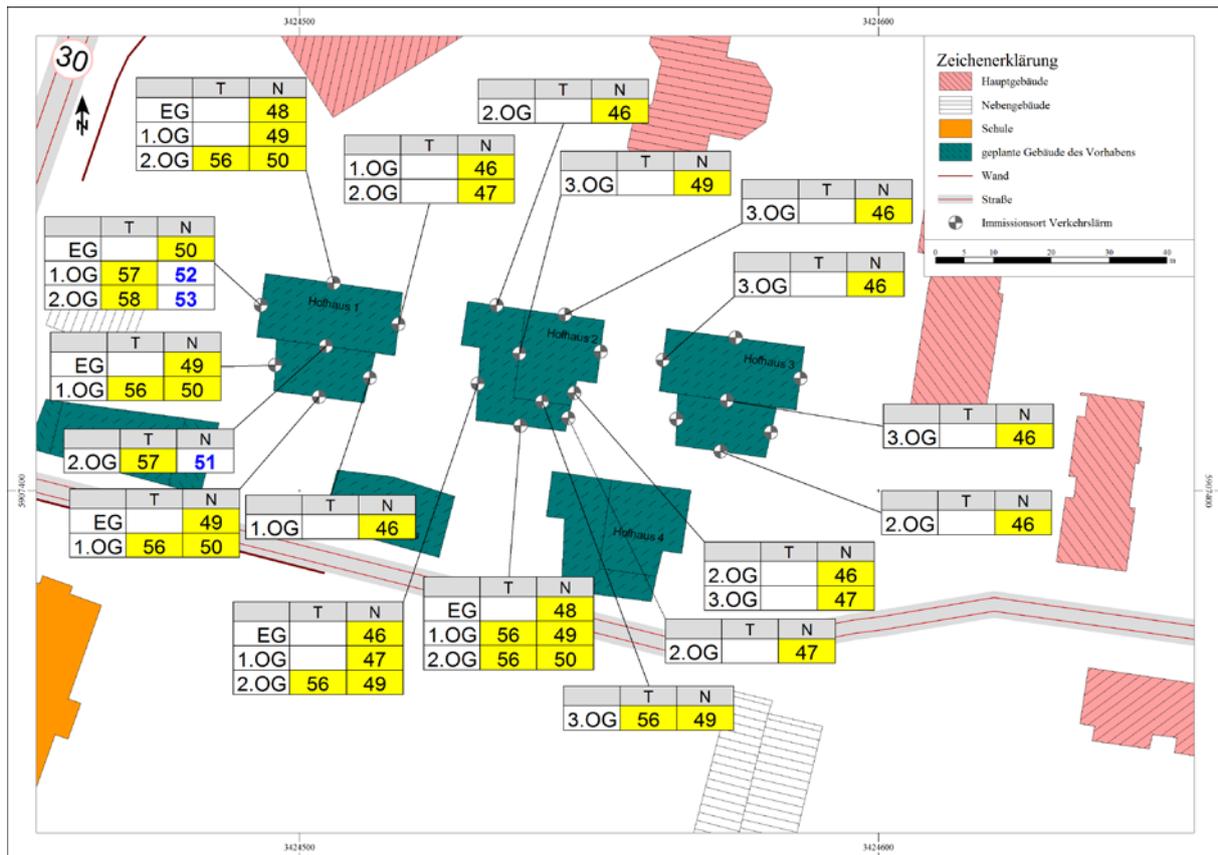


Abbildung 26: Pegeltabellen für die geplanten Gebäude (Teil II)

Gelb unterlegt sind Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 um bis zu 5 dB(A). Blau und fett gedruckt sind Beurteilungspegel mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte um mehr als 5 dB(A). Überschreitungen der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung tags/nachts von 70/60 dB(A) sind rot unterlegt.

Die Abbildung 27 zeigt die Ergebnisse der Berechnungen als sog. Gebäudelärmkarten. Bei deren Berechnung werden Immissionsorte vor den Fassaden in einem definierten Raster (hier im Abstand von 1 m zueinander) angeordnet und für diese Immissionsorte regelkonform Einzelpunktberechnungen durchgeführt. Die Darstellung erfolgt dann in Form einer Einfärbung der entsprechenden 1 m breiten und geschosshohen Fassadenbereiche entsprechend des jeweiligen Berechnungsergebnisses.

Dargestellt sind für Tag und Nacht immer zwei perspektivische Darstellungen (s. auch Nordpfeil in Abbildung 27).

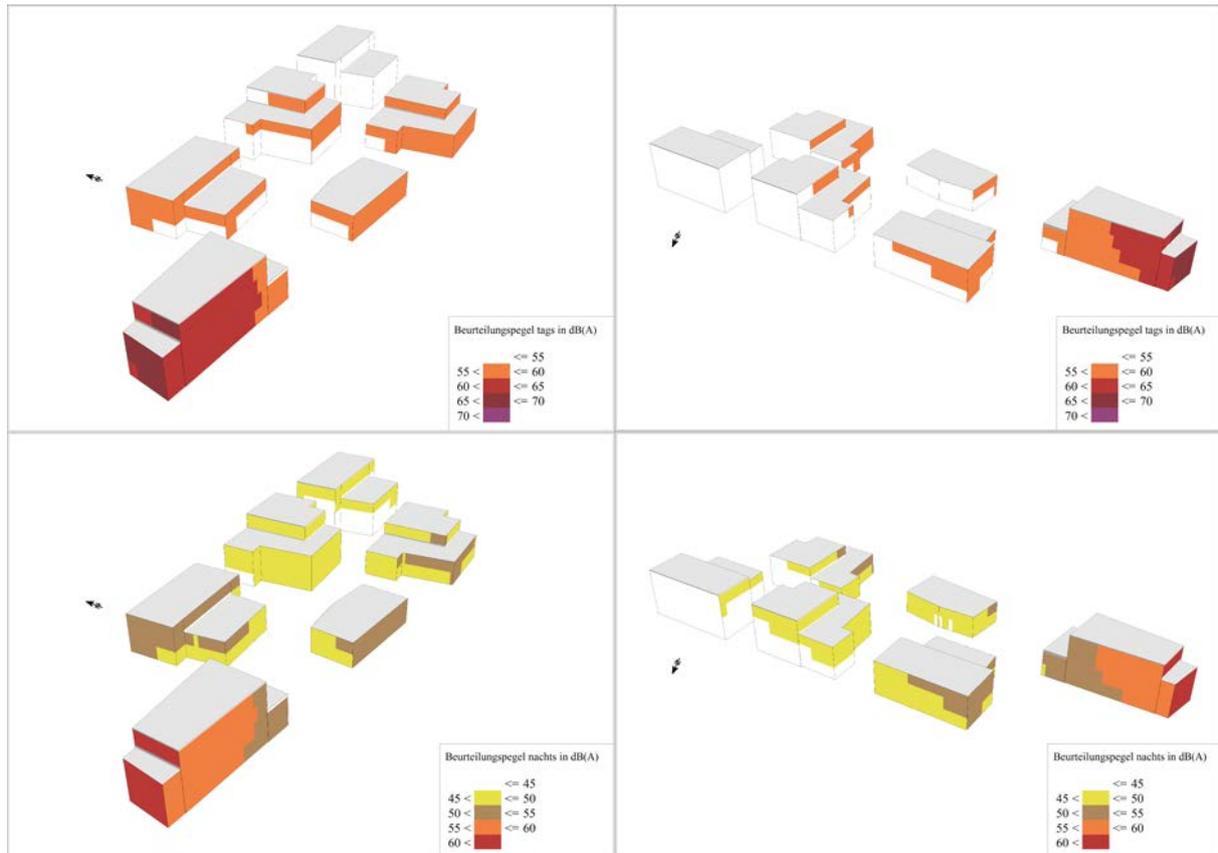


Abbildung 27: Gebäudelärmkarten für den Tag (obere Bilder) und die Nacht (untere Bilder) (farbige Kennzeichnung derjenigen Fassadenbereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm und allgemeine Wohngebiete von tags/nachts 55/45 dB(A) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1)

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen werden wie folgt bewertet:

- Vor der Westfassade des Torhauses wird der rechtlich anerkannte Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts um maximal 3 dB(A) überschritten.
- Der schalltechnische Orientierungswert für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tags wird vor den Fassaden vor allem des Torhauses, des Reihenhauses und des Hofhauses 4 sowie nachts vor der Mehrzahl der Fassaden der geplanten Häuser überschritten (Ausnahmen: partiell Fassadenbereiche der Hofhäuser 2, 3 und 4).

In Bezug auf mögliche Verkehrslärmkonflikte im Bebauungsplan wäre eine Abwägung dahingehend möglich, dass auch bei einer Überschreitung des schalltechnischen Orientierungswertes nachts von 45 dB(A) für allgemeine Wohngebiete gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 um bis zu 5 dB(A) für die Mehrzahl der Wohnungen im Plangebiet trotzdem gesunde Wohnverhältnisse gewahrt sind (s. auch Kapitel 2.1).

Folgende städtebauliche Gründe sprechen allgemein und speziell im vorliegenden Fall für die Hinnahme einer Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete:

1. Da Wohngebäude gemäß BauNVO in Mischgebieten ebenso allgemein zulässig sind wie in allgemeinen Wohngebieten, erscheint es schwer nachvollziehbar, wieso sich gesunde Wohnverhältnisse in den beiden genannten Baugebieten hinsichtlich der einzuhaltenden Lärmwerte voneinander unterscheiden sollen.

2. Die vorstehend beschriebene Vorgehensweise entspräche auch der Rechtsprechung und der Kommentierung der BauNVO (s. Kapitel 2.1). Bei nächtlichen Beurteilungspegeln im Plangebiet von bis zu 50 dB(A) ergibt sich bei teilgeöffnetem Fenster ein mittlerer Innenpegel von ca. 35 dB(A), ein Wert, der auch aus lärmmedizinischer Sicht als zumutbar angesehen werden kann. Einen solchen Innenpegel lässt z. B. auch die DIN 4109 für haustechnische Anlagen zu. Er entspricht der Obergrenze der Spanne, die in der VDI 2719 /32/ empfohlen wird.
3. Der Trennungsgrundsatz gemäß § 50 BImSchG würde im vorliegenden Fall die räumliche Trennung zwischen der westlich an das Plangebiet unmittelbar angrenzenden Grabowstraße und der geplanten Wohnbebauung verlangen. Wie die Berechnungsergebnisse verdeutlichen, ist dies durch Abrücken von den Straßen nicht möglich, da der als Maßstab dienende schalltechnische Orientierungswert für Verkehrslärm für allgemeine Wohngebiete nachts vor den straßenzugewandten Fassaden im Plangebiet prinzipiell nicht eingehalten werden kann.
4. 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 (Nachverdichtung, Maßnahmen zur Innenentwicklung, s. auch §1a Abs. 2 BauGB)
  - Nutzung vorhandener Infrastruktur
  - Gebot kostensparenden Bauens
  - Sicherstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse durch geeignete bauliche und technische Vorkehrungen (s. Textliche Festsetzungen zum Lärmschutz)
5. Bei Verwirklichung der Planung ergeben sich im Plangebiet tagsüber größtenteils ausreichend ruhige Bereiche. Tagsüber zudem großflächige ebenerdige Freibereiche vorhanden, in denen der Orientierungswert tags von 55 dB(A) eingehalten wird.

In den Gebäudelärmkarten der Abbildung 28 sind daher nur diejenigen Fassadenbereiche eingefärbt dargestellt, für die Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte tags/nachts von 60/50 dB(A) für Mischgebiete gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ermittelt wurden.

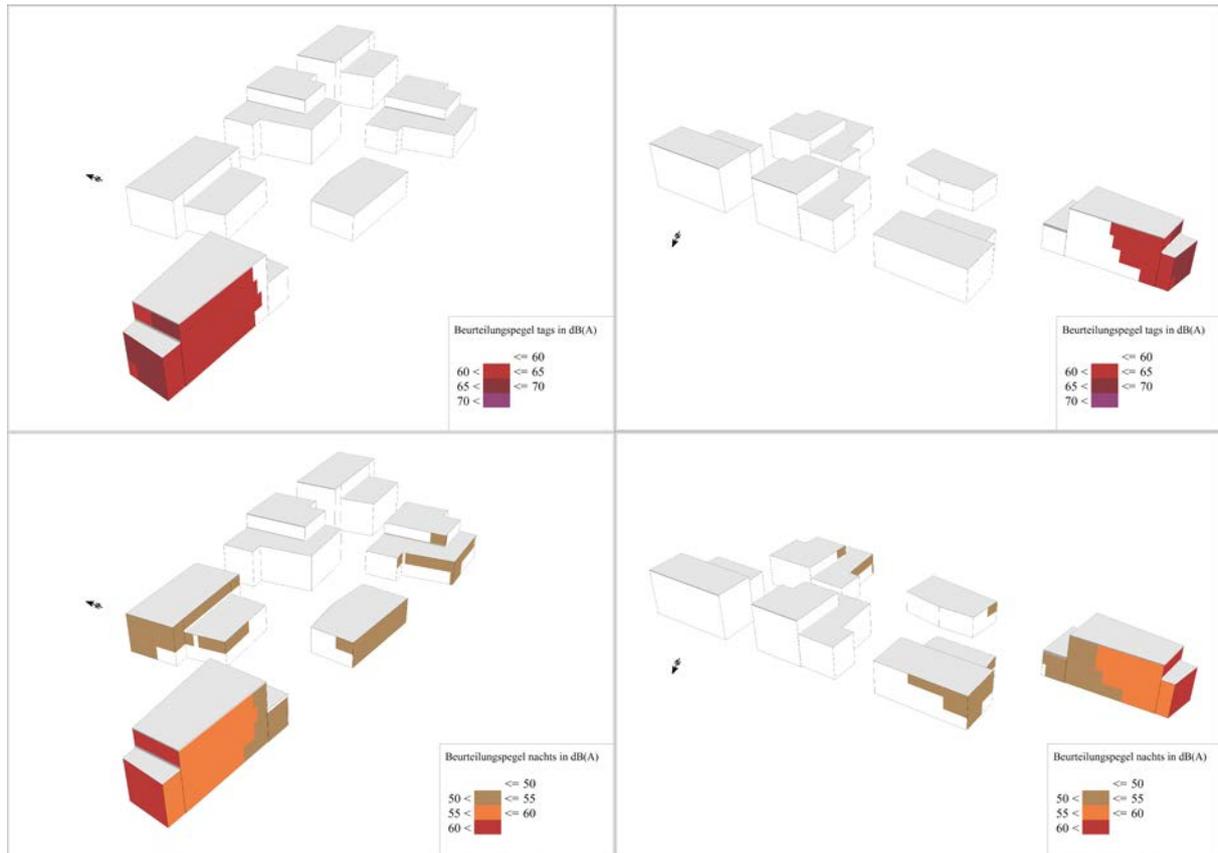


Abbildung 28: Gebäudelärmkarten für den Tag (obere Bilder) und die Nacht (untere Bilder) (farbige Kennzeichnung derjenigen Fassadenbereiche mit Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für Verkehrslärm und Mischgebiete von tags/nachts 60/50 dB(A) gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1)

Bei Zugrundelegung der Orientierungswerte für Mischgebiete ergeben sich tags nur für die West- und die Südfassade des Torhauses Überschreitungen. Nachts wurden Überschreitungen vor allem für das Torhaus sowie für die Südfassaden und (partiell) für die Westfassaden des Reihenhauses und der Hofhäuser 1 und 4 ermittelt.

Gesunde Wohnverhältnisse sind aus Lärmschutzsicht ohne zusätzliche Festsetzungen zum Schutz vor Verkehrslärm nicht für alle Wohnungen der geplanten Vorhabengebäude gegeben. Dies trifft vor allem auf diejenigen Wohnungen zu, für die vor allen Fassaden von Aufenthaltsräumen vor allem nachts Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes für Mischgebiete von 50 dB(A) ermittelt wurden.

## 5.2.2 Mögliche Lärminderungsmaßnahmen

### 5.2.2.1 Städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen

In stark lärmvorbelasteten Gebieten ist die Realisierung lärmrobuster städtebaulicher Strukturen mit dem Ziel der Schaffung lärmabgewandter, ausreichend ruhiger Fassaden für jeden Bebauungsteil/jede Wohnung und ruhiger Außenwohnbereiche ein Lösungsansatz.

Bezogen auf das Plangebiet würde dies einen geschlossenen Riegel im südwestlichen und südlichen Bereich bedeuten. Aus städtebaulichen und Erschließungsgründen sowie wegen der Grundstücksgeometrie kommt eine solche Struktur sehr wahrscheinlich nicht in Betracht.

### 5.2.2.2 Aktive Lärmschutzmaßnahmen

Nachfolgend werden prinzipielle Möglichkeiten für aktive Lärmschutzmaßnahmen diskutiert. Lärmschutz auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Lärmschutzwände entlang der Grabowstraße) kommt aus verschiedenen Gründen (u. a. städtebaulich, Höhe der zu schützenden baulichen Anlagen im Plangebiet, Unterbrechungen durch Zufahrten) nicht in Betracht.

Grundsätzlich wäre es möglich, für die Grabowstraße die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h vor allem nachts (ggf. auch ganztags) zu begrenzen und/oder eine Fahrbahnoberfläche mit einem Korrekturwert von  $D_{\text{StrO}} \leq 0$  dB zu realisieren. Die rechnerische Berücksichtigung eines negativen Korrekturwertes (z. B. für offenporige Asphaltdeckschichten, Düsseldorfer Asphalt) für die Fahrbahnoberfläche gemäß RLS-90 (/18/ einschließlich /19/) ist allerdings beschränkt auf Außerortsstraßen mit zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von  $v_{\text{zul}} > 60$  km/h. Eine rechnerische Berücksichtigung würde damit formal gegen geltende Regelwerke verstoßen.

Beide Maßnahmen würden die Beurteilungspegel vor allem vor den Fassaden des Torhauses erheblich vermindern (für die Nacht: Minderungspotenziale 2,4 dB(A) durch Geschwindigkeitsreduzierung und 6 dB(A) durch Einbau einer Asphaltdecke).

Eine Geschwindigkeitsreduzierung kommt für die Baustraße und die Schwedter Straße aus verkehrlichen Gründen sehr wahrscheinlich nicht in Frage. Eine Anordnung von 30 km/h würde zwar für diese Straßen eine Minderung der Emissionspegel um 2,4 dB(A) bewirken. Jedoch würde sich diese Minderung aufgrund der Überlagerung der Immissionen mit denen der Grabowstraße (deren Immissionen im westlichen Bereich des Plangebiets dominierend sind) nicht in gleichem Ausmaß auf die Höhe der Beurteilungspegel im Plangebiet auswirken. Erwartet wird allenfalls im östlichen Bereich eine geringere Pegelminderung um ca. 1 dB(A). Für eine Festsetzung von zulässigen Geschwindigkeiten und/oder einer lärmminimierenden Fahrbahnoberfläche fehlen im Bebauungsplanverfahren jedoch grundsätzlich die Rechtsgrundlagen. Sie fehlten selbst dann, wenn sich eine oder alle der relevanten Straßen innerhalb des Plangebietes befänden.

### 5.2.2.3 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Festsetzungen zu passiven Lärmschutzmaßnahmen sind notwendig, um gesunde Wohnverhältnisse zumindest im Innenbereich zu sichern. In Frage kommen prinzipiell:

- a) Festsetzungen zum baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen
- b) Festsetzungen zur lärmoptimierten/lärmgeschützten Grundrissgestaltung für eine bestimmte Mindestanzahl von Aufenthaltsräumen einer Wohnung
- c) Festsetzungen zu schallgedämmten Lüftungseinrichtungen
- d) ggf. Festsetzungen zum Lärmschutz von dem Wohnen zugeordneten Außenwohnbereichen (z. B. Balkone, Loggien, Terrassen)

Textliche Festsetzungen zum baulichen Schallschutz bei geschlossenen Außenbauteilen (s. Kapitel 2.2) sind aus gutachterlicher Sicht erforderlich, wenn die Anforderung an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{\text{w,ges}}$  für die gesamte Außenwand eines Aufenthaltsraumes einen Wert von 35 dB überschreitet.

In der Abbildung 29 sind diejenigen Fassaden mit Tabellenfähnchen und den entsprechenden Ergebnissen für den maßgeblichen Außenlärmpegel  $L_a$  und den Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{\text{w,ges}}$  der Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen versehen. Da die Tag-Nacht-Beurteilungspegeldifferenz kleiner als 10 dB(A) ist, bestimmt die Nachtzeit die Höhe der Anforderung.

Erkennbar ist, dass sich über das übliche Maß hinausgehende Anforderungen an die Schalldämmung (d. h.  $R'_{w,ges} > 35$  dB) für die West-, Süd- und Nordfassade des Torhauses sowie für die Westfassade des Hofhauses 1 ergeben. Die für die Westfassade des Torhauses im EG, 1. und 2. OG ermittelten Anforderungen von  $R'_{w,ges} \geq 45$  dB sowie die für das 3. OG ermittelte Anforderung von  $R'_{w,ges} = 42$  dB sind als hoch einzustufen.



Abbildung 29: Maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a$  und Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$

Eine Grundrissregelung hat zum Ziel, dass eine Mindestanzahl von Aufenthaltsräumen jeder Wohnung mit mindestens einem Fenster zu einer lärmabgewandten Seite (d. h. möglichst mit einem Beurteilungspegel nachts von  $L_{rN} \leq 50$  dB(A)) ausgerichtet ist. Überschreitungen des vorgenannten Pegels wurden für

- das Torhaus für die West-, Süd- und Nordfassade
- das Reihenhaus für die Südfassade (Westfassade nur in einem vernachlässigbaren kleinflächigen Bereich und Überschreitung um nur 1 dB(A))
- das Hofhaus 1 für die Westfassade und partiell für die Südfassade
- das Hofhaus 4 partiell für die West- und die Südfassade

ermittelt.

Gemäß Vorhabenplanung ist für das besonders betroffene Torhaus mit Ausnahme der Wohnungen mit Fenstern zur Ostfassade die o. g. Bedingung ( $L_{rN} \leq 50$  dB(A)) nicht erfüllt. Eine Grundrissfestsetzung wäre somit für dieses Haus nur für eine geringfügige Anzahl von Wohnungen umsetzbar, deren Aufenthaltsräume mit jeweils mindestens einem Fenster nach Osten ausgerichtet sind. Da vor den nach Westen, Norden und Süden ausgerichteten Fassaden nachts Beurteilungspegel  $> 50$  dB(A) berechnet wurden, wäre eine Grundrissfestsetzung nicht umsetzbar.

Für das Reihenhaus ist für alle Wohnungen die o. g. Bedingung erfüllt, da ausreichend viele Aufenthaltsräume mit Fenstern nach Norden ausgerichtet ist.

Für das Hofhaus 1 ist die Bedingung für zwei Wohnungen nicht erfüllt, wobei sich nur für die Westfassade Beurteilungspegel nachts von  $\geq 52$  dB(A) ergaben.

Die Überschreitungen vor den Fassaden des Hofhauses 4 betragen maximal 1 dB(A) und sind auf kleinflächige Fassadenbereiche beschränkt. Diese Überschreitungen sind aus gutachterlicher Sicht vernachlässigbar.

Mit Bezug auf die "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg /12/ wird für diejenigen Fassaden mit Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) nachts die Empfehlung ausgesprochen, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen oder Maßnahmen vergleichbarer Wirkung vorzusehen.

Über einer westlich des Torhauses gelegenen Teilfläche der geplanten Terrasse wurden rechnerisch tagsüber Beurteilungspegel von mehr als 65 dB(A) ermittelt. Davon betroffen wäre jedoch nur ca. 1/3 der gesamten Terrassenfläche. Von einer Empfehlung für eine Festsetzung zum Lärmschutz dieser Terrasse wurde daher abgesehen.



## **6 Zusammenfassung und Empfehlungen für Lärmschutzfestsetzungen**

### **6.1 Allgemeines**

Die Stadt Prenzlau beabsichtigt im Eckbereich Ahornweg/Grabowstraße die Aufstellung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans "Wohnbebauung Grabowstraße 4". Die Vorhabenplanung sieht sechs zwei- bis viergeschossige Baukörper vor.

Das Vorhabengrundstück ist durch Sportanlagenlärm durch einen südlich des Ahornwegs auf einem Schulgrundstück vorhandenen Bolzplatz, der auch der Öffentlichkeit zugänglich ist, vorbelastet. Weiterhin wirkt Verkehrslärm durch die Baustraße und die Schwedter Straße (beide B 198) sowie vor allem auch durch die Grabowstraße ein, deren Fahrbahn größtenteils eine Pflasterdecke und gemäß den vorliegenden Quellen eine vergleichsweise hohe Verkehrsstärke mit einem hohen Lkw-Anteil (Buslinien) aufweist.

Mit der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung waren lärmtechnische Belange für die städtebauliche Planung zu klären.

Die Berechnungen zum Sportlärm erfolgten auf der Grundlage von Annahmen zur zeitlichen Auslastung des Bolzplatzes. Die Emissionsansätze lehnen sich an diejenigen der Richtlinie VDI 3770 an.

Den Berechnungen zum Kfz-Verkehrslärm wurden für die Baustraße und die Schwedter Straße die Verkehrswerte der Verkehrsprognose 2025 zugrunde gelegt. Die Verkehrswerte für die Grabowstraße wurden aus den Ausgangswerten der Lärmkartierung der 3. Stufe abgeleitet. Für die Karl-Marx-Straße und den Ahornweg wurden Annahmen getroffen.

Alle Berechnungen wurden mit einem anerkannten Programm /47/ durchgeführt.

### **6.2 Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen**

#### **6.2.1 Sportlärm**

Die im Kapitel 5.1 dargestellten Ergebnisse der Berechnungen für den Bolzplatz zeigen, dass sonn- und feiertags innerhalb der Ruhezeit mittags und außerhalb der Ruhezeiten die zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für den Beurteilungspegel von 55 dB(A) und für den Maximalpegel von 85 dB(A) eingehalten werden.

Die zeitliche Auslastung und/oder Spieleranzahl wochentags sind i. d. R. im Mittel geringer als die für die o. g. Ruhezeit sonn- und feiertags angesetzten Ausgangswerte. Samstags zählt wie ein Werktag. Die mittägliche Ruhezeit muss nicht berücksichtigt werden. Damit werden die IRW auch in den anderen Beurteilungszeiträumen eingehalten.

Im Übrigen wären gesunde Wohnverhältnisse auch noch gewährleistet, wenn die IRW für Mischgebiete eingehalten (IRW = 60 dB(A)) werden<sup>8</sup>.

#### **6.2.2 Verkehrslärm**

Die Berechnungen ergaben:

- Vor der Westfassade des Torhauses wird der rechtlich anerkannte Schwellenwert der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts um maximal 3 dB(A) überschritten.
- Der schalltechnische Orientierungswert für Verkehrslärm gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 von 55 dB(A) tags wird vor den Fassaden vor allem des Torhauses, des Reihenhauses und des Hofhauses 4 sowie nachts vor der Mehrzahl der Fassaden der ge-

---

<sup>8</sup> BVerwG, Urt. vom 23.09.1999 - 4 C 6/98 - DRsp Nr. 2000/5144

planten Häuser überschritten (Ausnahmen: partiell Fassadenbereiche der Hofhäuser 2, 3 und 4).

Bei Zugrundelegung der schalltechnischen Orientierungswerte für Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts für die Abwägung ergeben sich tags nur für die West- und die Südfassade des Torhauses Überschreitungen. Nachts wurden Überschreitungen vor allem für das Torhaus sowie für die Südfassaden und (partiell) für die Westfassaden des Reihenhauses und der Hofhäuser 1 und 4 ermittelt.

Für die West-, Süd- und Nordfassade des Torhauses ergeben sich relevante Anforderungen an den baulichen Schallschutz.

### 6.3 Empfehlungen für Festsetzungen zum Lärmschutz

Die folgenden Vorschläge für textliche Festsetzungen zum Lärmschutz im Vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Wohnbebauung Grabowstraße 4" stützen sich weitestgehend auf die "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" des Ministeriums für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg /12/. Aufgrund der in Kapitel 2.2 erläuterten Neufassung der Normenreihe DIN 4109, die in der "Arbeitshilfe Bebauungsplanung" noch nicht berücksichtigt ist, sind Abweichungen vom Wortlaut der Musterfestsetzungen erforderlich.

Auch wird davon ausgegangen, dass mit dem Zeitpunkt der Rechtswirksamkeit des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans die geänderten Normenteile im Land Brandenburg bauaufsichtlich eingeführt sein werden.

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

Folgende textliche Festsetzungen zum baulichen Schallschutz werden empfohlen:

1. *Zum Schutz gegen Verkehrslärm müssen die Außenbauteile von Aufenthaltsräumen in Wohnungen mindestens folgende gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße (erf.  $R'_{w,ges}$  gemäß DIN 4109-1:2018-01 in Verbindung mit DIN 4109:2018-02) aufweisen:*
  - Westfassade des Torhauses 46 dB im Erdgeschoss, 1.OG und 2. OG sowie 42 dB im 3. OG
  - Südfassade des Torhauses 40 dB in allen Geschossen
  - Nordfassade des Torhauses 40 dB in allen Geschossen
  - Westfassade des Hofhauses 1 36 dB im 2. OG

*Eine Minderung der Anforderungen an das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß ist zulässig, wenn im Baugenehmigungsverfahren ein geringerer maßgeblicher Außenlärmpegel nachgewiesen wird, als im Bebauungsplan angenommen wurde.*
2. *In den nicht mit mindestens einer Fassade nach Osten ausgerichteten Wohnungen des Torhauses ist zum Schutz gegen Verkehrslärm mindestens ein Aufenthaltsraum (bei Wohnungen mit bis zu zwei Aufenthaltsräumen) bzw. sind mindestens zwei Aufenthaltsräume (bei Wohnungen mit mehr als zwei Aufenthaltsräumen) mit einer schalldämmten Lüftungseinrichtung auszustatten, die einen ausreichenden Luftwechsel gewährleistet, oder es müssen im Hinblick auf Schallschutz und Belüftung gleichwertige Maßnahmen bautechnischer Art durchgeführt werden.*

Als technischer Hinweis sollte in die textlichen Festsetzungen aufgenommen werden:

*Die Normen DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-2:2018-01 werden bei der Stadt Prenzlau (Angabe des Ortes bzw. Raumes) zur Einsichtnahme bereitgehalten.*

## 7 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/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /4/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO) der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /5/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- /6/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 9. Februar 2006 (BGBl. I S. 324) geändert worden ist
- /7/ Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Juni 2017 (BGBl. I Nr. 33) geändert worden ist
- /8/ Vierunddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über die Lärmkartierung) vom 6. März 2006 (BGBl. I S. 516)
- /9/ Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV). Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS). Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Schienenwegen (VBUSch). 22. Mai 2006, bekannt gemacht im Bundesanzeiger am 17. August 2006 (Beilage Nr. 154a)
- /10/ 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 (BAnz AT 08.06.2017 B5)
- /11/ Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg [Hrsg.]: Leitlinie des Ministers für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen, Anhang B – Freizeitlärm-Richtlinie, erschienen im Amtsblatt für Brandenburg Nr. 38 (04.09.1996)
- /12/ Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg: Arbeitshilfe Bebauungsplanung (November 2014)

- /13/ Landesbetrieb Straßenwesen [Hrsg.]: Anlage 2 zur Straßenverkehrsprognose 2025 des Landes Brandenburg, Streckenbelastung, LS, NL Ost, NS Eberswalde (Stand: 08.04.2011)
- /14/ Hoffmann Leichter Ingenieurgesellschaft mbH: Lärmaktionsplan für die Stadt Prenzlau (24.09.2013)
- /15/ Landesamt für Umwelt: Strategische Lärmkarte der 3. Stufe gemäß Richtlinie 2002/49/EG. Prenzlau (Datum: 29.08.2017)
- /16/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen/Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin [Hrsg.]: Berliner Leitfaden. Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung (Mai 2017)  
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/b-planverfahren/laermschutz/>
- /17/ Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin [Hrsg.]: Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB Bln) vom 19. April 2018 (Abl. S. 2095)
- /18/ 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
- /19/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/1991 des BMV. Ergänzung der Fußnote der Tabelle 4 der RLS-90 vom 25.04.1991
- /20/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 26/1997. VLärmSchR 97. Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes. StB 15/14.80.13-65/11 Va 97 vom 2. Juni 1997
- /21/ Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 25/2006: ZTV-Lsw 06. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen. S 13/7144.2/02-02/536204 vom 22. September 2006)
- /22/ DIN 1333:1999-02, Zahlenangaben
- /23/ DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise
- /24/ DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- /25/ DIN 4109-2:2018-02, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- /26/ DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren
- /27/ DIN 18005 Teil 1:2002-07, Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren
- /28/ Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1:1987-05, Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung
- /29/ DIN 45645-1:1996-07, Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen
- /30/ VDI 2081 Blatt 1:2001-07, Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumluftechnischen Anlagen
- /31/ VDI 2714:1988-01, Schallausbreitung im Freien (zurückgezogen)
- /32/ VDI 2719:1987-08, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
- /33/ VDI 2720-1:1987-11 (Entwurf), Schallschutz durch Abschirmung im Freien
- /34/ VDI 3770:2012-09, Emissionskennwerte von Schallquellen. Sport- und Freizeitanlagen

- /35/ Bayerisches Landesamt für Umweltschutz [Hrsg.]: Parkplatzlärmstudie. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. 6. Auflage (2007)
- /36/ Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.]: Geräusche von Trendsportanlagen. Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skatehockey, Streetball. Augsburg, Juni 2006
- /37/ Stadt Prenzlau: Flächennutzungsplan und Fortschreibung der Stadt Prenzlau (Quelle: kleyer.koblitz.siegmüller Stadtplanung: Anlage 2 – Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Wohnungsbau Grabowstraße 4"
- /38/ Stadt Prenzlau: Vorentwurf zum Vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Wohnbebauung Grabowstraße" der Stadt Prenzlau (Stand: 27.03.2018)
- /39/ Bastmann + Zavracky BDA Architekten GmbH: Planungsunterlagen zum Bauvorhaben "Schützen Quartier" Ahornweg Prenzlau (27.04.2018)
- /40/ Kuschnerus, U.: Der sachgerechte Bebauungsplan. Handreichungen für die kommunale Planung. VHW-Verlag, Bonn, 4. Auflage (2010)
- /41/ Fickert/Fieseler: Baunutzungsverordnung. W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart, 12. Auflage (2014)
- /42/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur [Hrsg.]: Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2015 (Stand 2016)
- /43/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Amtliche Mitteilungen. Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen. Ausgabe 2017/1
- /44/ Freie und Hansestadt Hamburg. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt: Hamburger Leitfaden. Lärm in der Bauleitplanung 2010
- /45/ Landeshauptstadt München. Referat für Stadtplanung und Bauordnung: Lärmschutzbaukasten München: Faltblätter 1 bis 9 (Quelle: Internet)
- /46/ ALB Akustik-Labor Berlin GbR: Ortsbesichtigung am 28.05.2018
- /47/ SoundPLAN GmbH: SoundPLAN. Berechnungsprogramm für die Schallausbreitung im Freien und in Räumen (Version 8.0, update vom 05.06.2018)