



## **Wir haben Ihr Dokument umgewandelt, es beginnt auf der nächsten Seite**

Dieses Word-Dokument wurde aus Sicherheitsgründen in das PDF-Format umgewandelt.

Das ursprüngliche Dokument ist noch verfügbar. Klicken Sie einfach auf den Link um es zu öffnen.

Das Dokument muss hierfür allerdings erst durch Ihren Administrator freigegeben werden. Hierüber werden Sie per E-Mail benachrichtigt.

[Freigabestatus prüfen](#)

## **We have converted your document, it starts on the next page**

This Word document was converted to the PDF format for security reasons.

The original document is still available. Just click on the link to open it.

However, your administrator needs to approve this and you'll be notified once this has happened.

[Check release status](#)



**Ingenieurbüro für  
Schallimmissions-  
schutz Ihler**

## **Schalltechnische Untersuchung Nr. 24-090-01**

**Untersuchungsgegenstand:** Bebauungsplan „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“, der  
Gemeinde Hoppegarten

**Auftraggeber:** Gemeinde Hoppegarten  
Lindenallee 14, 15366 Hoppegarten

**Projektplaner:** Ingenieurbüro Th. Asmus  
Finowstraße 14, 10247 Berlin

**Auftrag vom:** 28.11.2024

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Gerhard Ihler

Die nachstehende schalltechnische Untersuchung wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und umfasst 39 Seiten Text und 53 Seiten Anhang.

Dipl.-Ing. Gerhard Ihler

Milmersdorf, den 25.03.2025

**Inhaltsverzeichnis**

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Grundlagen der Untersuchung .....	5
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen.....	5
2.2	Beurteilungsgrundlagen.....	5
2.2.1	DIN 18005.....	5
2.2.2	TA-Lärm.....	6
2.2.3	Geräuschemissionen durch Schulen.....	7
2.2.4	Außenwohnbereiche .....	8
3	Beurteilungsgebiet.....	10
4	Immissionsorte.....	13
5	Verkehrsgeräusche .....	15
5.1	Straßenverkehr .....	15
5.2	Schienenverkehr .....	17
6	Emissionen durch die Schule.....	19
6.1	Pausenhof.....	19
6.2	Schulparkplatz – Planfall 1.....	20
6.3	Schulparkplatz – Planfall 2.....	21
6.4	Sonstige schulische Emissionsquellen.....	22
7	Immissionsberechnung.....	23
8	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung.....	25
8.1	Verkehrsgeräusche, welche auf das Plangebiet wirken .....	25
8.1.1	Planfall 1 – Erschließung des Plangebiets über die „Virchowstraße“ .....	25
8.1.2	Planfall 2 – Erschließung des Plangebiets über „Am Kleinbahnhof“ .....	25
8.2	Gesamtlärmbetrachtung im Plangebiet .....	26
8.3	Verkehrslärm auf die Nachbarschaft; Vergleich Planfall - Nullfall.....	27
8.4	Geräusche durch die Schulnutzung auf die Nachbarschaft- Planfall 1.....	28

8.5	Geräusche durch die Schulnutzung auf die Nachbarschaft- Planfall 2.....	29
8.6	Zufahrt zum Plangebiet – Variantenbetrachtung .....	29
9	Empfehlungen zum Lärmschutz für das Plangebiet .....	31
9.1	Aktiver Lärmschutz.....	31
9.2	Passiver Lärmschutz.....	31
9.3	Außenwohnbereiche im Plangebiet .....	34
10	Vorschläge für textliche Festsetzungen.....	35
11	Quellenverzeichnis.....	37

### **Tabellenverzeichnis**

<a href="#">Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 - Beiblatt 1</a> .....	6
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [5] .....	6
Tabelle 3: Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit .....	7
Tabelle 4: Immissionsorte B-Plangebiet .....	13
Tabelle 5: Immissionsorte der Nachbarschaft.....	14

### **Abbildungsverzeichnis**

<a href="#">Abbildung 1: Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“, der Gemeinde Hoppegarten [A]</a> .....	10
Abbildung 2: Strukturplan für einen Bildungs-, Kultur- und Sportstandort um den S-Bahnhof Hoppegarten; Entwurf – Stand 01.11.2023 [I].....	11
Abbildung 3: Querschnitte der Straßenverkehrsmengen, Am Güterbahnhof (Quelle der Kartendarstellung: OpenStreetMaps) .....	16
Abbildung 4: Schulische Emissionsquellen– Planfall 1.....	19
Abbildung 5: Schulische Emissionsquellen– Planfall 2.....	21
Abbildung 6: mögliche Zufahrtsbereiche , Variante 1 und Variante 2 .....	30

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Auf den Flurstücken tlw. 1813 und tlw. 1810, Flur 007, Gemarkung Dahlwitz-Hoppegarten soll eine Fläche für Gemeinbedarf im Bebauungsplan „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“ der Gemeinde Hoppegarten festgesetzt werden.

Im Umfeld des Plangebiets befinden sich Straßen, Bahnschienen und Wohnnutzungen.

In der nachfolgenden schalltechnischen Untersuchung sollen Aussagen zu den zu erwartenden Lärmbelastungen innerhalb und auch außerhalb des Plangebiets getroffen werden. Die Ergebnisse der ermittelten Geräuschimmissionen werden nach den geltenden Regelwerken (DIN 18005 [3], TA Lärm [5], 16. BImSchV [8]) beurteilt und gegebenenfalls Maßnahmen zum Lärmschutz empfohlen. Sofern erforderlich, werden Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan gemacht.

Ferner werden für das Plangebiet die Außenlärmpegel und die erforderlichen Schalldämm-Maße nach DIN 4109 [10], [11] ermittelt.

Folgende Informationen liegen der schalltechnischen Untersuchung vor:

- [A] Bebauungsplan „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“, Gemeinde Hoppegarten, Entwurf, M 1:1.000, Ingenieurbüro Th. Asmus, Planstand 03.02.2025
- [B] Flächennutzungsplan Gemeinde Hoppegarten, Beschlussfassung vom 10.10.2016
- [C] 6. Änderung des Flächennutzungsplanes (im Bereich S-Bahnhof Hoppegarten – Am Güterbahnhof), Gemeinde Hoppegarten, Beschlussfassung vom März 2019
- [D] Flächennutzungsplan der Gemeinde Neuenhagen bei Berlin; Stand 02.04.2003
- [E] Verkehrsuntersuchung für den B-Plan »Bildungs- und Sportstandort am S-Bhf. Hoppegarten« in der Gemeinde Hoppegarten; Hoffmann und Leichter Ingenieurgesellschaft, 11.03.2025
- [F] DB-Verkehrsmengenangaben zu den Bahnlinien 6006 und 6078, Prognosejahr 2030, erhalten am 16.12.2024 von DB AG per E-Mail
- [G] Strukturplan für einen Bildungs-, Kultur- und Sportstandort um den S-Bahnhof Hoppegarten – Entwurf; Stand 01.11.2023
- [H] *Städtebaulich-freiräumlicher Wettbewerb für einen Bildungs-, Kultur- und Sportstandort um den S-Bahnhof Hoppegarten - Auslobung*; Rennbahngemeinde Hoppegarten, April 2023
- [I] Digitales Geländemodell, Gebäude als LoD1-Modell, Flurstücke, Orthofoto ; Download unter <https://geobroker.geobasis-bb.de>

## 2 GRUNDLAGEN DER UNTERSUCHUNG

### 2.1 ALLGEMEINES ZU SCHALLIMMISSIONEN

Lästig empfundene Geräuschimmissionen werden als Lärm bezeichnet. Bei Lärm handelt es sich also nicht um einen physikalischen Begriff, sondern um einen Ausdruck für ein subjektives Empfinden. Dieses ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, wie z.B. von Informationsgehalt oder Spektrum (Frequenzzusammensetzung). Zur zahlenmäßigen Beschreibung von zeitlich schwankenden Geräuschimmissionen wird der A-bewertete Mittelungspegel herangezogen. Diese Messgröße berücksichtigt sowohl die Intensität als auch die Dauer jedes Schallereignisses während des betrachteten Zeitraumes. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, die dem menschlichen Hörempfinden näherungsweise angepasst ist. In zahlreichen Untersuchungen wurde eine gute Korrelation des Mittelungspegels mit dem Lästigkeitsempfinden festgestellt. Daher dient diese Größe, getrennt nach Tageszeiten, generell als Bemessungsgröße für Geräuschimmissionen.

### 2.2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

#### 2.2.1 DIN 18005

Grundlage zur Beurteilung von Schallimmissionen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1]. Zweck dieses Gesetzes ist es vor schädlichen Umwelteinflüssen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.

Für Wohnnutzungen an bestehenden Verkehrswegen existieren in Deutschland keine verbindlichen Regelungen zur Begrenzung der Lärmimmissionen. Die Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV [8] ist nur für den Neubau und die wesentliche Änderung infolge erheblicher baulicher Eingriffe von Verkehrswegen anzuwenden.

Da es sich im vorliegenden Falle um die Lärmprognose für eine städtebauliche Planung handelt, sind die Festlegungen der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" [3] zu berücksichtigen. Diese Norm enthält Vorschriften zur Berechnung der Lärmimmission im Wirkungsbereich aller üblichen Lärmquellenarten.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 [4] sind Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung enthalten. In Tabelle 1 sind diese Orientierungswerte aufgelistet. Die jeweils niedrigeren Orientierungswerte gelten für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm.

Die Orientierungswerte der DIN 18005 sind keine Grenzwerte, die zwangsweise einzuhalten sind und bei deren Überschreitung bestimmte Konsequenzen vorgegeben sind. Ihre Einhaltung bzw. Unterschreitung ist jedoch gemäß BImSchG [1] im Interesse gesunder Wohnbedingungen möglichst weitestgehend anzustreben. Bei unvermeidbaren Überschreitungen sollten Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden.

Gebietseinstufung nach BauNVO (Baunutzungsverordnung)	Orientierungswert in dB(A)	
	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55
Besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
Dorf- und Mischgebiete, Dörfliche Wohngebiete, Urbane Gebiete	60	50 bzw. 45
Kerngebiete	63 bzw. 60	60 bzw. 45
Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete	-	-

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005 - Beiblatt 1

### 2.2.2 TA-LÄRM

Lärm durch Gewerbe oder Anlagen für soziale Zwecke ist nach den Vorgaben der TA-Lärm [5] zu beurteilen.

In der TA-Lärm sind folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden festgelegt (Tabelle 2):

Gebietskategorie	Immissionsrichtwert außen [dB(A)]	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) Allgemeine Wohn- und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) Reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiet, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm [5]

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um 20 dB(A) überschreiten. Für die Beurteilungszeiten gelten folgende Zeiträume: tags 06.00 – 22.00 Uhr und nachts 22.00 – 06.00 Uhr.

Bei seltenen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel außerhalb von Gebäuden tags 70 dB(A) und nachts 55 dB(A). Einzelne Geräuschspitzen dürfen in den Gebieten c) bis g) am Tag diese Werte um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten. Als seltene Ereignisse gelten voraussehbare

Ereignisse im Betriebsablauf, welche an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

In den Gebieten e) bis g) ist in Zeiten erhöhter Empfindlichkeit dem ermittelten Beurteilungspegel ein Zuschlag von 6 dB zuzurechnen. Dies sind folgende Zeiten (Tabelle 3):

Wochentag	Zeiten erhöhter Empfindlichkeit
An Werktagen	06.00 – 07.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	06.00 – 09.00 Uhr 13.00 – 15.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr

Tabelle 3: Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, welche im Zusammenhang mit dem Anlagenbetrieb stehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen möglichst vermindert werden, sofern die folgenden Bedingungen alle erfüllt sind:

- Die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche erhöhen sich rechnerisch um mindestens 3 dB(A)
- Es erfolgte keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr
- Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden erstmals oder weitergehend überschritten

Sind im Beurteilungsgebiet bereits Nutzungen, welche nach TA Lärm [5] zu beurteilen sind, vorhanden, so sind in einem ersten Schritt die vorhandenen Schallimmissionen als Vorbelastung zu ermitteln. Die Schallimmissionen durch die zu beurteilende Anlage sind als Zusatzbelastung zu ermitteln. Die Gesamtbelastung aus Vor- und Zusatzbelastung dürfen die Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

### 2.2.3 GERÄUSCHEMISSIONEN DURCH SCHULEN

Bei Schulnutzungen resultieren typischerweise Geräuschemissionen aus folgenden Quellen:

- Kommunikation in Pausenhöfen
- Haustechnische Anlagen (z. B. Wärmepumpen, Lüftungsanlagen,..)
- Sportanlagen
- Verkehrsgeräusche durch Hol- und Bringeverkehr, Parkplatz Lehrer/Mitarbeiter usw.

Die Emissionen von haustechnischen Anlagen sind in der Ausführungsplanung so auszulegen, dass die Vorgaben der TA Lärm [5], insbesondere in Bezug auf die Nachbarschaft, eingehalten werden.

Nach § 22 Abs. 1a BImSchG [1] ist Kinderlärm als sozialadäquat hinzunehmen. Dies ist auch auf Pausenhöfe anzuwenden, im Sinne einer „ähnlichen Einrichtung“ nach § 22 Abs. 1a BImSchG<sup>1</sup>. Jedoch ist von Kinderlärm nur bei Kindern bis 14 Jahren auszugehen. Bei älteren Schülern wird üblicherweise davon ausgegangen, dass diese sich wesentlich leiser verhalten und somit eine deutlich geringere Störwirkung vorliegt. Bei Schulen wird daher nicht nach Alter der Schüler unterschieden. Im Rahmen eines B-Planverfahrens sind diese Geräusche jedoch als abwägungsrelevant zu betrachten<sup>2</sup>.

Schulisch bedingte Verkehrsemissionen sind in der Regel von der Nachbarschaft als sozialadäquat hinzunehmen<sup>1</sup>. Vorsorglich empfiehlt es sich jedoch die Emissionen zu beurteilen.

Geräusche durch Schulsport unterliegen nicht der Beurteilung durch die Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV [9] und sind als sozialadäquat hinzunehmen. Bei der konkreten Planung der Sportanlagen empfiehlt es sich jedoch trotzdem die schulische Nutzung orientierend nach der 18. BImSchV [9] zu beurteilen, um im Sinne einer Lärmvermeidung zum Schutz der Nachbarschaft mögliche Schallminderungsmaßnahmen zu betrachten bzw. durchzuführen. Dies kann beispielsweise bereits durch eine geschickte Platzierung der Sportanlagen erfolgen.

Im Fall, dass die Sportanlagen auch außerschulisch genutzt werden sollen, beispielsweise durch Vereine, sind sowohl die Geräusche der Sportanlage, als auch der Parkverkehr (inkl. An- und Abfahrten) und die Geräusche durch Zuschauer sowie Beschallungsanlagen nach der 18. BImSchV [9] zu beurteilen, ohne Betrachtung der schulischen Nutzung.

#### 2.2.4 AUßENWOHNBEREICHE

Zu Außenwohnbereichen zählen bei Wohnnutzungen Terrassen, Balkone, Loggien Gartenflächen usw. Zur näheren Bestimmung heißt es hierzu in der M-LärmSchR 97 [16]:

*„Ob Flächen tatsächlich zum „Wohnen im Freien“ geeignet und bestimmt sind, ist jeweils im Einzelfall festzustellen. Nach der Rechtsprechung des BVerwG (Urteil vom 11. November 1988, - 4 C 11/87 - NVwZ 1989, 255) sind Freiflächen gegenüber Verkehrslärm nicht allein deswegen schutzbedürftig, weil die gebietsspezifischen IGW überschritten sind. Vielmehr müssen sie darüber hinaus zum Wohnen im Freien geeignet und bestimmt sein.“*

*Ein Außenwohnbereich liegt insbesondere nicht vor bei*

- *Vorgärten, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen,*
- *Flächen, die nicht zum „Wohnen im Freien“ benutzt werden dürfen,*
- *Balkonen, die nicht dem regelmäßigen Aufenthalt dienen.“*

---

<sup>1</sup> VG München, Urteil v. 13.02.2023 – M 8 K 20.2177

<sup>2</sup> OVG Nordrhein-Westfalen, Beschluss vom 15.06.2020 - 7 D 24/18.NE

Bei der Beurteilung wird auf Immissionsorte in einer Höhe von 2 m über der Bezugsebene abgestellt [7]. Für diese schutzwürdigen Bereiche gelten die Orientierungswerte der DIN 18005 [3], [4], jedoch nur für die Tageszeit und in Bezug auf den Verkehrslärm. Allerdings können diese, insbesondere in städtischen Gebieten, meist nicht eingehalten werden. Ein Schwellenwert, ab welchem Beurteilungspegel lärmindernde Maßnahmen vorzusehen sind, ist in Deutschland bundesweit nicht geklärt. Im Bundesland Brandenburg soll als Schwellenwert 65 dB(A) zur Anwendung kommen (vgl. Arbeitshilfe Bebauungsplanung [13]).

Der in [13] genannte Schwellenwert von 65 dB(A) stützt sich hierbei auf ein Gerichtsurteil<sup>3</sup>, welches sich jedoch auf einen Bebauungsplan bezieht, in dem innerhalb von ausgewiesenen Misch-, Kern- und Gewerbegebietsflächen (MI, MK, GE) Wohnbebauung realisiert werden sollten. Aus Sicht des Verfassers ist daher der genannte Schwellenwert nicht geeignet, ein generelles Kriterium für den Schallschutz von Außenwohnbereichen darzustellen.

Im Folgenden wird daher hilfsweise auf die rechtlich fundierten Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [8] zurückgegriffen. Dies ist auch in mehreren anderen Bundesländern gängige Praxis.

Die Schutzwürdigkeit für AWB ist nur für die Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr) anerkannt, in Bezug auf vorliegende Verkehrsgeräusche. Bei gewerblichen Geräuschen oder Sportlärm wird davon ausgegangen, dass bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [5] bzw. der 18. BImSchV [9] an schutzbedürftigen Gebäuden, die zugehörigen AWB einen ausreichenden Schutz erfahren.

---

<sup>3</sup> VGH Hessen, Urt. v. 22.04.2010 - 4 C 327/09.N

### 3 BEURTEILUNGSGEBIET

Das Plangebiet liegt im Bereich zwischen der Lindenallee, der Virchowstraße und der Straße „Am Kleinbahnhof“ der Gemeinde Hoppegarten (vgl. Abbildung 1 und Anhang 1).

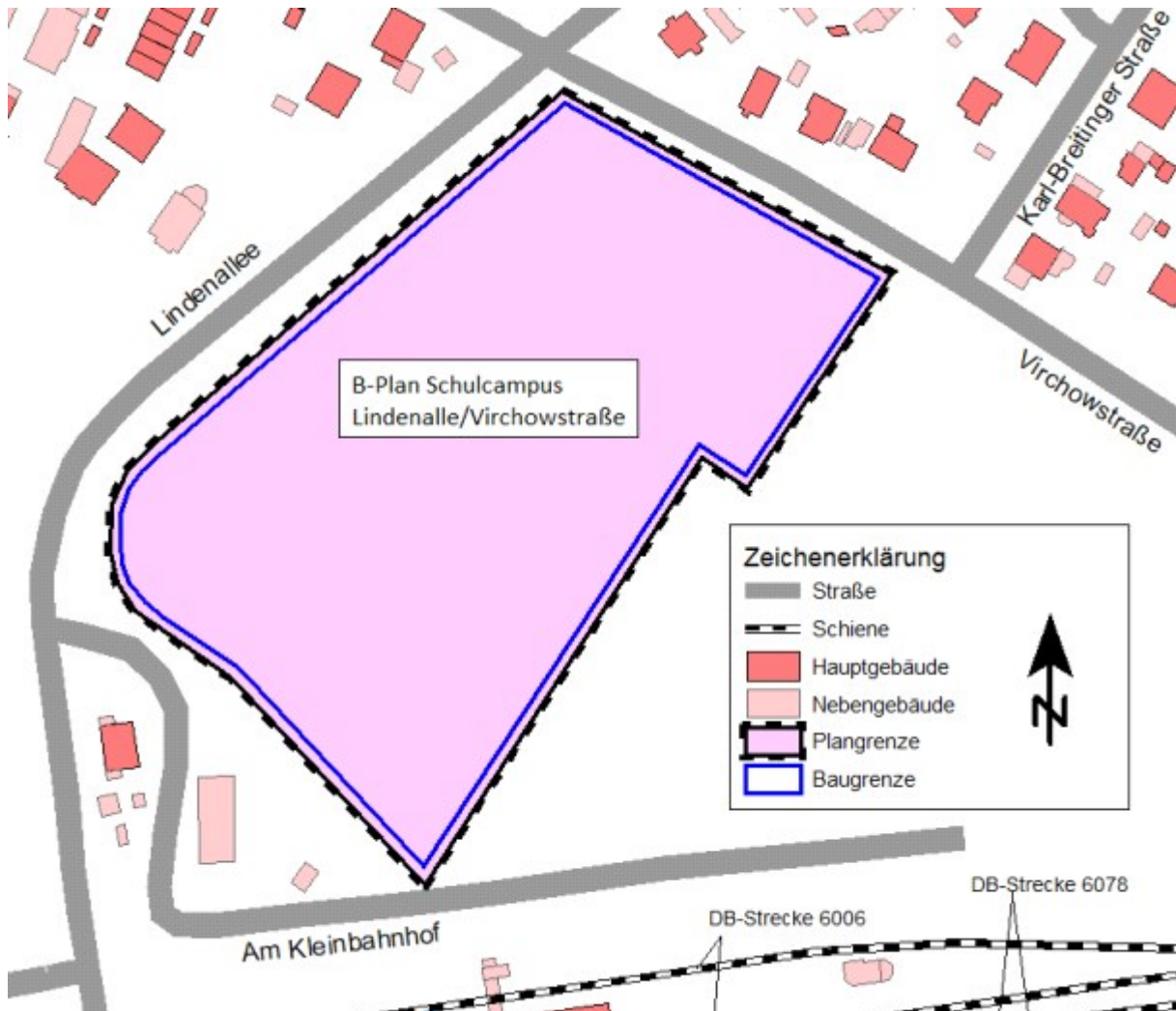


Abbildung 1: Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“, der Gemeinde Hoppegarten [A]

Im Plangebiet soll eine Fläche für Gemeinbedarf festgesetzt werden, welche für Bildungseinrichtungen (Schulen) und sportliche Zwecke genutzt werden soll.

Es ist von Verkehrsgeräuschen durch die umliegenden Straßen und durch Schienenverkehr auszugehen, welche auf das Plangebiet wirken (vgl. Abbildung 1 und Anhang 1). Die Lindenallee ist eine Kreisstraße (K6425) mit einem relevanten Anteil von Durchgangsverkehr. Die Virchowstraße ist eine Anwohnerstraße und die Straße „Am Kleinbahnhof“ dient der verkehrlichen Anbindung des südlich gelegenen Bahnhofs mit S-Bahn-Anschluss. Der Bahnhof ist ein oberirdischer Durchgangsbahnhof mit den DB-Gleisstrecken 6006 (S-Bahn) und 6076.

Für die verkehrliche Erschließung der Planfläche werden derzeit zwei Möglichkeiten in Betracht gezogen:

- über die „Virchowstraße“ oder
- über die Straße „Am Kleinbahnhof“.

Gewerbebetriebe, welche relevant auf das Plangebiet wirken, konnten nicht festgestellt werden.

Der B-Plan „Schulcampus“ ist Teil eines Strukturplans für einen Bildungs-, Kultur- und Sportstandort um den S-Bahnhof Hoppegarten (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Strukturplan für einen Bildungs-, Kultur- und Sportstandort um den S-Bahnhof Hoppegarten; Entwurf – Stand 01.11.2023 [G]

Im Vorhabenbereich sind, neben einem Schulcampus, diverse Nutzungen in Form einer Schwimmhalle, Freizeiteinrichtungen (Kultur, Jugend, ...), P+R-Parkhäuser, gewerbliche Nutzungen (Dienstleistungen, z. B. im Bereich Medizin und Gesundheit) u. a. geplant. Der Busbahnhof, welcher sich derzeit am Kaiserbahnhof, südlich des Bahnhofs, befindet, soll in diesem Zug nördlich des Bahnhofs eingerichtet werden, wodurch der Schulcampus über kurze Wege an den ÖPNV angebunden wird.

Der Vorhabenbereich des Schulcampus soll vorab in dem hier zu beurteilenden Bebauungsplan stadtplanerisch gesichert werden. Die weiteren Vorhaben des Strukturplans stehen nach derzeitigem Planstand noch nicht sicher fest und sind nicht Gegenstand der hier durchzuführenden schalltechnische Untersuchung zum B-Plan „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“.

Ausgenommen hiervon ist die Verlegung des Busbahnhofs.

Die zu erwartenden Verkehrsmengen im umliegenden Straßennetz wurden in einer verkehrstechnischen Untersuchung betrachtet [E], wobei zwischen zwei Planfall-Varianten unterschieden wurde:

- verkehrliche Erschließung des Schulcampus über die Virchowstraße: Die Pkw-Stellplätze für Lehrer und Angestellte des Schulcampus befinden sich im Bereich der Virchowstraße mit einer Zufahrt zu dieser
- verkehrliche Erschließung des Schulcampus über die Straße „Am Kleinbahnhof“: Die Pkw-Stellplätze für Lehrer und Angestellte des Schulcampus befinden sich nördlich des Bahnhofs, im Bereich des künftigen Busbahnhofs, mit einer Zufahrt über die Straße „Am Kleinbahnhof“

Für die Prognose-Planfälle wurde bereits die geplante Lage des Busbahnhofs (nördlich des Bahnhofs Hoppegarten) vorsorglich berücksichtigt.

Die Strukturplanfläche, ohne den Schulcampus, soll später mittels eines separaten Bebauungsplans beplant werden. Weitere den Schulcampus möglicherweise beeinträchtigende Geräuschimmissionen sind durch den restlichen Strukturplan eher nicht zu erwarten und durch die spätere Beplanung entsprechend zu beschränken.

## 4 IMMISSIONSORTE

Da der B-Plan „Schulcampus Lindenallee/Virchowstraße“ nicht vorhabenbezogen ist, werden nach TA Lärm [5] auf den Baugrenzen des Baufelds die fiktiven Immissionsorte (IO) 1 – 14 gewählt und entsprechend der geplanten maximalen Anzahl von vier Stockwerken betrachtet. Hierbei wird eine Höhe von 2,4 m für das EG und eine Stockwerkshöhe von 3,3 m angenommen. Die angenommene Stockwerkshöhe korrespondiert zur Mindestraumhöhe von 3 m für Bildungseinrichtungen im Bundesland Brandenburg [14]. Die Immissionsorte des B-Plans sind in Tabelle 4 aufgelistet und in Anhang 1 grafisch dargestellt.

Bez. IO	Gebietsnutzung	Etagen	Orientierungswert nach DIN 18005 - Gewerbe Tag/Nacht in dB(A)	Orientierungswert nach DIN 18005 - Verkehr Tag/Nacht in dB(A)
<b>Fläche für Gemeinbedarf</b>				
1 – 14	Schule, Sport (GBS)	4	55/40	55/45

Tabelle 4: Immissionsorte B-Plangebiet

Nach DIN 18005 – Beiblatt 1 [4] sind für Flächen für den Gemeinbedarf Orientierungswerte in den Bereichen von 45 – 65 dB(A) am Tag und 35 – 65 dB(A) in der Nacht möglich. Für Bildungseinrichtungen ist hierbei ein hohes Schutzniveau anzustreben.

Für das Baufeld Schule (Fläche für Gemeinbedarf Schule - GBS) wird daher folgend eine Schutzwürdigkeit, vergleichbar mit einem allgemeinen Wohngebiet nach § 4 BauNVO [2] angenommen, um einen adäquaten Schutzstatus für die Bildungseinrichtung zu gewährleisten.

Durch die erforderliche verkehrliche Erschließung des Plangebiets ergeben sich durch zusätzliche Fahrzeugbewegungen im Prognose-Planfall (kurz: Planfall) möglicherweise höhere

Geräuschimmissionen an benachbarten schutzwürdigen Nutzungen, als im Prognose-Nullfall (kurz: Nullfall).

Zur Beurteilung der planbedingten Geräuscheinwirkungen im benachbarten Umfeld werden die Immissionsorte IO 01 – IO 16 betrachtet (vgl. Tabelle 5 und Anhang 1).

Bez.	Adresse/Lage	Etagen	Nutzung
<b>Gebäude in der Nachbarschaft</b>			
IO 01	Virchowstraße 11	2	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 02	Virchowstraße 6	3	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 03	Virchowstraße 7	4	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 04	Virchowstraße 8	2	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 05	Rudolf-Breitscheid-Allee 119	3	Mischgebiet (MI)
IO 06	Virchowstraße 13	2	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 07	Lindenallee 2	2	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 08	Lindenallee 5	2	Mischgebiet (MI)
IO 09	Lindenallee 5	2	Mischgebiet (MI)
IO 10	Am Güterbahnhof 2B	2	Allgemeines Wohngebiet (WA)

Bez.	Adresse/Lage	Etagen	Nutzung
IO 11	Am Güterbahnhof 3/3A	3	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 12	Am Güterbahnhof 4/4A	3	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 13	Am Güterbahnhof 6/6A	3	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 14	Am Güterbahnhof 8/8A	2	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 15	Am Güterbahnhof 1	3	Allgemeines Wohngebiet (WA)
IO 16	Am Güterbahnhof 1C	3	Allgemeines Wohngebiet (WA)
<b>Außenwohnbereiche (AWB) in der Nachbarschaft</b>			
AWB-IO 01	Virchowstraße 11	-	AWB in allg. Wohngebiet (WA)
AWB-IO 02	Virchowstraße 6	-	AWB in allg. Wohngebiet (WA)
AWB-IO 04	Virchowstraße 8	-	AWB in allg. Wohngebiet (WA)
AWB-IO 05	Rudolf-Breitscheid-Allee 119	-	AWB im Mischgebiet (MI)

Tabelle 5: Immissionsorte der Nachbarschaft

IO 01 – 05 liegen in der Gemeinde Neuenhagen bei Berlin, alle anderen in der Gemeinde Hoppegarten.

Die Gebäude des IO 01 – IO 16 liegen in unbeplanten Gebiet und werden gemäß deren Nutzung als Wohngebäude bewertet und entsprechend den Flächennutzungsplänen [B], [C] und [D] einem allgemeinen Wohngebiet (WA) nach § 4 BauNVO [2] bzw. einem Mischgebiet § 6 BauNVO zugeordnet.

Der baurechtliche Status des Gebäudes bei IO 08 bzw. IO 09 ist nach Angaben der Gemeinde Hoppegarten nicht eindeutig geklärt, sodass die Immissionsorte vorsorglich betrachtet werden.

Bei den IO 01, IO 02, IO 04 und IO 05 konnten Gartenfreiflächen festgestellt werden, welche im Sinne der VLärmSchR 97 [16] als Außenwohnbereiche (AWB) betrachtet werden (vgl. Kapitel 2.2.4). Die Immissionsorte werden ungefähr mittig im genutzten Freigelände in 2 m Höhe gesetzt: AWB-IO 01, AWB-IO 02, AWB-IO 04 und AWB-IO 05.,

Bei Gartenflächen an weiteren Immissionsorten (vgl. Tabelle 5) sind aufgrund der Lage keine relevanten Einflüsse durch das Plangebiet zu erwarten.

Baulich verbundene AWB, wie Balkone, werden nicht gesondert betrachtet, da über die IO 01 – IO 16 bereits eine Aussage zu den Beurteilungspegeln an den Fassaden erreicht wird, wodurch eine erste Beurteilung für die dortigen AWB möglich ist.

AWB-IO 01, AWB-IO 02 und AWB-IO 04 sind einem allgemeinen Wohngebiet zuzuordnen, wodurch der Immissionsgrenzwert (IGW) der 16. BImSchV [8] in Höhe von 59 dB(A) als Schwellenwert für die Erforderlichkeit von Schallminderungsmaßnahmen verwendet (vgl. Kapitel 2.2.4) wird. AWB-IO 05 ist als einem Mischgebiet zugehörig zu beurteilen, sodass sich dort der Schwellenwert von 64 dB(A) ergibt.

## 5 VERKEHRSGERÄUSCHE

Im Untersuchungsgebiet sind Emissionen durch Straßen- und Schienenverkehrslärm vorhanden, welche auf das Plangebiet und die benachbarte Bestandsbebauung wirken. Zu betrachten sind die Verkehrszahlen der umliegenden Straßen und Schienen mit dem Prognosehorizont 2035.

Die Deutsche Bahn AG weist derzeit noch keine Prognosedaten für das Jahr 2035 aus, sondern nur für 2030, sodass ersatzweise die Prognosedaten von 2030 in der weiteren Betrachtung verwendet werden.

In der Verkehrsuntersuchung [E] wird auf S. 20 darauf hingewiesen, dass die prognostizierten Verkehrsmengen zwar für das Jahr 2030 dargestellt sind, jedoch aufgrund von Sicherheitszuschlägen die Prognosedaten auch für das Jahr 2035 verwendbar sind, ohne Gefahr einer Unterbewertung.

Hinweis: Eine Erhöhung der Verkehrsmengen um 10 % bewirkt eine Erhöhung der Straßenverkehrsemissionen um lediglich  $\Delta L = 0,4$  dB, sodass für die Immissionsberechnungen eine hohe Fehlertoleranz vorhanden ist. Daher ist die Verwendung der zur sicheren Seite hin berechneten Prognosezahlen 2030 für den Prognosehorizont 2035 als hinreichend genau zu betrachten.

Bezüglich des Straßenverkehrs sind zwei (Prognose-)Planfälle zu betrachten:

- Verkehrliche Erschließung des Plangebiets über die „Virchowstraße“
- Verkehrliche Erschließung des Plangebiets über die Straße „Am Kleinbahnhof“

Für die Beurteilung der zu erwartenden Geräusentwicklung in der Nachbarschaft ist als Referenzgröße zusätzlich der (Prognose-)Nullfall zu untersuchen.

Die Emissionsquellen werden folgend bestimmt. Alle Emissionsdaten sind tabellarisch in den Anhängen 2.1 und 2.4 dargestellt.

### 5.1 STRAßENVERKEHR

Durch die Hoffmann-Leichter Ingenieurgesellschaft wurden die Prognosezahlen bereitgestellt, für die folgenden Betrachtungsfälle:

- Prognose-Nullfall (ohne B-Plan)
- Prognose-Planfall 1 (mit B-Plan): verkehrliche Erschließung des Plangebiets über „Virchowstraße“
- Prognose-Planfall 2 (mit B-Plan): verkehrliche Erschließung des Plangebiets über „Am Kleinbahnhof“

Betrachtet wurden die Straßen:

- Lindenallee
- Virchowstraße, südöstlich der Lindenallee; im Planfall 1 werden die Querschnitte nordwestlich und südöstlich der Paul-Breitinger-Straße betrachtet, sonst die Virchowstraße insgesamt (nur in einem Querschnitt)
- Am Kleinbahnhof
- Am Güterbahnhof, östlich und westlich des Abzweigs zum Busbahnhof/Kaiserbahnhofs (vgl. Abbildung 3)

Auf der Virchowstraße und der Straße „Am Kleinbahnhof“ gilt jeweils eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h, auf den anderen Straßen 50 km/h. Alle Straßen sind asphaltiert (nicht geriffelter Gussasphalt), außer die Virchowstraße, deren Oberfläche nach RLS-19 [7] als „sonstiges Pflaster“ zu bewerten ist.

Steigungen der Straßen werden programmintern auf Grundlage des digitalen Geländemodells berücksichtigt.

An den Kreuzungsbereichen liegen keine Lichtzeichenanlagen oder Kreisverkehre vor.



Abbildung 3: Querschnitte der Straßenverkehrsmengen, Am Güterbahnhof (Quelle der Kartendarstellung OpenStreetMaps)

Die Emissionen durch Straßenverkehr werden nach RLS-19 [7] berechnet. Alle Berechnungsparameter und die Emissionspegel sind in den Anlagen 2.1 – 2.3 für alle Betrachtungsfälle tabellarisch aufgelistet.

Weiter Straßenverkehrsgeräusche sind in den Planfällen 1 und 2 durch die neue Lage des Busbahnhofs, nördlich des Bahnhofs Hoppegarten, zu betrachten. In den Verkehrsmengenzahlen der Kategorie Lkw1 sind die zu erwartende Anzahl der Busbewegungen auf der Straße „Am Kleinbahnhof“ berücksichtigt. In beiden Planfällen wird von 8 Bussen/h ( $\cong$  8 Lkw1/h) in der Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr) und von 2 Bussen/h ( $\cong$  2 Lkw1/h) in der Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) ausgegangen.

Da die künftigen Schüler des Schulcampus mit den Bussen des ÖPNV transportiert werden sollen, ergeben sich keine weiteren Busfahrten durch Schulbusse<sup>4</sup>.

Der Busbahnhof wird als Omnibus-Parkplatz nach RLS-19 [7] betrachtet. Die Emissionsberechnung erfolgt daher nach folgender Vorgabe:

$$L_{WA} = 63 + 10 \cdot \lg(N \cdot n) + D_{P,PT}$$

mit	$L_{WA}$	Schalleistungspegel der Stellplatzfläche in dB(A)
	$n = 10$	Anzahl der Stellplätze
	$D_{P,PT}$	Zuschlag für den Parkplatztyp (PT): Lkw/Bus $\rightarrow$ 10 dB
	$N$	Anzahl der Fahrbewegungen je Stellplatz und Stunde, An- und Abfahrt zählen als je eine Fahrzeugbewegung

Geht man von 10 Stellplätzen und entsprechend der Verkehrsprognose von 8 Bussen/h in der Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr) und von 2 Bussen/h in der Nachtzeit (22:00 – 06:00 Uhr) aus, so ergibt sich für die Anzahl der Fahrzeugbewegungen  $N$ :

- 06:00 – 22:00 Uhr:  $N = 0,8$
- 22:00 – 06:00 Uhr:  $N = 0,2$

Der Zuschlag für den Parkplatztyp Omnibus liegt bei  $D_{P,PT} = 10$  dB ergibt.

Der Schalleistungspegel der Parkplatzfläche (Flächenschallquelle) ergibt sich zu:

- 06:00 – 22:00 Uhr:  $L_{WA} = 82,0$  dB(A)
- 22:00 – 06:00 Uhr:  $L_{WA} = 76,0$  dB(A)

## 5.2 SCHIENENVERKEHR

Südlich des Plangebiets verlaufen im Bereich des Bahnhofs Hoppegarten die DB-Gleisstrecken 6006 (S-Bahn) und 6078. Die aktuellen Verkehrsprognosedaten für das Jahr 2030 [F] wurden durch die Deutsche Bahn AG zur Verfügung gestellt.

Die Schienenverkehrsdaten sind für die Betrachtungsfälle Nullfall, Planfall 1 und Planfall 2 gleichermaßen anzuwenden.

---

<sup>4</sup> Lt. Aussage von Hoffmann und Leichter Ingenieurgesellschaft gegenüber der Rennbahngemeinde Hoppegarten, Fachbereich I Bau/ Stadtplanung am 19.12.2024

Beide Gleisstrecken verfügen über 2 Streckengleise (Nord, Süd bzw. 1 + 2), auf welche sich die Verkehrsmengen jeweils gleichmäßig verteilen.

Westlich des Bahnhofs Hoppegarten überqueren die Gleise die Lindenallee. Die Brückenelemente sind aus Stahl, sodass dort jeweils ein Brückenzuschlag in Höhe von  $K_{Br} = 12 \text{ dB}$  zum Ansatz kommt. Zur sicheren Seite hin wird angenommen, dass auf den Brücken die Gleise direkt aufgelagert sind (ohne Schallminderungsmaßnahmen), sodass sich der Korrekturwert  $K_{LM} = 0 \text{ dB}$  ergibt.

Die Emissionsermittlung wird anhand der Berechnungsvorgaben von Schall03 der 16. BImSchV [8] durchgeführt. Die Berechnungsparameter und Emissionspegel sind in Anhang 2.4 dargestellt.

## 6 EMISSIONEN DURCH DIE SCHULE

Der B-Plan weist eine Baufläche auf, innerhalb derer keine Nutzungsgliederung vorgegeben wird. Für eine erste Bewertung der zu erwartenden schulischen Emissionen werden exemplarisch die Geräusche durch die Nutzung des Pausenhofs und des Parkplatzes für die Lehrer und schulischen Mitarbeiter betrachtet.

Entsprechend der Auslobung von April 2023 (Städtebaulich-freiräumlicher Wettbewerb für einen Bildungs-, Kultur- und Sportstandort um den S-Bahnhof Hoppegarten) [H] soll die Schule als Gesamtschule (ab 7. Klasse) für ca. 900 Schüler konzipiert werden.

Die folgenden Emissionen sind in den Anhängen 2.5 und 2.6 dokumentiert.

### 6.1 PAUSENHOF

Es wird angenommen, dass sich der Pausenhof eher zentral im Baufeld befinden wird, sodass für die dortigen Kommunikationsgeräusche ein Flächenschallquelle (FQ 01) modelliert wird, welche einen Abstand von ca. 30 m zu den B-Plangrenzen aufweist (vgl. Abbildung 4).

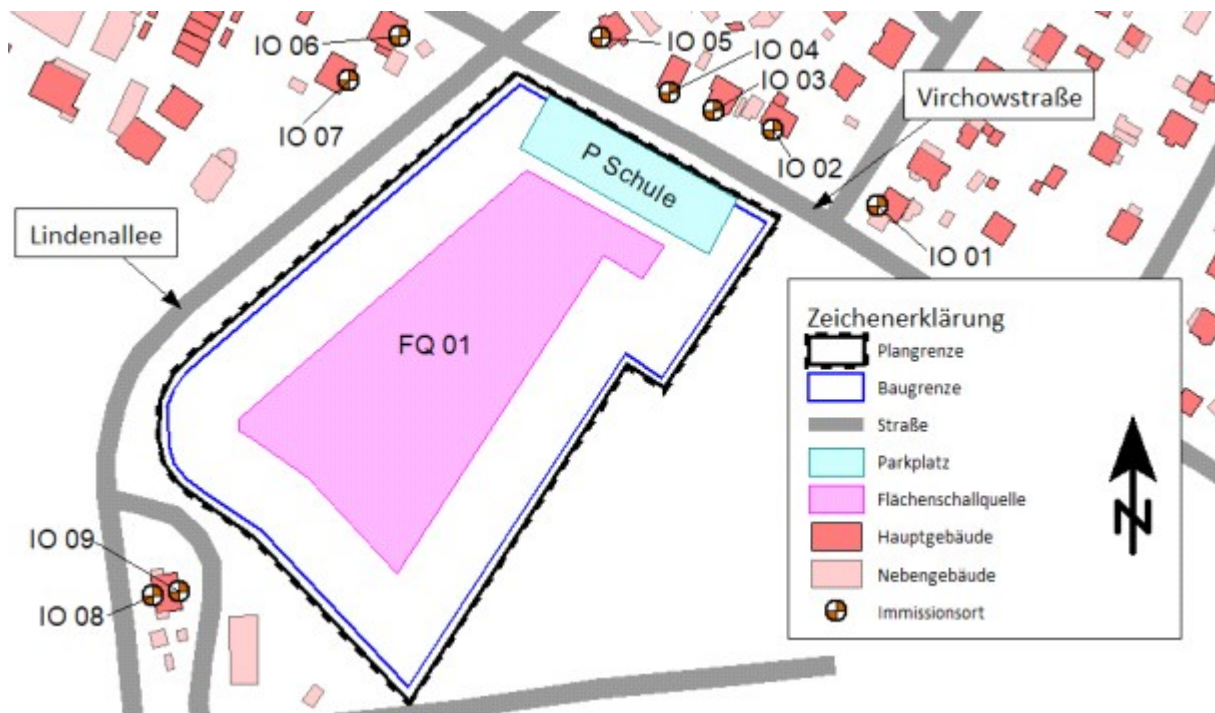


Abbildung 4: Schulische Emissionsquellen – Planfall 1

Die Kommunikationsgeräusche der Schüler im Pausenhof werden als Flächenschallquellen in 1,6 m über dem Boden modelliert, unter der Annahme von 1.000 Schülern, wovon durchschnittlich 50 % der Schüler gleichzeitig sprechen. Die Schüler nutzen den Pausenhof bis zu drei Stunden pro Tag in der Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr). Der Schallleistungspegel bestimmt sich nach VDI 3770 [12]:

$$L_{WA_r} = L_{WA_{eq}} + 10 \lg n + 10 \lg (T/T_r) = 89,7 \text{ dB(A)} \quad (\text{FQ 20})$$

mit	$L_{WA_r}$	Gemittelter Schalleistungspegel in der Beurteilungszeit $T_r$
	$L_{WA_{eq}}$	= 70 dB(A), äquivalenter Dauerschallpegel, gehobenes Sprechen
	$n$	= 500; Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen, ca. 50 % der Schüler
	$T$	= 3 Stunden
	$T_r$	= 16 Stunden, Beurteilungszeit (06:00 – 22:00 Uhr)

Außerdem wird ein Zuschlag für Impulshaltigkeit berücksichtigt, in Höhe von:

$$K_i = 9,5 \text{ dB} - 4,5 \lg n = -2,6 \text{ dB(A)} \quad \rightarrow \quad (\text{falls } < 0, \text{ dann } K_i = 0 \text{ dB})$$

mit	$n$	= 500; Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen, ca. 50 % der Schüler
-----	-----	---------------------------------------------------------------------------

Der maximale Schalleistungspegel wird durch lautes Schreien erzeugt und liegt bei  $L_{WAF_{max}} = 108 \text{ dB(A)}$ .

## 6.2 SCHULPARKPLATZ – PLANFALL 1

Als weitere Emissionsquelle ist ein Parkplatz für die Schule zu betrachten, welcher vorwiegend durch die Lehrerschaft genutzt wird. Die Lage des Parkplatzes ist im B-Plan nicht vorgegeben, sodass für die Varianten der verkehrlichen Erschließung der Planflächen, gegeben durch Planfall 1 und Planfall 2, jeweils eine Wort-Case-Situation betrachtet wird.

Für die Parkplatzgeräusche wird im Planfall 1 die Erschließung des Geländes über die Virchowstraße (Planfall 1) angenommen, an deren Seite ein Parkplatz mit 42 Stellplätzen [H] liegt (vgl. Abbildung 4). Aus den Verkehrsmengendaten für den Planfall 1 und den Nullfall (vgl. Anhang 2.1 und 2.2) ergibt sich eine Zunahme der Verkehrsbewegungen von 12,2 Pkw/Stunde in der Tageszeit. Dies entspricht einer Bewegungshäufigkeit von  $N \approx 0,29$  Fahrzeugbewegungen je Stunde und Stellplatz in der Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr). In der Nachtzeit sind keine Parkbewegungen zu erwarten.

Der Parkplatz wird als Flächenschallquelle angesehen und die Berechnungen nach dem zusammengefassten Verfahren gemäß Bayerischer Parkplatzlärmstudie [15] durchgeführt.

Der flächenbezogene Schalleistungspegel der Parkplatzfläche wird prinzipiell wie folgt berechnet:

$$L''_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_i + K_D + K_{Stro} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg (S/1 \text{ m}^2)$$

mit	$L''_{WA}$	Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) in dB(A)
	$L_{W0}$	= 63 dB (A), Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz
	$K_{PA}$	= 0 dB(A), Zuschlag je Parkplatztyp, hier: Besucher- und Mitarbeiter
	$K_i$	= 4 dB(A), Zuschlag für Impulshaltigkeit
	$K_D$	= 3,8 dB(A), Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
	$K_{Stro}$	= 1,0 dB(A), Zuschlag für die Fahrbahnoberflächen, hier: Betonsteinpflaster, Fuge > 3 mm
	$B$	= 42, Anzahl der Stellplätze
	$N$	Bewegungshäufigkeit (Bewegung je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
	$B \cdot N$	alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
	$S$	Gesamtfläche des Parkplatzes

Der Parkplatz entspricht seiner Nutzung nach dem Typ „Besucher- und Mitarbeiter“ [15]. Für die Parkplatzoberfläche wird Betonsteinpflaster (Fuge > 3 mm) angenommen.

Der Maximalpegel wird durch das Zuschlagen einer Kofferraumklappe am Parkplatzrand bewirkt, mit  $L_{AFmax} = 99,5 \text{ dB(A)}$ .

### 6.3 SCHULPARKPLATZ – PLANFALL 2

Bei einer verkehrlichen Erschließung des Plangebiets über „Am Kleinbahnhof“ (Planfall 2) sind IO 08 und IO 09 die nächstliegenden Immissionsorte. Der Parkplatz und dessen Zufahrt werden daher, im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung, nah an diese Immissionsorte gelegt (vgl. Abbildung 5).

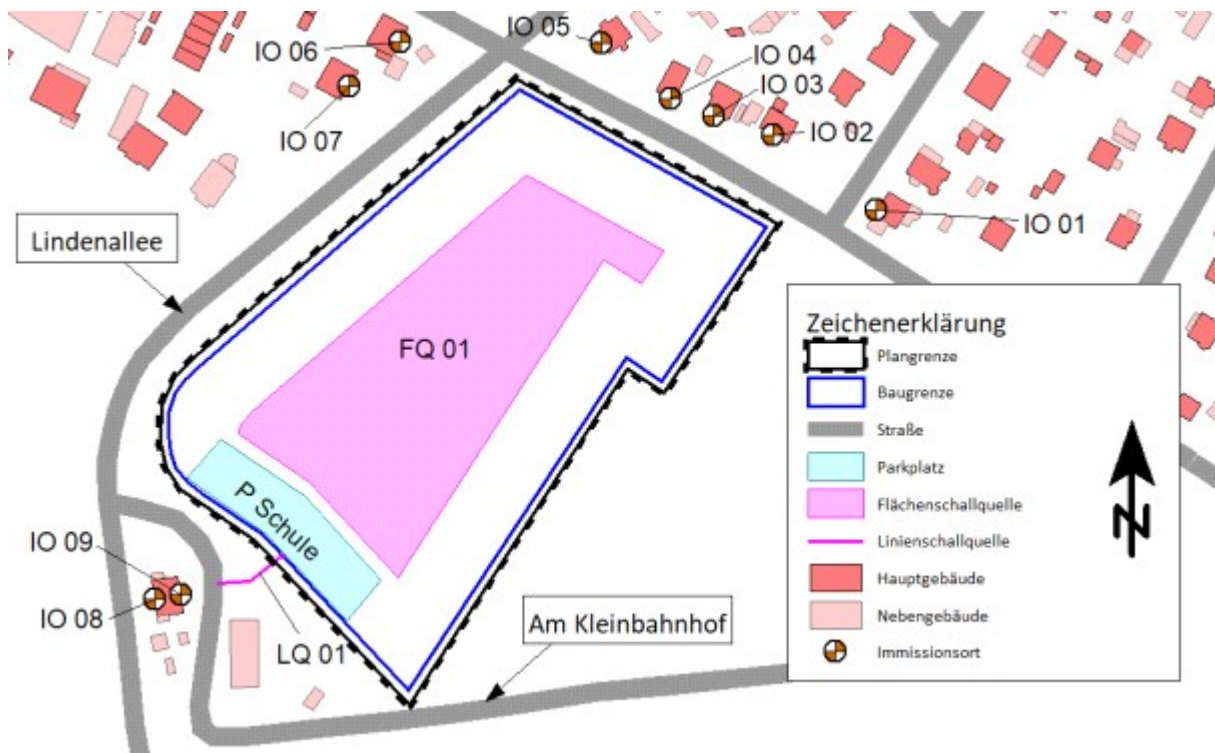


Abbildung 5: Schulische Emissionsquellen – Planfall 2

Die Parkplatzemissionen entsprechen denen im Planfall 1 (vgl. Kapitel 6.2) und werden übernommen.

Da die Zufahrt nicht unmittelbar von „Am Kleinbahnhof“ aus erfolgen kann, werden die Fahrgeräusche zum Parkplatz als Linienschallquelle LQ 01 in 0,5 m über Grund modelliert. Der längenbezogene Schalleistungspegel berechnet sich nach RLS-19 [7]. Die Fahrbewegung eines Pkw bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h und einer Straßenoberfläche aus Betonsteinpflaster (Fuge > 3 mm) ergibt einen längenbezogenen Schalleistungspegel in Höhe von  $L'_{WA} = 51,2 \text{ dB(A)}$  je Pkw-Fahrbewegung.

In der Tageszeit ist von einer Verkehrsmenge in Höhe von 12,2 Pkw/h auszugehen (vgl. Kapitel 6.2 bzw. [E]). Aufgrund des digitalen Geländemodells ist für die Fahrstrecke eine Steigung von bis zu 10 % möglich, sodass ein Zuschlag für die Steigung in Höhe von 0,8 dB

berücksichtigt wird. Somit ergibt sich für LQ 01 ein längenbezogener Schalleistungspegel in Höhe von  $L'_{WA} = 62,9 \text{ dB(A)}$  in der Tageszeit (06:00 – 22:00 Uhr).

#### 6.4 SONSTIGE SCHULISCHE EMISSIONSQUELLEN

Haustechnische Anlagen der Schule können derzeit weder vom Anlagentyp, noch in Bezug auf die Lage im Plangebiet abgeschätzt werden. Erfahrungsgemäß ist in der Regel die Anlagentechnik von Schulen durch technische Lösungen und geschickte Platzierung so gestaltbar, dass sich keine Lärmkonflikte ergeben. Im Zuge der Baugenehmigung ist der Nachweis der Einhaltung der Vorgaben der TA Lärm [5] durch geeignete Fachgutachten nachzuweisen. Hierbei ist sowohl der Schutz der Nachbarschaft, als auch der Schutz der Klassenzimmer selbst zu betrachten.

Emissionen durch Schulsport sind als sozialadäquat zu betrachten und somit hinzunehmen. Die künftige Platzierung der schulischen Sportanlagen wird durch den B-Plan nicht festgesetzt, sodass hier eine Vorabüberlegung nicht erfolgen kann. Es wird daher darauf hingewiesen, dass bei der Ausführungsplanung zur Vermeidung von Lärmkonflikten die zu erwartenden Emissionen durch den Schulsport nach der 18. BImSchV [9] vorsorglich orientierend beurteilt werden sollten. Hieraus können bei Bedarf Lärmschutzmaßnahmen für den vorsorglichen Schutz der Nachbarschaft abgeleitet werden.

Üblicherweise werden die Sportanlagen von Schulen außerhalb der Schulzeiten durch Vereine o. Ä. genutzt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sämtliche außerschulischen Nutzungen der Sportanlagen zum Schutz der Nachbarschaft nach der 18. BImSchV [9] zu beurteilen sind. Zu betrachten sind neben den Sportgeräuschen an sich, auch Beschallungsanlagen, Zuschauer- und Parkgeräusche. Hierbei sind ebenfalls mögliche Parkplatzbewegungen sowie Zu- und Abfahrten in der Nachtzeit zu untersuchen. Im Fall von Lärmkonflikten können Beschränkungen der Nutzungszeit o. Ä. erfolgen.

## 7 IMMISSIONSBERECHNUNG

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit dem Rechenprogramm SoundPlan in der Version 9.1 (Stand 19.12.2024). Hierfür wird ein Berechnungsmodell erstellt, das alle für die Schallausbreitung bedeutsamen baulichen und topographischen Gegebenheiten enthält. Das sind u. a. Gebäude, Immissionsorte, Beugungskanten, Höhenlinien und alle relevanten Schallquellen.

Aus der koordinatenmäßig erfassten Geometrie und weiteren Kennwerten, wie z. B. Emissionspegel, wird dabei der Schallpegel an einem Immissionsort bestimmt. Die Schallausbreitungsberechnung wird nach der Richtlinie ISO DIN 9613-2 [6] ( $C_0 = 0$ ) durchgeführt.

In den Anhängen 5.1 - 5.4 sind exemplarisch die Parameter der Ausbreitungsrechnungen und die jeweiligen Rechenlauf-Infos aufgelistet. In Anhang 5.1 wurden zur besseren Übersicht je Immissionsort nur die Stockwerke mit den höchsten Tages-Beurteilungspegel betrachtet.

Die flächenhafte Schallausbreitung durch Verkehrslärm für Planfall 1 und Planfall 2 wird in den Anhängen 4.1 – 4.8 in Form von Rasterlärmkarten grafisch durch unterschiedliche Farben symbolisiert. Für die Berechnung dieser Pläne wurde das Untersuchungsgebiet in quadratische Rasterfelder mit einer Seitenlänge von 5 m aufgeteilt und für jedes Rasterfeld unter Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen die Anteile aller einzelnen Quellen logarithmisch aufsummiert und der daraus resultierende Mittelungspegel berechnet.

Die Zuordnung der Farben zu den Pegelbereichen ist aus der Legende auf den Abbildungen ersichtlich. Zu beachten ist, dass die Rasterlärmkarte die Pegelverteilung in der Ebene für eine einheitliche Höhe, gemäß den Angaben der Rasterlärmkarte, darstellen.

In die Berechnungen für die Rasterlärmkarte gehen aufgrund der mathematischen Zusammenhänge bei der Schallausbreitung im Freien die Reflexionen an allen Hausfassaden mit ein.

Die Reflexionen der Hausfassade, an der sich ein bestimmter Nachweisort befindet, dürfen jedoch entsprechend den geltenden Rechenvorschriften nicht berücksichtigt werden. Deshalb wurden in den Einzelpunktrechnungen die Reflexionen der Hausfassade, an der ein Nachweisort liegt, nicht mit eingerechnet.

Außerdem ergeben sich Unterschiede zu den numerischen Werten infolge der Interpolation der berechneten Werte zur grafischen Darstellung der Iso-dB-Linien (umgangssprachlich „Isophonen“) in den Lärmkarten. Die in den Einzelpunktrechnungen ermittelten Werte (siehe Ergebnistabellen im Anhang) sind zur Beurteilung eines Einzelobjektes genauer.

Zur Veranschaulichung der von den einzelnen Quellen ausgehenden Schallausbreitung, zum Gewinnen eines Überblickes über die unterschiedliche Ausprägung der Lärmbelastung im gesamten Untersuchungsgebiet sowie zum Erkennen der Schwerpunkte der Lärmbelastung ist die Rasterlärmkarte jedoch ein unverzichtbares Hilfsmittel.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden. Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schallleistungspegel u. ä.) sowie durch die Idealisierung der physikalischen Schallausbreitungsbedingungen innerhalb eines mathematischen Ausbreitungsmodells hervorgerufen werden. Diese Unsicherheiten liegen bei Abständen von Quelle zu Empfänger von bis zu 1000 m üblicherweise im Bereich  $\pm 1$  dB(A) bis  $\pm 3$  dB(A) (siehe auch DIN ISO 9613-2).

Wesentlich bedeutsamer als die o. g. Unsicherheiten sind jedoch die Unsicherheiten, die die Schallabstrahlung der einzelnen Geräuschquellen betreffen. Zur angemessenen Berücksichtigung dieser Unsicherheiten wird deshalb bei Prognoseberechnungen üblicherweise bewusst von sehr ungünstigen Annahmen bezüglich Emission, Auftretenshäufigkeit und -dauer der Quellen ausgegangen (siehe auch Erläuterungen zu den Berechnungsansätzen z. B. der Bayerischen Parkplatzlärmstudie).

Vorhandene Aussageunsicherheiten hinsichtlich dieser Parameter werden auf diese Weise so berücksichtigt, dass auch unter Einbeziehung der Unsicherheiten der akustischen Mess- und Berechnungsverfahren eher eine Über- statt eine Unterschätzung der Geräuschpegel eintritt (Worst-Case-Betrachtung).

## 8 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE UND BEURTEILUNG

### 8.1 VERKEHRSGERÄUSCHE, WELCHE AUF DAS PLANGEBIET WIRKEN

Durch die umliegenden Straßen (Virchowstraße, Lindenallee, Am Kleinbahnhof, Am Güterbahnhof) sind Verkehrsgерäusche zu erwarten, welche auf das Plangebiet wirken. Die resultierenden Beurteilungspegel sind an den Immissionsorten 1 – 14 des Plangebiets (vgl. Tabelle 4) nach DIN 18005 [3], [4] für Planfall 1 und Planfall 2 zu beurteilen.

#### 8.1.1 PLANFALL 1 – ERSCHLIEßUNG DES PLANGEBIETS ÜBER DIE „VIRCHOWSTRASSE“

Die Beurteilungspegel des Planfalls 1 sind in den Spalten 1 - 3 der Tabelle in Anhang 3.1 dargestellt.

In Spalte 1 sind die Beurteilungspegel durch Straßenverkehr und in Spalte 2 die Beurteilungspegel durch Schienenverkehr, jeweils für Tag und Nacht, aufgelistet. In Spalte 3 sind die Beurteilungspegel aus dem gesamten Verkehrsaufkommen (Straße + Schienen) dargestellt, normgerecht [8] auf ganze Zahlen aufgerundet.

An allen Immissionsorten ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 12 dB am Tag und bis zu 16 dB in der Nacht. An den Immissionsorten 1 - 3 ist der Straßenverkehrslärm der Lindenallee insbesondere tags pegelbestimmend. An den Immissionsorten 7 – 12 wirken die Schienenverkehrsgерäusche pegelbestimmend. Bei den anderen Immissionsorten ist keine eindeutige Dominanz einer Verkehrslärmart zu erkennen.

Die rechtlich etablierten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung für Dauerbelastungen von mindestens einem Jahr in Höhe von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht werden nur am Immissionsort 6 im 3. OG in der Nacht um 1 dB überschritten.

Da das Plangebiet durch Bildungseinrichtungen und Schulsportstätten genutzt werden soll, ist von einer vorwiegenden Nutzung während der Tageszeit von 06:00 – 22:00 Uhr auszugehen. Nachtschlaf ist nicht anzunehmen, außer bei einer möglichen Hausmeisterwohnung. Daher ist in erster Linie die Tageszeit von Interesse.

Die flächige Schallausbreitung in einer Höhe von 5 m (ca. 1. OG bei den Wohnnutzungen) ist in Anhang 4.1 für den Tag und Anhang 4.2 für die Nacht dargestellt. Man erkennt, dass die Lindenallee und die Schienen als Hauptemittenten auf das Plangebiet einwirken, tags und nachts. Geräuschärmere Gebiete liegen im östlichen Bereich des Plangebiets, in Richtung Virchowstraße vor.

#### 8.1.2 PLANFALL 2 – ERSCHLIEßUNG DES PLANGEBIETS ÜBER „AM KLEINBAHNHOF“

Die Beurteilungspegel des Planfalls 2 sind in den Spalten 1 - 3 der Tabelle in Anhang 3.2 dargestellt.

In Spalte 1 sind die Beurteilungspegel durch Straßenverkehr und in Spalte 2 die Beurteilungspegel durch Schienenverkehr, jeweils für Tag und Nacht, aufgelistet. In Spalte 3 sind die Beurteilungspegel aus dem gesamten Verkehrsaufkommen (Straße + Schienen) dargestellt, normgerecht [8] auf ganze Zahlen aufgerundet.

An allen Immissionsorten ergeben sich Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 12 dB am Tag und bis zu 16 dB in der Nacht. An den Immissionsorten 1 - 3 ist der Straßenverkehrslärm der Lindenallee insbesondere tags pegelbestimmend. An den Immissionsorten 7 – 12 wirken die Schienenverkehrsgeräusche pegelbestimmend. Bei den anderen Immissionsorten ist keine eindeutige Dominanz einer Verkehrslärmart zu erkennen.

Die rechtlich etablierten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung für Dauerbelastungen von mindestens einem Jahr in Höhe von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht werden nur am Immissionsort 6 im 3. OG in der Nacht um 1 dB überschritten.

Da das Plangebiet durch Bildungseinrichtungen und Sportstätten genutzt werden soll, ist von einer vorwiegenden Nutzung während der Tageszeit von 06:00 – 22:00 Uhr auszugehen. Nachtschlaf ist nicht anzunehmen, außer bei einer möglichen Hausmeisterwohnung. Daher ist in erster Linie die Tageszeit von Interesse.

Die flächige Schallausbreitung in einer Höhe von 5 m (ca. 1. OG bei den Wohnnutzungen) ist in Anhang 4.3 für den Tag und Anhang 4.4 für die Nacht dargestellt. Man erkennt, dass die Lindenallee und die Schienen als Hauptemittenten auf das Plangebiet einwirken, tags und nachts. Geräuschärmere Gebiete liegen im östlichen Bereich des Plangebiets, in Richtung Virchowstraße vor.

Verglichen mit dem Planfall 1 ergeben sich vereinzelt nur geringe Unterschiede bei den Beurteilungspegeln des Gesamtverkehrs, sodass sich hieraus keine Vorzugsvariante ergibt.

## 8.2 GESAMTLÄRMBETRACHTUNG IM PLANGEBIET

Im Untersuchungsgebiet liegen verschiedene Lärmarten vor, welche auf das Plangebiet wirken. Einerseits ist Verkehrslärm durch Straßen- und Schienenverkehr festzustellen. Andererseits ist auch Gewerbelärm zu berücksichtigen. Derzeit konnten zwar keine relevanten Gewerbeeräusche im Untersuchungsgebiet festgestellt werden, jedoch kann sich die Situation in Zukunft verändern, sodass nach DIN 4109-2 [11] grundsätzlich die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [5], in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung zu berücksichtigen sind.

Die im Plangebiet festzusetzende Fläche für den Gemeinbedarf soll eine Nutzung durch Schulen und sportliche Zwecke ermöglichen. Bezugnehmend auf Kapitel 4 wird die Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebiets angenommen, sodass die Immissionsrichtwerte von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht nach TA Lärm [5] zur Anwendung kommen.

Als Grundlage für die später erforderliche Berechnung des Außenlärmpegels  $L_a$  nach DIN 4109-2 [11] wird der Summenpegel aus dem Verkehrslärm (Straße und Schiene) und den Immissionsrichtwerten für Tag und Nacht gebildet. Die Pegel sind in Spalte 5 der Anhänge 3.1 und 3.2, je nach Planfall, aufgelistet.

### 8.3 VERKEHRSLÄRM AUF DIE NACHBARSCHAFT; VERGLEICH PLANFALL - NULLFALL

Durch die erforderliche verkehrliche Erschließung des Plangebiets ergeben sich an den nachbarschaftlichen schutzwürdigen Nutzungen vereinzelt höhere Beurteilungspegel durch Verkehrsgeräusche als im Nullfall.

In der Tabelle des Anhangs 3.3 sind die Beurteilungspegel des Nullfalls, Planfalls 1 und Planfalls 2 dargestellt sowie die Differenzen aus dem Nullfall und dem jeweiligen Planfall.

Die Beurteilungspegel wurden vor der Differenzbetrachtung normgerecht [8] auf eine ganze Zahl aufgerundet. Es werden nur die Differenzen dargestellt, welche eine Pegelerhöhung gegenüber dem Nullfall ausweisen.

Die Beurteilungspegel sind in blauer Schriftfarbe dargestellt, wenn der jeweilige Grenzwert nach der 16. BImSchV [8] überschritten ist. Werden die rechtlich etablierten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung für Dauerbelastungen von mindestens einem Jahr in Höhe von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht überschritten, so ist der Beurteilungspegel grau unterlegt.

Es ergeben sich durch beide Planfälle an manchen Immissionsorten Erhöhungen der Beurteilungspegel um 1 dB und bei IO 09 um 2 dB.

In Planfall 1 ergeben sich, durch die Erschließung des Plangebiets über die Virchowstraße, am Tag Erhöhungen um 1 dB am IO 01 bis IO 05 und in der Nacht Erhöhungen um 1 dB am IO 01 (1. OG) und IO 03 (2. OG). In Planfall 2 ist nur eine Erhöhung um 1 dB am Tag bei IO 03 (EG) zu erwarten.

Alle anderen Erhöhungen sind in beiden Planfällen identisch.

Die Erhöhungen in der Virchowstraße führen am Tag und bei IO 02 in der Nacht in beiden Planfällen nicht dazu, dass die Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden. Dies gilt auch für IO 09.

Die Erhöhung bei IO 03 (2. OG) in der Nacht um 1 dB im Planfall 1 führt zu einer weiterführenden Überschreitung des Grenzwerts der 16. BImSchV. Die Erhöhung um 1 dB ist auf die Rundung auf Ganzzahlen zurückzuführen. Bei genauer Betrachtung ist festzustellen, dass die Erhöhung lediglich 0,2 dB beträgt. Von einer signifikanten Erhöhung der Lärmbelastung kann daher nicht ausgegangen werden.

Durch die Pegelerhöhungen von 1 dB am IO 11 – IO 15 werden die bereits im Nullfall vorliegende Überschreitung der Grenzwerte weitergehend überschritten. Die genauen Pegelerhöhungen betragen dort zwischen 0,1 dB und 0,5 dB, sodass von einer geringen Erhöhung der Lärmbelastungen tags und nachts ausgegangen werden kann.

Am IO 08 und IO 16 liegen bereits im Nullfall in der Nacht Überschreitungen der Schwelle der Gesundheitsgefährdung (60 dB(A)) vor. In beiden Planfällen ist keine weitergehende Überschreitung zu erwarten.

Durch die Erschließung des Plangebiets über die Virchowstraße ist eine moderate Mehrbelastung am IO 01 bis IO 05 zu erwarten, ohne dass jedoch die Grenzwerte der 16. BImSchV [8] erstmals oder weitergehend überschritten werden, außer in geringem Maße bei IO 03 (2. OG) in der Nacht. Planfall 2 führt dort zu keinem zusätzlichen Geräuschaufkommen, im Vergleich zu Planfall 1.

Bei den Außenwohnbereichen AWB-IO 01 - AWB-IO 05 ist nur bei AWB-IO 02 - AWB-IO 05 tags eine Erhöhung des verkehrsbedingten Beurteilungspegels um 1 dB ermittelt worden. Der jeweilige Schwellenwert wird jedoch nicht überschritten.

Baulich verbundene AWB (z. B. Balkons) sind analog zu den Ergebnissen der IO 01 - IO 16 zu beurteilen.

Die Klärung ob sich aus den Pegelerhöhungen in den Planfällen Ansprüche auf Schallminderungsmaßnahmen an den Bestandsgebäuden ergeben, sollte juristisch begleitet werden.

#### Ergänzender Hinweise:

Wird bei einer verkehrlichen Erschließung über die Virchowstraße (Planfall 1) die Straßenoberfläche der Virchowstraße zwischen der Lindenallee und der Zufahrt zum Schulgelände bzw. bis zur Karl-Breitinger-Straße asphaltiert (nichtgeriffelter Gussasphalt), so ergeben sich am IO 01 – IO 05 **Minderungen** des Beurteilungspegels am Tag **um 1 bis 3 dB**, trotz des höheren Verkehrsaufkommens durch das Plangebiet. Dies gilt auch für die dortigen Außenwohnbereiche bei AWB-IO 01 – AWB-IO 05.

#### 8.4 GERÄUSCHE DURCH DIE SCHULNUTZUNG AUF DIE NACHBARSCHAFT – PLANFALL 1

Die in Kapitel 6 bestimmten schulischen Emissionsquellen (Pausenhof, Parkplatz) für den Planfall 1 werden nach TA Lärm [5] an Werktagen in der Tageszeit beurteilt. Betrachtet wurden die Immissionsorte der Nachbarschaft: IO 01 – IO 16.

Die Beurteilungspegel tags sind in Anhang 3.4 tabellarisch aufgelistet.

Die höchsten Beurteilungspegel sind bei IO 03 und IO 04 mit  $L_r = 45 \text{ dB(A)}$  festzustellen. Die Immissionsrichtwerte in Höhe von 55 dB(A) (WA) bzw. 60 dB(A) (MI) werden somit an allen Immissionsorten um mindestens 10 dB unterschritten.

Nach TA Lärm [5] Punkt 2.2 liegen die Immissionsorte der Nachbarschaft somit nicht mehr im Einwirkungsbereich der Schule. Ferner ist eine Berücksichtigung der Vorbelastung nach Punkt 3.2.1 der TA Lärm [5] nicht erforderlich.

Hieraus ergibt sich, dass die Pausenhof- und die Parkgeräusche zu keinen unzumutbaren Belästigungen in der Nachbarschaft führen, sodass grundsätzlich davon ausgegangen  
Schalltechnische Untersuchung Nr. 24-090-01

werden kann, dass eine Schulnutzung im Plangebiet mit verkehrlicher Anbindung über die Virchowstraße aus schalltechnischer Sicht möglich ist. Voraussetzung hierfür ist, dass die haustechnischen Anlagen der künftigen Schulnutzung zu keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte und somit auch der Orientierungswerte [4] führen.

## 8.5 GERÄUSCHE DURCH DIE SCHULNUTZUNG AUF DIE NACHBARSCHAFT – PLANFALL 2

Die in Kapitel 6 bestimmten schulischen Emissionsquellen (Pausenhof, Parkplatz) für den Planfall 2 werden nach TA Lärm [5] an Werktagen in der Tageszeit beurteilt. Betrachtet wurden die Immissionsorte der Nachbarschaft: IO 01 – IO 16.

Die Beurteilungspegel tags sind in Anhang 3.5 tabellarisch aufgelistet.

Der höchste Beurteilungspegel ist bei IO 09 mit  $L_r = 44$  dB(A) festzustellen. Die Immissionsrichtwerte in Höhe von 60 dB(A) (MI) wird somit um mindestens 16 dB unterschritten. Der höchste Beurteilungspegel in einem allgemeinen Wohngebiet ist bei IO 03 mit  $L_r = 40$  dB(A) festzustellen, sodass der Immissionsrichtwert in Höhe von 55 dB(A) (WA) an allen in einem WA gelegenen Immissionsorten um mindestens 15 dB unterschritten.

Nach TA Lärm [5] Punkt 2.2 liegen die Immissionsorte der Nachbarschaft somit nicht mehr im Einwirkungsbereich der Schule. Ferner ist eine Berücksichtigung der Vorbelastung nach Punkt 3.2.1 der TA Lärm [5] nicht erforderlich.

Hieraus ergibt sich, dass die Pausenhof- und die Parkgeräusche auch im Planfall 2 zu keinen unzumutbaren Belästigungen in der Nachbarschaft führen, sodass grundsätzlich davon ausgegangen werden kann, dass eine Schulnutzung im Plangebiet mit verkehrlicher Anbindung über die Straße „Am Kleinbahnhof“ aus schalltechnischer Sicht möglich ist. Voraussetzung hierfür ist, dass die haustechnischen Anlagen der künftigen Schulnutzung zu keinen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte und somit auch der Orientierungswerte [4] führen.

## 8.6 ZUFAHRT ZUM PLANGEBIET – VARIANTENBETRACHTUNG

Zum gegenwärtigen Stand der Planungen erfolgte noch keine Entscheidung über mögliche Festsetzungen im B-Plan bezüglich denkbarer Beschränkungen der Zufahrtsbereiche zum Plangebiet für den motorisierten Individualverkehr (MIV). Derzeit stehen zwei Varianten zur Diskussion:

- Variante 1: keine Beschränkungen der Zufahrbarkeit für den motorisierten Individualverkehr (MIV)
- Variante 2: keine Zu- und Abfahrt auf Flurstück 1810 sowie über die östliche Seite zum Plangebiet für den MIV, zzgl. keine Zu- und Abfahrt für den MIV von/auf der Lindenallee

Die Varianten 1 – 2 sind in Abbildung 6 grafisch dargestellt.

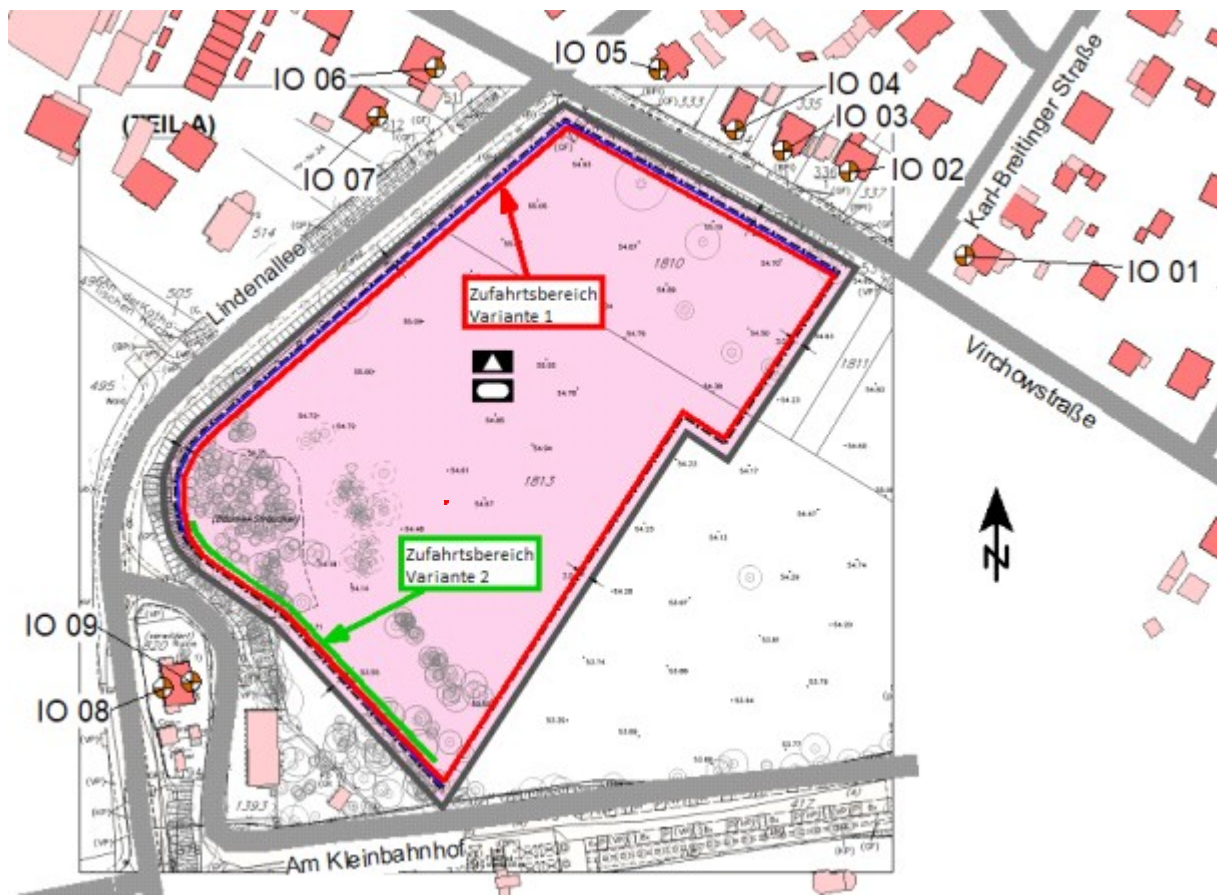


Abbildung 6: mögliche Zufahrtbereiche, Variante 1 und Variante 2

Bei der Variante 1 sind Zufahrten zum Plangebiet durch den MIV von allen Seiten her zulässig. Dadurch könnten künftig Pkw-Parkplatzbereiche (Lehrerparkplatz) im Plangebiet entlang der B-Plangrenze zu liegen kommen.

In den Planfällen 1 und 2 wurde jeweils ein Parkplatz an der Virchowstraße und ein Parkplatz im Bereich Am Kleinbahnhof betrachtet (vgl. Kapitel 8.4 und 8.5), mit dem Ergebnis, dass die daraus resultierenden Immissionen in der Nachbarschaft zu keinen relevanten Beurteilungspegel führen (Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 10 dB).

Läge der Parkplatz nun an der Ecke Virchowstraße/Lindenallee, mit länglicher Ausrichtung entlang der Lindenallee, so wären möglicherweise bei IO 06 und IO 07 etwas höhere Immissionen zu erwarten, als im Planfall 1. Die Immissionsrichtwerte würden jedoch immer noch deutlich unterschritten werden. Dies gilt auch für die Orientierungswerte der DIN 18005 [4].

Unabhängig von der Lage der Zufahrt und des Lehrerparkplatzes ist davon auszugehen, dass die Immissionsrichtwerte an allen Immissionsorte deutlich unterschritten werden. Lärmkonflikte sind nicht zu erwarten. Die Einhaltung der Vorgaben des gültigen Regelwerks ist bei einer konkreten Planung dann fallbezogen nachzuweisen.

Die Variante 2 wurde durch die Betrachtungen zur Variante 1 bereits bewertet.

Aus schalltechnischer Sicht ist eine Zufahrtsbeschränkung nicht erforderlich.

## 9 EMPFEHLUNGEN ZUM LÄRMSCHUTZ FÜR DAS PLANGEBIET

Im folgenden Kapitel werden Empfehlung zum Lärmschutz für das B-Plangebiet betrachtet, zum Schutz vor Geräusche n von außen auf das Plangebiet.

Die ermittelten Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche (vgl. Spalte 1 - 3 von Anhang 3.1 und 3.2) führen im Plangebiet zu Überschreitungen der Orientierungswerte nach DIN 18005 [4] am Tag und in der Nacht. Diese sind in erster Linie auf den Straßenverkehr in der Lindenallee und den Bahnverkehr zurückzuführen.

Aktive Lärmschutzmaßnahmen minimieren den Lärmeintrag ins Vorhabengebiet, sodass die Lärminderungen auch auf die Außenwohnbereiche (z. B. Pausenhof) wirken. Hierzu zählen einerseits Maßnahmen, welche direkt an der Lärmquelle wirken, wie beispielsweise lärmmindernder Fahrbahnbeläge oder eine Verringerung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Andererseits gehören hierzu auch Maßnahmen zur Lärminderung entlang der Schallausbreitung, wie Lärmschutzwände oder -wälle.

Passive Lärmschutzmaßnahmen wirken direkt am Immissionsort. Hierzu zählen beispielsweise Maßnahmen wie Schallschutzfenster oder auch eine geeignete Grundrissplanung.

### 9.1 AKTIVER LÄRMSCHUTZ

Aktive Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden o. Ä. sind aufgrund der Nähe der Straße zum Baufeld und aus städtebaulichen Gesichtspunkten eher nicht realisierbar und sollen hier nicht weiter betrachtet werden. Bei einer konkreten Gebäudeplanung können Lärmschutzwände o. Ä. gegebenenfalls zur Lärminderung beitragen .

Schallminderungen durch eine Verringerung der Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h oder durch lärmmindernde Fahrbahnbeläge, können jeweils zu Minderungen von 1 – 3 dB bei den Straßengeräuschen führen.

Da die Straßen jedoch nicht im Geltungsbereich des B-Plans liegen, können hierzu keine Festsetzungen getroffen werden.

Ein lärmmindernder Straßenbelag könnte im Zuge einer anstehenden Straßensanierung verbaut werden. Eine Verringerung der Höchstgeschwindigkeit ist auch unter verkehrstechnischen Aspekten zu bewerten.

Durch eine geeignete Platzierung von lärmsensiblen Bereichen innerhalb des Plangebiets kann bereits im Zuge der Planung Vorsorge getroffen werden. Hierbei kann auf die Rasterlärmkarten in den Anhängen 4.1 – 4-4 zurückgegriffen werden.

### 9.2 PASSIVER LÄRMSCHUTZ

Es bestehen bereits im Zuge der architektonischen Selbsthilfe Möglichkeiten einer lärmschutztechnisch günstigerGestaltung der Grundrisse und der Zimmernutzung. So ist es günstigärmsensible Räume an lärmabgewandte Gebäudeseiten zu planen.

Falls schutzwürdige Räume (vgl. DIN 4109-1 [10]) in Gebäuden mit Orientierungswertüberschreitungen in Richtung Lindenallee oder der Schienenstrecken orientiert sein sollen, ist zur Gewährleistung des notwendigen Luftaustausches der Einbau von schallgedämmten Lüftungseinrichtungen möglich oder es muss möglicherweise eine Belüftung über die lärmabgewandte Fassadenseite sichergestellt werden. Bei Wohnnutzungen, wie beispielsweise eine Hausmeisterwohnung im Schulgebäude, ist dies in der Regel dann gegeben, wenn der nächtliche Verkehrs- Beurteilungspegel mehr als 50 dB(A) beträgt.

Im Falle von Unterrichtsräumen sollte ein Innenpegel von 35 dB(A) nicht überschritten werden, um die Durchführung von Unterricht möglichst störungsfrei zu ermöglichen. Angekippte Fenster (teilgeöffnet) weisen ein Bau-Schalldämm-Maß von ca.  $R'_w = 15$  dB auf, sodass dort auch bei Verkehrs-Beurteilungspegeln von mehr als 50 dB(A) **am Tag** schallgedämmte Lüftungseinrichtungen zu empfehlen sind. Bei allen anderen schutzwürdigen Räumen der Schule, in denen keine Schüler unterrichtet werden, ist diese Regelung nicht erforderlich.

Alternativ sind auch andere passive Lösungen zur Sicherstellung gesunder Aufenthaltsqualität anwendbar.

So können geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten, besondere Fensterkonstruktionen („Hamburger HafenCity-Fenster“), Fenster mit Ankippbegrenzung oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen erfolgen, solange sichergestellt ist, dass die erforderlichen Schalldämm-Maße des jeweiligen Bauteils eingehalten werden.

Um einen ausreichenden Schallschutz für Innenräume zu erreichen, sind die erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109 zu ermitteln. Hierzu wird der Außenlärmpegel  $L_a$  nach DIN 4109:2018-01 [10] bestimmt, auf Basis der Summenpegel aus den vorliegenden Lärmarten. Die Summenpegel tags und nachts ergeben sich aus der energetischen Addition aller im Untersuchungsgebiet relevanten Geräuschimmissionen an jedem zu untersuchenden Immissionsort (vgl. Kapitel 8.2).

Bei Übernachtungsräumen werden die Belastungen tags und nachts betrachtet. Ist die Differenz zwischen Summenpegel tags und nachts kleiner 10 dB, so ergibt sich:

- $L_a = \text{Summenpegel nachts} + 13,$
- sonst  $L_a = \text{Summenpegel tags} + 3$

Bei Aufenthaltsräumen von Wohnungen (ohne Nachtschlaf), Schulräumen, Büroräumen oder Ähnlichem wird der Außenlärmpegel nur auf den Summenpegel tags abgestellt:

- $L_a = \text{Summenpegel tags} + 3$

Die Baufläche bietet die Möglichkeit, dass dort Wohnnutzungen (z. B. Hausmeisterwohnung), Bildungseinrichtungen (Schulen) und Büronutzungen möglich sind.

Daher werden folgend sowohl Wohnungen, Schulräume, als auch Büroräume betrachtet. Zusätzlich werden vorsorglich für die Schulräume die Schutzanforderungen für Wohnungen angenommen, jedoch mit Bezug auf den Tagzeitraum, da keine Nachtnutzung durch Schlaf vorliegt.

Aufgrund der prognostizierten Beurteilungspegel ergeben sich, unter Berücksichtigung von Verkehrs- und Gewerbelärm, für die jeweiligen Nutzungen folgende Außenlärmpegel  $L_a$  gemäß DIN 4109-2 [11] in beiden Planfällen gleichermaßen (vgl. Spalte 5, Anhang 3.1 und 3.2):

- Wohnräume:  $L_a = 62 \text{ dB(A)}$  bis  $72 \text{ dB(A)}$
- Büro-/Schulräume:  $L_a = 61 \text{ dB(A)}$  bis  $70 \text{ dB(A)}$

Das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen berechnet sich gemäß Punkt 7.1 der DIN 4109-1:2018-01 [10] nach der Gleichung

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

Dabei ist für Schlafräume sowie Aufenthaltsräume in Wohnungen  $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  und für Büroräume oder Ähnliches  $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$  anzusetzen. Für Schulräume wird hier analog zu den Wohnräumen  $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$  verwendet.

Mindestens einzuhalten ist  $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$  für Schlaf-/Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Schulräume, Büroräume und Ähnliches. Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von  $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$  sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die für das Plangebiet ermittelten bewerteten Schalldämm-Maße sind in Spalte 6 in Anhang 3.1 bzw. 3.2 dargestellt.

Für die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  gilt für beide Planfälle:

- Wohnräume:  $R'_{w,ges} = 32 \text{ dB(A)}$  bis  $42 \text{ dB(A)}$
- Büroräume:  $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB(A)}$  bis  $35 \text{ dB(A)}$
- Schulräume:  $R'_{w,ges} = 31 \text{ dB(A)}$  bis  $40 \text{ dB(A)}$

Um die spätere Planung der schutzwürdigen Gebäude und Einrichtungen in der Baufläche auch unter schalltechnischen Aspekten besser planen zu können, sind in den Anhängen 4.5 und 4.6 die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  für Schulnutzungen für die Planfälle 1 und 2 als Iso-Linien dargestellt, für eine Höhe von 5 m über Grund. Hierbei kann es, aufgrund der verwendeten Rechenverfahren, zu geringfügigen Unterschieden kommen, im Vergleich zu den berechneten Einzelwerten in den Tabellen der Anhänge 3.1 und 3.2 (vgl. Kapitel 7). Die flächige Verteilung der Schallschutzanforderungen ist jedoch grundsätzlich für die späteren Planungen zu erkennen.

Der Vergleich beider Iso-Liniendarstellungen (Anhänge 4.5 und 4.6) verdeutlicht nochmals, dass zwischen beiden Planfällen nur sehr geringe Unterschiede festzustellen sind.

### 9.3 AUßENWOHNBEREICHE IM PLANGEBIET

Im Fall von Schulen oder Schulsportstätten können Flächen wie Pausenhöfe oder Sportflächen im Freien wie Außenwohnbereiche betrachtet werden. Aufgrund des erhöhten Schutzbedürfnisses von Bildungseinrichtungen [4] und der Notwendigkeit, dass kommunizierte Anweisungen des Lehrpersonals von Schülern auch gehört werden sollten, erscheint der in der „Arbeitshilfe Bebauungsplanung“ [13] genannte Schwellenwert von 65 dB(A), ab welchem Lärminderungsmaßnahmen für Außenwohnbereiche erfolgen müssen, als zu hoch angesetzt.

Daher wird auf die Grenzwerte der 16. BImSchV [8] zurückgegriffen (vgl. Kapitel 2.2.4).

Die Fläche für Gemeinbedarf wurde schalltechnisch hier bereits mit einem allgemeinen Wohngebiet (WA) gleichgestellt, sodass daraus ein Schwellenwert von 59 dB(A) am Tag resultiert.

In den Anhängen 4.7 und 4.8 ist die flächige Verteilung des Verkehrslärms in einer Höhe von  $h = 2$  m über Grund für die Planfälle 1 und 2 dargestellt. Ferner wurde zusätzlich die Isolinie des Schwellenwerts 59 dB(A) eingezeichnet. Hieraus ergeben sich die Bereiche, in denen im unbebauten Zustand des Plangebiets, Pausenhöfe und Schulsportstätten im Freien vorgesehen werden sollten, da hier bereits ohne Schallschutzmaßnahmen der Schwellenwert von 59 dB(A) unterschritten wird.

Weitere günstige Bereiche können sich aufgrund von Lärmabschattung durch künftige Gebäude o. Ä. ergeben. Entsprechende schalltechnische Betrachtungen sollten planungsbegleitend durchgeführt werden.

## 10 VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN

Es werden folgende textlichen Festsetzungen vorgeschlagen:

### Festsetzung 1:

*Zum Schutz vor Verkehrslärm müssen bei Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen die Außenbauteile schutzbedürftiger Aufenthaltsräume der Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans ein bewertetes Gesamt-Bauschalldämm-Maß ( $R'_{w,ges}$ ) aufweisen, das nach folgender Gleichung gemäß DIN 4109-1:2018-01 zu ermitteln ist:*

$$\begin{aligned} R'_{w,ges} &= L_a - K_{Raumart} \\ \text{mit } L_a &= \text{maßgeblicher Außenlärmpegel} \\ \text{mit} &= 30 \text{ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Schulen und} \\ K_{Raumart} &= \text{Übernachtungsräume} \\ &= 35 \text{ dB für Büronutzungen oder Ähnlichem} \end{aligned}$$

*Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels  $L_a$  erfolgt hierbei entsprechend Abschnitt 4.4.5.3 gemäß DIN 4109-2:2018-01.*

*Dabei sind die Lüftungstechnischen Anforderungen für die Aufenthaltsräume durch den Einsatz von schallgedämmten Lüftern in allen Bereichen mit nächtlichen Beurteilungspegeln  $> 50 \text{ dB(A)}$  zu berücksichtigen. Für Unterrichtsräume gilt dies auch in Bezug auf die Beurteilungspegel des Tages.*

*Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen. Dabei sind im Schallschutznachweis insbesondere die nach DIN 4109-2:2018-01 geforderten Sicherheitsbeiwerte zwingend zu beachten.*

*Die zugrunde zu legenden maßgeblichen Außenlärmpegel ( $L_a$ ) sind aus den ermittelten Beurteilungspegeln des Schallgutachtens „Schalltechnische Untersuchung Nr. 24-090-01“ vom 25.03.2025 abzuleiten, welches Bestandteil der Satzungsunterlagen ist.*

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

### Festsetzung 2:

*Nutzungsflächen im Freien, wie Pausenhöfe oder Sportstätten, sind als Außenwohnbereiche zu betrachten. Außenwohnbereiche sind im Plangebiet nur in Bereichen zulässig, wenn nachgewiesen werden kann, dass dort ein Beurteilungspegel, ausgehend von Verkehrsgeräuschen, von tags  $L_r \leq 59 \text{ dB(A)}$ , gegebenenfalls durch zusätzlich abschirmend wirkende Baukörper oder Bauteile, eingehalten werden kann.*

Hinweis:

Die DIN-Vorschrift 4109 Teil 1 und Teil 2 (Januar 2018) sowie die „Schalltechnische Untersuchung Nr. 24-090-01“ ist durch die Verwaltung zur Einsicht bereitzuhalten und hierauf in der Bebauungsplanurkunde hinzuweisen.

## 11 QUELLENVERZEICHNIS

- [1] *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist
- [2] *Baunutzungsverordnung (BauNVO)* in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- [3] *DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung"*, Juli 2023 Beiblatt 1 zu Teil 1: „Schalltechnische Orientierungs-Werte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987
- [4] *DIN 18005* Beiblatt 1 "Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Juli 2023
- [5] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – *TA-Lärm*), vom 26. August 1998, geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017
- [6] *ISO 9613-2: Akustik- Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien -Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren*
- [7] *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 19*; Ausgabe 2019
- [8] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – *16. BImSchV*); vom 12. Juni 1990, geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)
- [9] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (*Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV*); vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist
- [10] *DIN 4109-1 - Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise*, Januar 2018
- [11] *DIN 4109-2 - Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen ; Ausgabe Januar 2018*
- [12] *VDI 3770 Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport und Freizeitanlagen*; September 2012
- [13] *Arbeitshilfe Bebauungsplanung*; Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg, Stand Dezember 2022
- [14] Verwaltungsvorschriften über die Organisation der Schulen in inneren und äußeren Schulangelegenheiten (*VV-Schulbetrieb - VVSchulB*); vom 29. Juni 2010, zuletzt geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 19. Oktober 2022
- [15] *Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen*; Bayerische Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- [16] *Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97*, Stand 27. Mai 1997

