

Schalltechnische Untersuchung

zum

Bebauungsplan 15/ 19

„Planstraße E/

Gebietserschließung Schönefeld

Nord und Gymnasium -

Teilgeltungsbereich Schule“

der Gemeinde Schönefeld



- Schallimmissionsschutz
- Bau- und Raumakustik
- Schall- und Vibrationsanalyse
- Erschütterungen

Notifizierte Messstelle nach §26/ 29b BImSchG
Güteprüfstelle Schall nach DIN 4109

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
DAkKS D-PL-20157-01-00

KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12
13086 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 44 00 87 93
Telefax: +49 (0) 30 44 00 87 95

Projektnummer:

23-001-10V1

Kurztitel:

Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/ 19 „Teilgeltungsbereich
Schule“ Gemeinde Schönefeld

Auftraggeber:

Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Auftrag vom:

21. Dezember 2022

Bearbeiter:

Helge Schmiedel

Bericht vom:

13. April 2023

Umfang:

Textteil 34 Seiten
Anhang 15 Seiten

Fachlich Verantwortlicher
Dipl.-Ing.
Sebastian Langner

Bearbeiter
Dipl.-Wirt.-Ing.(FH)
Helge Schmiedel

Änderungstabelle

Bearbeiter	Berichts- version	Grund der Änderung	Datum der Änderung

Die Ergebnisse dieses Gutachtens beziehen sich ausschließlich auf den im Text beschriebenen Untersuchungsgegenstand. Die Vervielfältigung des Berichts oder einzelner Teile hieraus ist nur mit schriftlicher Genehmigung der KSZ Ingenieurbüro GmbH gestattet. Eine darüber hinausgehende Verwendung, vor allem durch Dritte, unterliegt dem Schutz des Urheberrechtes gemäß UrhG. Die Authentizität dieses Dokuments ist nur mit Originalunterschrift gewährleistet.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	5
2	Grundlagen der Untersuchung	7
2.1	Allgemeines zu Schallimmissionen	7
2.2	Rechtliche Grundlagen	8
2.2.1	Verkehrsgeräusche - DIN 18005	8
2.2.2	Geräusche von Sportanlagen - 18. BImSchV	10
2.3	Beschreibung des Untersuchungsbereichs	12
2.4	Immissionsorte	12
3	Emissionsdaten und -Berechnungen	12
3.1	Straßenverkehr Prognose	12
3.2	Schienerverkehr Prognose	15
3.3	Fluglärmprognose BER	15
3.4	Vorbelastungen	16
3.5	Vereinssport	17
3.5.1	Sporthalle werktags	17
3.5.2	Sporthalle sonntags	19
3.5.3	Maximalpegel	20
3.5.4	Außenanlagen Sportplatz	20
3.5.5	Stellplätze Vereinssport	21
3.5.6	Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen	22
3.6	Schalldämmung der Außenbauteile Sporthalle	22
4	Immissionsberechnungen	23
5	Ergebnisse der Berechnungen	26
5.1	Verkehrslärm - Freie Schallausbreitung	26
5.2	Städtebaulicher Entwurf - Schule und Sporthalle	26
5.3	Geräusche aus Vereinssport	27
5.3.1	Werktags	27
5.3.2	Sonntags	27
6	Beurteilung und Empfehlungen zum Lärmschutz	27
6.1	Aktive Lärmschutzmaßnahmen Verkehr	27
6.2	Außenbereiche (Schulhof, Außenflächen Sportanlagen)	28

6.3	Vereinssportsituation	29
6.4	Passive Lärmschutzmaßnahmen	29
6.4.1	Freie Schallausbreitung	30
6.4.2	Städtebaulicher Entwurf.....	30
7	Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan	31
8	Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur	33
Anhang	35

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Schönefeld beabsichtigt eine etwa 19,9 ha große größtenteils unbebaute Fläche zu entwickeln. Hierfür sollen mit dem Bebauungsplan 15/ 19 „Planstraße E“ / „Gebietserschließung Schönefeld Nord und Gymnasium“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine bauliche Entwicklung des Bereiches zwischen Hans-Grade-Allee, der Waltersdorfer Chaussee, der Rudower Chaussee und der Gemeindegrenze Berlin vorbereitet werden, in dem das infrastrukturelle Grundnetz (Verkehr, Medien, Verlegung einer 220 kV-Trasse in die Planstraße E, Niederschlagswasserregelung für öffentliche Flächen und die Realisierung eines Gymnasiums) definiert werden.

Aufgrund der Dringlichkeit soll mit dem Teilbebauungsplan 15/ 19 „Planstraße E/ Gebietserschließung Schönefeld Nord und Gymnasium - Teilgeltungsbereich Schule“ der Bereich für das geplante Gymnasium vorgezogen werden, um zügig mit dem Bau beginnen zu können.

Mit der Realisierung des Gymnasiums soll ein moderner und zukunftsfähiger Schulstandort in Form eines fünfzügigen bilingualen Gymnasiums, für 925 Schüler der Jahrgangsstufen 7 bis 12, entstehen. Des Weiteren sind Außensportanlagen und eine eingeschossige Sporthalle vorgesehen.

Durch eine schalltechnische Untersuchung sollen Aussagen zur zu erwartenden Lärmbelastung innerhalb und außerhalb des Plangebietes getroffen werden. Die Ergebnisse der ermittelten Geräuschemissionen werden nach dem geltenden Regelwerk (DIN 18005) beurteilt und gegebenenfalls Maßnahmen zum Lärmschutz empfohlen. Des Weiteren werden Vorschläge für textliche Festsetzungen im B-Plan formuliert. Als Hauptlärmquelle sind im Untersuchungsgebiet die Geräuschemissionen in Form von

- Straßenverkehrslärm (Planstraße E, Rudower Chaussee, Hans-Grade-Allee, Waltersdorfer Chaussee und BAB 113),
- Schienenverkehrslärm (Strecken 6008 und 6126) und
- Flugverkehrslärm

zu berücksichtigen.

Für die Sporthalle und die Sport-Außenanlagen ist außerdem vorgesehen, diese in den Abendstunden dem Vereinssport zur Verfügung zu stellen. In diesem Zusammenhang sind die durch die Nutzung erzeugten Schallimmissionen auf zukünftige schutzwürdige Nutzungen zu untersuchen und zu beurteilen.

Im Vorfeld der Planungen ist bereits im Rahmen der Masterplanung ein städtebaulicher Entwurf für das Schulgebäude und die Sporthalle erstellt worden, der im Folgenden zusätzlich zur Situation bei freier Schallausbreitung untersucht wird.



Abbildung 1: Übersichtsplan gesamter Geltungsbereich B-Plangebiet 15/19 „Planstraße E“ „Gebietserschließung Schönefeld Nord und Gymnasium“ (rote Markierung Fläche für Gemeinbedarf „Schule“)



Abbildung 2: Siegerentwurf Masterplan

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Plan/ Information	Maßstab	Stand/ Datum
Aufstellungsbeschluss B-Plan 15/19 „Planstraße E – Verlagerung der 220-kV-Trasse“	-	21.04.2021
Bebauungsplan 15/19 „Planstraße E“ / „Gebietserschließung Schönefeld Nord und Gymnasium“ Planteile West-Mitte-Ost der Gemeinde Schönefeld	1:3000	Stand 08/ 2022
Vorentwurf Bebauungsplan 15/ 19 „Planstraße E/ Ge- bietserschließung Schönefeld Nord und Gymnasium – Teilgeltungsbereich Schule“	1:2500	Stand 03/ 2023
Blumers Architekten Generalplanung und Bauma- nagement GmbH: Neubau eines fünfzügigen, bilingu- alen Gymnasiums mit Dreifeldsporthalle in Schöne- feld <ul style="list-style-type: none">• Lageplan• Grundrisse• Ansichten	1:200 1:100 1:100	31.01.2023
PST GmbH: Verkehrstechnische Untersuchung zum Masterplan / städtebaulichen Entwurf 08/2022 - Gemeinde Schönefeld	-	April 2023

Tabelle 1: Verwendete Unterlagen

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Allgemeines zu Schallimmissionen

Lästig empfundene Geräuschemissionen 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 Geräuschemissionen 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 Geräuschemissionen.

2.2 Rechtliche Grundlagen

2.2.1 Verkehrsgeräusche - DIN 18005

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

Auch für die nach EU-Umgebungslärmrichtlinie in Verbindung mit der 34. BImSchV durchzuführende Lärmkartierung bzw. Lärmaktionsplanung sind keine verbindlichen Grenz-, oder Richtwerte festgelegt. Darüber hinaus ist zu beachten, dass dort andere Berechnungsmethoden mit anderen Beurteilungszeiträumen festgelegt sind.

Die Ergebnisse einer vorliegenden Lärmaktionsplanung sind zwar im Rahmen der Bauleitplanung abwägungsrelevant, jedoch sind die Zahlenwerte der Berechnungsergebnisse der Geräuschemissionen nicht ohne weiteres mit denen der DIN 18005 zu vergleichen. Die Berücksichtigung der Belange des Lärmschutzes hat unabhängig von der EU-Gesetzgebung weiterhin nach deutschem Recht zu erfolgen.

Da es sich im vorliegenden Falle um die Lärmprognose für eine städtebauliche Planung handelt, sind die Festlegungen der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [1] zu berücksichtigen.

Diese DIN enthält Vorschriften zur Berechnung der Lärmimmission im Wirkungsbereich aller üblichen Lärmquellenarten. In diesem Zusammenhang hat die Berechnung des Straßenverkehrs anhand der Berechnungsvorschrift RLS-90 („Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“) zu erfolgen.

Die DIN 18005 wird gerade überarbeitet. Die neue Version liegt bisher nur in einer vorläufigen Entwurfsfassung vom Februar 2022 [2] vor. Anlass für die Überarbeitung ist unter anderem die Einführung der Gebietskategorie „Urbane Gebiete“, wie sie bereits in der TA Lärm für Gewerbe und auch der Sportlärmschutzverordnung 18. BImSchV erfolgt ist, aber auch die bereits im März 2021 neue rechtlich eingeführte Rechenvorschrift der RLS-19.

Der neuen Rechenvorschrift liegt vor allem eine neue Fahrzeugklasseneinteilung zugrunde um bisher unterrepräsentierte Fahrzeugkategorien immissionstechnisch exakter zu berücksichtigen. Die Berechnung des Straßenverkehrs erfolgt nach den RLS-19.

Im Beiblatt 1 der DIN 18005 sind Orientierungswerte für eine angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung enthalten.

In der folgenden Tabelle 2 sind diese Orientierungswerte vergleichend zu denen des aktuellen Entwurfs aufgelistet. Die jeweils niedrigeren Orientierungswerte im Nachtzeitraum gelten dabei für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen.

Für Schulen gibt es keine gesonderten Regelungen bezüglich der Bewertung. Aufgrund ihrer Schutzwürdigkeit, werden sie jedoch in der Regel in Bezug auf Verkehrslärm nach den Kriterien für Allgemeine Wohngebiete bewertet. Es sind also im Falle von Allgemeinen Wohngebieten die Orientierungswerte von 55 dB(A) für den Tag und 45 dB(A) bzw. 40 dB(A) für Gewerbe für die Nacht heranzuziehen.

Da davon ausgegangen werden kann, dass in der geplanten Schule kein Nachtbetrieb stattfindet, sind in erster Linie die Orientierungswerte für den Tag von Bedeutung. Der in der Untersuchung mitbetrachtete Nachtzeitraum hat in diesem Fall rein informativen Charakter.

Gebietseinstufung	DIN 18005 „1987“		DIN 18005 Entwurf „2022“	
	Beurteilungspegel in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
Nach BauNVO	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40/ 35	50	40/ 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Campingplatzgebiete	55	45/ 40	55	45/ 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45/ 40	60	45/ 40
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI), Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Urbane Gebiete (MU)	60	50/ 45	60	50/ 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55/ 50	-	-
Kerngebiete (MK)	-	-	63	53/ 48
Gewerbegebiete (GE)	-	-	65	55/ 50
sonstige schutzbedürftige Gebiete (je nach Nutzungsart)	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete	-	-	-	-

Tabelle 2: Orientierungswerte nach Beiblatt 1 der DIN 18005 „1987“ vs. Entwurf 2022

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 im Interesse gesunder

Wohnbedingungen möglichst weitestgehend anzustreben. Bei unvermeidbaren Überschreitungen sollten Maßnahmen zum Lärmschutz vorgesehen werden.

2.2.2 Geräusche von Sportanlagen - 18. BImSchV

Die Ermittlung und Beurteilung der auf dem Schulgelände und in der Sporthalle verursachten Geräuschimmissionen hat prinzipiell gemäß 18. BImSchV – Sportanlagenlärmschutzverordnung, zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 1.6.2017 I 1468 [3], zu erfolgen. Diese legt folgende Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden fest:

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		
	tags außerhalb der Ruhezeiten und mittags und abends i.d.R.	tags innerhalb der Ruhezeiten morgens	nachts ungünstigste Stunde
Gewerbegebiete	65	60	50
Urbane Gebiete	63	58	45
Kern-, Dorf-, Mischgebiete	60	55	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	50	40
Reine Wohngebiete	50	45	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	45	35

Tabella 3: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

Die Berücksichtigung der erhöhten Störwirkung von Geräuschen innerhalb der Ruhezeit morgens erfolgt in der 18. BImSchV durch Absenkung der Richtwerte. Gemittelt wird am Tage über alle Stunden der jeweiligen Beurteilungszeiträume. Nachts wird die energetisch gemittelte Geräuschimmission während der ungünstigsten vollen Stunde zur Beurteilung herangezogen. Einzelne Geräuschspitzen (Maximalpegel) dürfen die Richtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) am Tage und um nicht mehr als 20 dB(A) in der Nacht überschreiten.

Von einer Festsetzung von Betriebszeiten soll die zuständige Behörde gemäß § 5 der 18. BImSchV Abs. 3 absehen, sofern der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen dient.

Demzufolge wird die Schulsportsituation in der vorliegenden Untersuchung im werktäglichen Betrieb zwischen 08:00 Uhr und 16:00 Uhr unberücksichtigt gelassen. Nach vorliegenden Informationen soll die Sporthalle für Vereinssport genutzt werden. Eine beabsichtigte Nutzung der beiden Spielfelder der Außenanlagen war zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht eindeutig.

Aus Gründen der Vollständigkeit wird dennoch die Nutzung durch Vereinssport untersucht, um die dadurch möglichen Geräuschsituationen beurteilen zu können.

Beurteilungszeiträume

Der gesamte Tag wird gemäß 18. BImSchV in folgende Beurteilungszeiten unterteilt:

Werktags	
1. Ruhezeit morgens	06:00 bis 08:00 Uhr
2. Ruhezeit abends	20:00 bis 22:00 Uhr
3. tags außerhalb der Ruhezeiten	08:00 bis 20:00 Uhr
4. nachts	22:00 bis 06:00 Uhr (ungünstigste volle Stunde)
Sonn- und Feiertags	
1. Ruhezeit morgens	07:00 bis 09:00 Uhr
2. Ruhezeit mittags	13:00 bis 15:00 Uhr
3. Ruhezeit abends	20:00 bis 22:00 Uhr
4. tags außerhalb der Ruhezeiten	09:00 bis 13:00 Uhr, 15:00 bis 20:00 Uhr
5. nachts	22:00 bis 07:00 Uhr (ungünstigste volle Stunde)

Tabelle 4: Beurteilungszeiträume der 18. BImSchV

Anlagenbezogener Verkehr

In Absatz 1.1 des Anhangs der 18. BImSchV ist geregelt, dass die Geräuschimmissionen von Parkplätzen auf dem Anlagengelände mit in die Berechnung der eigentlichen Anlagengeräusche einzubeziehen sind.

In Absatz 1.1 ist ebenfalls festgelegt, dass die durch den anlagenbezogenen Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen verursachten Geräusche gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen sind, wenn sie den Verkehrslärmpegel rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Falls dies zutrifft, so hat die Ermittlung und Beurteilung dieser Geräusche nach den Regelungen der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV zu erfolgen.

Im gesamten Entwicklungsgebiet des Masterplans sind vorwiegend Wohn- und Mischnutzungen geplant. Zur sicheren Seite wird zur Beurteilung der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche des Vereinssports die Schutzwürdigkeit von Allgemeinen Wohngebieten zugrunde gelegt.

Gemäß § 2 (1) der 16. BImSchV gelten folgende Immissionsgrenzwerte für

	Tags	Nachts
Allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)

2.3 Beschreibung des Untersuchungsbereichs

Die zu überplanende Fläche liegt südlich der Planstraße E sowie westlich der Planstraße E2. Hier wurde eine Fläche mit der Zweckbestimmung Schule und Sporthalle in einer Größe von ca. 2,0 ha festgesetzt. Etwa 400 m südlich des Geltungsbereichs verläuft die Hans-Grade-Alle als Hauptverkehrsverbindung.

Die unmittelbare Umgebung des Vorhabengrundstücks ist derzeit überwiegend unbebaut (Grünflächen).

Die nächstgelegene bestehende Nachbarschaft liegt in einem großen Radius (300 m - 500 m) vor und setzt sich sowohl aus ein- bis zweigeschossiger Bebauung als auch Geschosswohnungsbau zusammen. Grünbewuchs, der die Schallausbreitung zwischen den Geräuschquellen und den Gebäuden beeinflusst, ist nicht vorhanden. Das Untersuchungsgebiet ist mit 42 m bis 43 m über NHN aus akustischer Sicht als eben anzusehen.

Die Berechnungen für den Prognosezustand wurden für das Plangebiet bei freier Schallausbreitung sowie mit Berücksichtigung des Bebauungskonzepts durchgeführt.

Die Lage des B-Plangebiets ohne und mit Bebauungskonzept sowie der Umgebung sind den Übersichtsplänen im Anhang zu entnehmen.

2.4 Immissionsorte

Die bestehende Wohnbebauung eignet sich aufgrund der Entfernung zum B-Plangebiet nicht für die Beurteilung der Sportlärmsituation. Aus diesem Grund wurde, gemäß der vorliegenden Masterplanung, die zukünftig am nächsten liegende Bebauung an der Straße „Achse E1“ im Berechnungsmodell berücksichtigt. Innerhalb des B-Plangebiets werden die Verkehrsgeräuschimmissionen anhand von Immissionsorten auf der Baugrenze (freie Schallausbreitung) bzw. an den geplanten Gebäuden des städtebaulichen Entwurfs ermittelt. Zur sicheren Seite wird zu Beurteilung der Geräusche des Vereinsports die Schutzwürdigkeit von Allgemeinen Wohngebieten zugrunde gelegt.

3 Emissionsdaten und -Berechnungen

3.1 Straßenverkehr Prognose

Für das B-Plangebiet liegt eine Grobprognose [10] (VTU) durch die PST GmbH vor.

Die Gemeinde Schönefeld hat für die Gebietsentwicklung Schönefeld Nord einen Masterplan mittels eines Wettbewerbs ausgelobt. Mit diesem Masterplan werden auch die Linienführungen der verkehrlichen Erschließung definiert.

Die Konzeption strebt ein multimodales sowie Stadt- und klimagerechtes Mobilitätskonzept mit Fokus auf den Umweltverbund an.

Die Erschließung für den Pkw-Verkehr erfolgt entlang zweier, weitgehend voneinander getrennter Systeme über die Hans Grade Allee und die geplante Planstraße E.

Diese beiden Alleen bilden das Grundgerüst der Fahrerschließung. Von diesem Grundgerüst aus werden die einzelnen Quartiere über Schleifen erschlossen, welche (nur) für den Fuß- und Radverkehr untereinander verbunden sind. Die geplante Planstraße E2 dient vorwiegend als Verbindung für den Bus- und Radverkehr. Eine Fahrerschließung für den Pkw-Verkehr ist dennoch möglich.

Eine Verbindung zwischen den Erschließungsachsen stellen ebenfalls die Rudower Chaussee innerhalb des Quartiers und die Waltersdorfer Chaussee am Quartiersrand dar. Der ruhende Verkehr ist im gesamten Quartier in/an den Eingangsbereichen verorteten Quartiersgaragen organisiert. Das Besucherparken ist in den Quartiersgaragen und in Teilen entlang der großen Haupteerschließungsschlaufen fahrbahnbegleitend organisiert. In der Gebietsentwicklung Schönefeld Nord sollen neben Wohnquartieren, auch Gewerbeflächen und Mischgebiete entstehen. Zusätzlich sind unter anderem Gemeinbedarfsflächen (ein neues Gymnasium) und Flächen für die Quartiersgaragen vorgesehen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung lagen für den Masterplan Schönefeld Nord folgende prognostizierten Verkehrszahlen zur Berücksichtigung im Berechnungsmodell vor.

Verkehrszahlen DTV gemäß VTU (PST GmbH)			
	Abschnitt	DTV [Kfz/24h]	DTV Lkw-Anteil (> 3,5t) [%]
Hans-Grade-Allee	Ost - an Waltersdorfer Chaussee	25.800	7,36
Hans-Grade-Allee	West - an B96a Waßmannsdorfer Chaussee	17.600	8,24
Planstraße E		4.900	3,06
Rudower Chaussee		4.700	4,26
Waltersdorfer Chaussee		16.400	5,49
BAB 113		91.000	7,20

Tabelle 5: Ermittelte Prognose Verkehrszahlen VTU

Auf der Basis der Verkehrsbelastung erfolgte die Umrechnung auf DTV-Werte gemäß der folgenden Faktoren und die Berechnung des Grundwerts für den Schallleistungspegel L_{w0} der jeweiligen Fahrzeuggruppe entsprechend der Vorschriften der RLS-19. (Tabelle 6)

Umrechnungsfaktoren DTV _w -Werte auf den DTV	
Kfz (DTV _w) → Kfz (DTV)	Faktor 0,9
Lkw (DTV _w) > 3,5 t zul. GG (DTV _w) → Lkw (DTV)	Faktor 0,82

Tabelle 6: Faktoren zur Umrechnung DTV_w zu DTV

Im Weiteren erfolgte die Verteilung der Verkehrsanteile für den Tages- und Nachtzeitraum nach den Vorgaben der RLS-19 für die jeweilige Straßengattung, im vorliegenden Fall einer Bundesstraße.

Straßenart	tags (06.00 – 22.00 Uhr)			nachts (22.00 – 06.00 Uhr)		
	M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]	M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	0,0555 · DTV	3	11	0,0140 · DTV	10	25
Bundesstraßen	0,0575 · DTV	3	7	0,0100 · DTV	7	13
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	0,0575 · DTV	3	5	0,0100 · DTV	5	6
Gemeindestraßen	0,0575 · DTV	3	4	0,0100 · DTV	3	4

Abbildung 3: Standardwerte für die stündliche Verkehrsstärke M in Kfz/h und den Anteil von Fahrzeugen

Für die Straßen wurden die entsprechend zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von $v = 50$ km/h berücksichtigt. Für die Autobahn BAB 113 wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von $v = 80$ km/h berücksichtigt. Die Kreuzungen die eine Korrektur für Knotenpunkte erforderlich machen wurden im Berechnungsmodell mit den entsprechenden Zuschlägen berücksichtigt. Auf das Untersuchungsgebiet haben diese Knotenpunkte jedoch aufgrund ihrer Entfernung keinen Einfluss. Die Straßendeckschichten wurde mit einem Korrekturwert von $D_{SD} = 0$ dB für „nicht geriffelten Gussasphalt“ berücksichtigt.

Nachfolgend sind die berücksichtigten Parameter noch einmal tabellarisch zusammengefasst.

v_{FzG}	Geschwindigkeit	= 80 km/h (BAB 113) = 50 km/h (übrige Straßen)
D_K	Korrektur für den Knotenpunkttyp für die Entfernung x vom nächsten Knotenpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtsignalanlagen 3 dB • Kreisverkehr 2 dB • sonst. Knotenpunkte 0 dB
D_{SD}	Korrektur Straßendeckschicht	= 0 dB „nicht geriffelter Gussasphalt“
D_{LN}	Längsneigungskorrektur	automatische Vergabe im Berechnungsmodell in Abhängigkeit von der Fahrzeugart und Steigung oder Gefälle
$D_{RV1/RV2}$	anzusetzender Reflexionsverlust	erste und zweite Reflexion bei Spiegelschallquellen gemäß der Rechenvorschrift RLS-19
D_{refl}	Mehrfachreflexionen	automatische Vergabe im Berechnungsmodell

Tabelle 7: Eigenschaften Straßenverkehr RLS-19

3.2 Schienenverkehr Prognose

Die Daten des Schienenverkehrs der Deutschen Bahn für den Prognosehorizont 2030 wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Strecke 6008 Abschnitt Schönefeld bis Grünauer Kreuz Süd

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl Züge		v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem. Schall03 im Zugverband								
	Tag	Nacht		Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl	Fahrzeug- kategorie	Anzahl			
Traktion												
S-Bahn	288	79	100	5-Z2_A8	4							
	288	79	Summe beider Richtungen									

Strecke 6126 Abschnitt Abzw. Selchow West bis Schönefeld b. Bln.

Prognose 2030

Daten nach Schall03 gültig ab 01/2015

Zugart-	Anzahl Züge		v_max km/h	Fahrzeugkategorien gem. Schall03 im Zugverband									
	Tag	Nacht		Fahrzeug- kategorie	An- zahl	Fahr- zeug- kate- gorie	An- zahl	Fahr- zeugka- tegorie	An- zahl	Fahr- zeug- kate- gorie	An- zahl	Fahr- zeug- kate- gorie	An- zahl
Traktion													
GZ-E	47	24	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	7	3	120	7-Z5_A4	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-V	2	2	100	8-A6	1	10-Z5	30	10-Z18	8				
GZ-E	16	8	100	7-Z5_A4	1	10-Z5	10						
ICE	0	2	200	1	2	2-V1	12						
	133	64	Summe beider Richtungen										

Für die Schienenwege wurden gemäß Schall 03-2012 [6] unter anderem folgende Parameter im Bereich des Untersuchungsgebietes berücksichtigt:

- Fahrbahnart: Standardfahrbahn mit Betonschwellen im Schottergleisbett
- zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit: gemäß VzG der Angaben der Zugzahlen
- Zu- und Abschlüge infolge von Brücken, Gleisradien etc.

Die Pegelkorrektur (K_S) zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärms („Schienenbonus“) wurde nicht berücksichtigt.

Die emissionsrelevanten Ausgangsdaten für den Straßen- und Schienenverkehr sind in tabellarischer Form (Tabellen A01 und A02) im Anhang zusammengefasst.

3.3 Fluglärmprognose BER

Aufgrund der Nähe zum geplanten Hauptstadtflughafen (BER) ist, insbesondere zur Ermittlung des baulichen Schallschutzes, eine Beurteilung der durch den Flugverkehr verursachten Geräusche notwendig.

Gemäß der Verordnung der Landesregierung Berlin über die Festsetzung des Lärmschutzbereichs für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (FlugLärmBERV Bln) vom 30. Juli 2013, GVBl. Nr. 21 S. 430 wird der Lärmschutzbereich eines Flugplatzes infolge des novellierten Fluglärmschutzgesetzes nach der Lärmbelastung in zwei Schutzzonen für den Tag und eine Schutzzone für die Nacht gegliedert. Schutzzonen sind jeweils diejenigen Gebiete außerhalb des Flugplatzgeländes, in denen der durch Fluglärm hervorgerufene äquivalente Dauerschallpegel L_{Aeq} sowie bei der Nacht-Schutzzone auch der fluglärmbedingte Maximalpegel L_{Amax} die nachfolgend genannten Werte übersteigt, wobei die Häufigkeit aus dem Mittelwert über die sechs verkehrsreichsten Monate des Prognosejahres bestimmt wird [§ 2 (2) FluLärmG]. [11]

Um den Flughafen BER betragen diese Werte für die

- Tag-Schutzzone 1 L_{Aeq} Tag = 65 dB(A),
- Tag-Schutzzone 2 L_{Aeq} Tag = 60 dB(A),
- Nacht-Schutzzone L_{Aeq} Nacht = 55 dB(A) und L_{Amax} = 6 mal 57 dB(A) innen.

Das Plangebiet liegt außerhalb der Tag-Schutzzonen und auch außerhalb der Nachtschutzzone.

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung der Geräuschsituation, wurden dennoch die zu erwartenden Dauerschallpegel bei der zuständigen Stelle für Immissionsschutz¹ abgefragt. Nach den Berechnungen ergeben sich für den Bereich des Untersuchungsgebietes prognostizierte äquivalente Dauerschallpegel von

- $L_{Aeq,T} = 52,8$ dB(A) für den Tag und
- $L_{Aeq,N} = 44,2$ dB(A) für die Nacht.

3.4 Vorbelastungen

In der unmittelbaren Umgebung liegen keine gewerblich genutzten Anlagen vor, die als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen. Aufgrund der Entwicklung des Gebietes, mit vorwiegenden Wohn- und Mischnutzungen, ist, entsprechend des Masterplans, auch zukünftig nicht mit gewerblichen Geräuschemissionen zu rechnen, die einen relevanten Einfluss auf die Geräuschsituation im B-Plangebiet haben.

¹ Dr. Kai Johannsen, Leiter Immissionsschutz/Beauftragter für Lärmschutz- und Luftreinhaltung Schallschutz und Umwelt, Flughafen Berlin Brandenburg GmbH: Dauerschallpegel Flugverkehr B-Plan 15/19 „Teilgeltungsbereich Schule“ Gemeinde Schönefeld, Email vom 02. Februar 2023

Sollten sich Planungsänderungen ergeben, und mit wohnen verträgliche Anlagen, wie Nahversorgungsmärkte aber auch gewerbliche Betriebe an das B-Plangebiet heranrücken, kann durch Einzelfalluntersuchungen deren Verträglichkeit mit der schutzwürdigen Nutzung nachgewiesen werden.

3.5 Vereinssport

Für die zu errichtende Dreifeld-Sporthalle und die Außenanlagen ist auch eine Nutzung durch Vereinssport vorgesehen. Da für die Nutzung zum Planungszeitpunkt keine genauen Angaben vorlagen, wurde für die Sporthalle und auch die Außenanlagen eine erfahrungsgemäß ungünstige Situation in der Berechnung berücksichtigt. Es ist für die ungünstigste Situation eine werktägliche Nutzung zwischen 16:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie an Sonntagen zwischen 09:00 Uhr und 16:00 Uhr für die Sporthalle, die Außenanlagen und für den Parkplatz angesetzt worden. Die Parkplatznutzung für den Vereinssport wurde dabei noch eine Stunde länger angesetzt, da Veranstaltungen erfahrungsgemäß häufig nicht pünktlich enden.

Die zugrunde gelegten Annahmen sind bewusst zur sicheren Seite gewählt, um eine sehr ungünstige Situation beurteilen zu können.

3.5.1 Sporthalle werktags

Der Schallleistungspegel für die Hallennutzung ist aus [12] entnommen. Er orientiert sich an den ermittelten ungünstigsten werktäglichen Situationen im Zeitraum zwischen 16:00 Uhr und 22:00 Uhr.

Hierzu wurde ein Trainingsbetrieb mit 20 Spielern und 50 Zuschauern zugrunde gelegt. Als Grundlage für die Geräusche der Spieler wird der Spielbetrieb von Kindern auf Bolzplätzen gewählt. Danach ist pro Spieler ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$ ² anzusetzen. Schiedsrichter- bzw. Trainerpfeife wurden gemäß der Angaben für Fußball auf einem großen Spielfeld angesetzt. Der Summenpegel $L_{WA \text{ ges}}$ setzt sich aus:

- **den Spielern** (20 Spieler mit $L_{WA1} = 87 \text{ dB(A)}$ pro Anzahl (n) Spieler) mit

$$L_{WA \text{ (Spieler)}} = L_{WA1} + 10 \cdot \log(n)$$

$$L_{WA \text{ (Spieler)}} = 87 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(20)$$

$$\underline{L_{WA \text{ (Spieler)}} = 100 \text{ dB(A)}}$$

² Fußballspielen mit lautstarker Kommunikation (Kinderschreien) - Spielbetrieb von Kindern auf Bolzplätzen

- **Trainer- bzw. Schiedsrichterpfiffen** mit

$$L_{WA} = 98,5 \text{ dB} + 3 \cdot \log(1 + n) \text{ dB für } n > 30, \quad (n = \text{Anzahl der Zuschauer})$$

$$L_{WA} = 98,5 \text{ dB} + 3 \cdot \log(1 + 50) \text{ dB}$$

$$\underline{L_{WA} = 103,6 \text{ dB(A)}} \text{ und}$$

- **den Zuschauern** mit

$$L_{WA} = 80 \text{ dB} + 10 \cdot \log(n) \text{ dB für } n \leq 500, \quad (n = \text{Anzahl der Zuschauer})$$

$$L_{WA} = 80 \text{ dB} + 10 \cdot \log(50) \text{ dB}$$

$$\underline{L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}} \text{ zusammen.}$$

Hieraus ergibt sich für den werktäglichen Hallenbetrieb ein Gesamtschalleistungspegel von:

$$L_{WA \text{ ges.}} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{WA(\text{Spieler})}}{10}} + 10^{\frac{L_{WA(\text{Trainerpfiffe})}}{10}} + 10^{\frac{L_{WA(\text{Zuschauer})}}{10}} \right)$$

$$L_{WA \text{ ges.}} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{100 \text{ dB(A)}}{10}} + 10^{\frac{103,6 \text{ dB(A)}}{10}} + 10^{\frac{97 \text{ dB(A)}}{10}} \right)$$

$$\underline{L_{WA \text{ ges.}} = 105,8 \text{ dB(A)}}$$

Der mittlere Innenpegel L_I in der Halle wurde nach Regelwerk wie folgt bestimmt:

$$L_I = L_{WA} - 10 \cdot \log \left(\frac{A_1}{A_0} \right) + 6 \text{ dB}$$

Mit:

L_I	mittlerer Innenpegel
L_{WA}	Schalleistungspegel
A_1	Absorptionsfläche Halle gesamt = $0,16 \cdot V/T = 976 \text{ m}^2$
A_0	1 m^2
T	Nachhallzeit hier ca. 2 s (gemäß DIN 18041)
V	Hallenvolumen $\approx 12.192 \text{ m}^3$

Danach berechnet sich ein mittlerer Innenpegel L_I von:

$$L_I = 105,8 \text{ dB(A)} - 10 \cdot \log \left(\frac{976 \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} \right) + 6 \text{ dB}$$

$$\underline{L_I \approx 82,0 \text{ dB(A)}} \text{ für die Halle.}$$

3.5.2 Sporthalle sonntags

Für den Sonntag wurde von Punktspiel- bzw. Turnierbetrieb im Zeitraum zwischen 09:00 Uhr und 16:00 Uhr ausgegangen. Hierzu wurde ebenfalls ein Fußballspiel mit 20 Spielern und einer maximalen Anzahl von 199 Zuschauern zugrunde gelegt. Auch hier diente als Grundlage für die Geräusche der Spieler, der Spielbetrieb von Kindern auf Bolzplätzen. Schiedsrichter wurden ebenfalls wie im werktäglichen Betrieb ange-
setzt. Der Summenpegel $L_{WA ges}$ setzt sich auch hier aus:

- **den Spielern** (20 Spieler mit $L_{WA1} = 87 \text{ dB(A)}$ pro Anzahl (n) Spieler) mit

$$L_{WA (\text{Spieler})} = L_{WA1} + 10 \cdot \log(n)$$

$$L_{WA (\text{Spieler})} = 87 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(20)$$

$$\underline{L_{WA (\text{Spieler})} = 100 \text{ dB(A)}}.$$

- **Schiedsrichterpfiffen** mit

$$L_{WA} = 98,5 \text{ dB} + 3 \cdot \log(1+n) \text{ dB für } n > 30, \quad (n = \text{Anzahl der Zuschauer})$$

$$L_{WA} = 98,5 \text{ dB} + 3 \cdot \log(1+199) \text{ dB}$$

$$\underline{L_{WA} = 105,4 \text{ dB(A)}} \text{ und}$$

- **den Zuschauern** mit

$$L_{WA} = 80 \text{ dB} + 10 \cdot \log(n) \text{ dB für } n \leq 500, \quad (n = \text{Anzahl der Zuschauer})$$

$$L_{WA} = 80 \text{ dB} + 10 \cdot \log(1+199) \text{ dB}$$

$$\underline{L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}} \text{ zusammen.}$$

Hieraus ergibt sich für den sonntäglichen Hallenbetrieb ein Gesamtschalleistungspegel von:

$$L_{WA ges.} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{WA(\text{Spieler})}}{10}} + 10^{\frac{L_{WA(\text{Schiedsrichterpfiffe})}}{10}} + 10^{\frac{L_{WA(\text{Zuschauer})}}{10}} \right)$$

$$L_{WA ges.} = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{100 \text{ dB(A)}}{10}} + 10^{\frac{105,4 \text{ dB(A)}}{10}} + 10^{\frac{103 \text{ dB(A)}}{10}} \right)$$

$$\underline{L_{WA ges.} = 108,1 \text{ dB(A)}}.$$

Danach berechnet sich ein mittlerer Innenpegel L_I von:

$$L_I = 108,1 \text{ dB(A)} - 10 \cdot \log \left(\frac{976 \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} \right) + 6 \text{ dB}$$

$$\underline{L_I = 84,0 \text{ dB(A)}} \text{ für eine Halle.}$$

3.5.3 Maximalpegel

Gemäß [12] ist ein Maximalpegel mit $L_{WAF \text{ Max}} = 118 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen. Nach rechnerischer Ermittlung des maximalen Innenpegels nach:

$$L_{I \text{ MAX}} = 118 \text{ dB(A)} - 10 \cdot \log \left(\frac{976 \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} \right) + 6 \text{ dB}$$
$$\underline{L_{I \text{ MAX}} \approx 94,0 \text{ dB(A)}}$$

kann dieser aufgrund des geringen Abstandes zum ermittelten Innenpegel ($L_{I \text{ MAX}} - L_I < 20 \text{ dB}$) unberücksichtigt bleiben, da er nicht ausschlaggebend für die Geräuschsituation innerhalb der Halle ist.

3.5.4 Außenanlagen Sportplatz

Östlich der Sporthalle sind zwei Außenspielfelder geplant. Eine Information, ob diese zukünftig auch für Vereinssport oder Freizeitnutzungen zur Verfügung stehen, lag zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht vor. Um, dessen ungeachtet, eine Aussage dazu machen zu können wurden zwei mögliche Vereinssport-Situationen für den Werktag und den Sonntag untersucht. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Spielfeld werktags zwischen 16:00 Uhr und 22:00 Uhr bespielt wird und am Sonntag zwischen 09:00 Uhr und 16:00 Uhr.

Als geräuschtechnisch ungünstigste Situationen werden für die Berechnungen Fußballspiele auf den beiden Plätzen zugrunde gelegt. Die Emissionsdaten wurden nach [12] in Anlehnung an Fußballspiele gewählt. Da die Felder mit etwa 40,0 m x 20,0 m eher klein sind, sind die verwendeten Ansätze sehr zur sicheren Seite abgeschätzt.

Werktags Training (ohne Zuschauer)

- Spieler (auf das gesamte Spielfeld verteilt) mit

$$\underline{L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}}.$$

Der Maximalpegel wurde mit $L_{WAF \text{ Max}} = 118 \text{ dB(A)}$ gemäß [12] berücksichtigt.

Sonntags Training (mit 199 Zuschauern)

- Spieler (auf das gesamte Spielfeld verteilt) mit

$$\underline{L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}}.$$

- Zuschauer (199 Personen)

$$L_{WA} = 80 \text{ dB} + 10 \cdot \log(n) \text{ dB für } n \leq 500, \text{ (n= Anzahl der Zuschauer)}$$

$$L_{WA} = 80 \text{ dB} + 10 \cdot \log(1+199) \text{ dB}$$

$$\underline{L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}} \text{ (verteilt auf 4 Flächen entlang der Spielfeldränder)}$$

Der Maximalpegel wurde mit $L_{WAF, Max} = 118 \text{ dB(A)}$ gemäß [12] berücksichtigt.

Die Emissionen wurden für beide Spielfelder angesetzt.

Um die Spielfelder herum ist ein Ballfangzaun errichtet. Für die Geräusche die beim Auftreffen des Balls auf den Ballfangzaun entstehen wurde nach [13] ein maximaler Schallleistungspegel von $L_{WAF, Max} = 100 \text{ dB (A)}$ in der Untersuchung angenommen. Dieser ist jedoch aufgrund der vom Spielfeld ausgehenden Maximalpegel vernachlässigbar.

3.5.5 Stellplätze Vereinssport

In der Praxis wird für Parkplätze von Sportanlagen das Berechnungsverfahren der allgemein bundesweit anerkannten Bayerischen Parkplatzlärmstudie [14] verwendet. Durch die Berechnungsmethodik der Bayerischen Parkplatzlärmstudie werden alle auf den Parkplätzen erzeugten Geräusche berücksichtigt (Ein- und Ausparkvorgänge, Fahrbewegungen in den Fahrgassen, Türeenschlagen u. ä.).

Die einzelnen Parkplätze werden als Flächenschallquellen angesehen. Der flächenbezogene Schallleistungspegel der Parkplatzfläche wird prinzipiell wie folgt berechnet:

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

- $L_{W''}$ Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil) in dB(A)/m²
- L_{W0} 63 dB (A) Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/ h
- K_{PA} Zuschlag je Parkplatztyp; $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_I Zuschlag für Impulshaltigkeit; $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ für Besucher- und Mitarbeiterparkplätze
- K_D $K_D = 2,5 \cdot \lg(f \cdot B - 9) \text{ dB(A)}$ für $f \cdot B > 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B < 10$; Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs
- f Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße
 $f = 1,0$ bei sonstigen Parkplätzen
- B Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)
- K_{Stro} Zuschlag für Fahrbahnoberflächen; $K_{Stro} = 0 \text{ dB(A)}$ für Asphalt
- N Bewegungshäufigkeit (Bewegung je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- $B \cdot N$ alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche
- S Gesamtfläche des Parkplatzes

Die Berechnung erfolgt üblicherweise mit einer kommerziellen Berechnungssoftware anhand der Parkplatzfläche und der Bewegungszahlen unter Berücksichtigung der Zuschläge für die Parkplatztyp (Oberfläche) und der jeweiligen Impulshaltigkeit. Dabei ist „... eine Fahrzeugbewegung als Anfahrt oder Abfahrt einschließlich Rangieren, Türeenschlagen usw. definiert, d. h. ein vollständiger Parkvorgang mit Anfahrt und Abfahrt besteht aus zwei Fahrzeugbewegungen“ [14].

Die relevante Eingangsgröße für die Berechnung der Parkplatzgeräusche ist also die Anzahl der Fahrzeugbewegungen während der jeweiligen Beurteilungszeit.

Nutzung Parkplatz Sporthalle werktags:

- Nutzungszeit Vereinssport 16:00 Uhr - 23:00 Uhr
- ca. 46 Pkw-Stellplätze
- asphaltierte Fahrgassen
- 0,5 Stellplatzbewegungen pro Stellplatz pro Stunde am Tag (16-23 Uhr)

Nutzung Parkplatz Sporthalle sonntags:

- Nutzungszeit Vereinssport 10:00 Uhr - 16:00 Uhr
- ca. 46 Pkw-Stellplätze
- asphaltierte Fahrgassen
- 0,5 Stellplatzbewegungen pro Stellplatz pro Stunde am Tag (09-17 Uhr)

3.5.6 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Wegen des vorgeschriebenen Beurteilungsverfahrens gemäß 16. BImSchV auf der Basis der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) wird bei den Berechnungen vorausgesetzt, dass die zusätzlich durch den Vereinssport verursachte Anzahl von Fahrzeugen an jedem einzelnen Tag des Jahres auftritt. Somit liegen die Berechnungsergebnisse deutlich auf der sicheren Seite, da sicherlich eine relevante Anzahl von Tagen im Jahr mit deutlich weniger anlagenbezogenem Verkehr zu rechnen ist.

Im vorliegenden Fall liegen Angaben zur zukünftigen Verkehrsbelastung auf der Zufahrtsstraße Planstraße E zum Parkplatz der Sporthalle vor. Hier wurde ein Verkehrsaufkommen von DTV = 4.900 Kfz/ 24 Stunden prognostiziert.

Der Parkplatz der Sporthalle bietet Platz für etwa 46 Fahrzeuge. Wird zur Beurteilung der Situation und zur sicheren Seite der Betroffenen eine Fahrzeuganzahl von 100 Kfz mehr am Tag zugrunde gelegt, dann würde das zu einer Erhöhung der Beurteilungspegel um etwa 0,08 dB führen. Eine relevante Änderung der Beurteilungspegel im Sinne der 16. BImSchV ist erst ab einer Verdopplung der Verkehrsmengen zu erwarten. Es ist also davon auszugehen, dass der im Bereich der Schule kapazitiv mögliche Stellplatzverkehr auch an besucherreichen Tagen nicht zu einer relevanten Erhöhung der Beurteilungspegel an der nächstgelegenen Bebauung mit Schutzanspruch führt.

3.6 Schalldämmung der Außenbauteile Sporthalle

Die bauliche Auslegung der Sporthalle ist zum Zeitpunkt der Untersuchung ebenfalls noch nicht bekannt gewesen. Aus diesem Grund wurden in Anlehnung an ein vergleichbares Bauvorhaben für die Schalldämmung der Außenbauteile der Sporthalle beispielhaft folgende Schalldämm-Maße in der Berechnung berücksichtigt:

Bauteil	Aufbau	Bewertetes Schall- dämm-Maß R'_w in dB	
Außenwand	- 200 mm Stahlbetonwand,	> 50	
Fenster	- Pfosten-Riegelkonstruktion Holzfenster, lackiert, Isolier- und Sonnenschutzverglasung, motorisch angesteuert,	offen	geschlossen
		15	30
	- Verbundsicherheitsglas (nicht offenbar)	30	
Dach	- Aluminium Blechabdeckung als Attikaabdeckung - Abdichtung 2-lagig: z.B. Polymerbitumenschweissbahn Oberbelag beschiefert - min. 100 mm Wärmedämmung WLG 040, - Dampfsperre - 165 mm - Trapezblech mit Akustiklochung, mit Gefälle 2%, - gelochtes Stahltrapezdach mit Sickenfüller (12 % Lochanteil, Daten in Anlehnung an Angaben von z.B. Rockwool)	28	

Tabelle 8: Eigenschaften Außenbauteile Sporthalle

Die Maße der Halle sind gemäß der Unterlagen L x B x H ca. 53,60 m x 9,57 m x 44,50 m. Die Fenster der Südfassade (Flächenanteil ca. L 49,0 m x H 3,20) und Teilen der Ost- und Westfassaden (Flächenanteil jeweils ca. L 18,0 m x H 3,20) sind als lange Fensterbänder mit offenbaren Fensterteilen (ankippbare Fenster im oberen Teil) berücksichtigt worden. Im Zuge einer Betrachtung der ungünstigsten Situation, wurde werktags und sonntags mit dauerhaft teilgeöffneten Fenstern ($R'_w = 15$ dB) gerechnet.

4 Immissionsberechnungen

Die Immissionsrechnungen erfolgten mittels der im PC-Programmpaket „SoundPLAN“ (Version 8.2 vom 31.03.2023) integrierten Rechenverfahren der RLS-19 [5], Schall 03-2012 [6] sowie der ISO 9613-2 [7].

Dieses Programm erfüllt die Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen der DIN 45687 für Akustik-Softwareerzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien [8] sowie die "Testaufgaben zur Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (Test 94) des Bundesministers für Verkehr [9].

Für die Berechnungen wurde anhand der örtlichen Gegebenheiten (bestehende Hindernisse, Entfernungen, Höhenangaben ...), ausgehend von den vorliegenden Plänen sowie von den Ergebnissen der örtlichen Begehungen ein digitalisiertes Rechenmodell erstellt, in das die einzelnen Schallquellen mit ihren räumlichen Koordinaten und ihren Schallemissionsdaten eingegeben wurden.

Zur Berechnung der Schallimmissionspläne wurde das Untersuchungsgebiet in Rasterquadrate mit einer Seitenlänge von 5,0 m eingeteilt.

Zur Berechnung eines einzelnen Pegels (Rastermittelpunkt des Schallimmissionsplanes) ermittelt das PC Programm ausgehend vom Berechnungspunkt getrennt für jeweils ein 1°-Segment sämtliche im Vollkreis von 360° um den Berechnungspunkt herumliegende Schallquellen.

Dann werden, ebenfalls in 1°-Schritten die auf dem Ausbreitungswege von der Quelle zum Berechnungspunkt befindlichen Hindernisse und sonstige die Schallausbreitung beeinflussende Objekte (z. B. Höhenprofil) ermittelt. Aus allen diesen Informationen sowie aus den entsprechenden Entfernungen berechnet das Programm die sich für die einzelnen Quellen in den einzelnen 1°-Segmenten ergebenden Teilpegel. Die Anteile aller einzelnen Quellen werden logarithmisch aufsummiert und der daraus resultierende Mittelungspegel berechnet.

In den Schallimmissionsplänen wird die flächenhafte Schallausbreitung innerhalb des untersuchten Gebietes grafisch durch unterschiedliche Farben symbolisiert. Die Zuordnung der Farben zu den Pegelklassen ist aus der Legende auf den Abbildungen ersichtlich. Es wurde für Tag und Nacht mit der gleichen Farbskala gearbeitet, so dass ein unmittelbarer Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Berechnungsvarianten möglich ist. Hierzu wurde die Farbskala in eine Klassenbreite von 5 dB(A) pro Farbton eingeteilt.

Die Berechnungen für den Prognosezustand wurden für das Untersuchungsgebiet bei freier Schallausbreitung und bei unterstellter zukünftiger Bebauung durchgeführt. Zu beachten ist, dass die grafische Darstellung der Schallimmissionspläne der städtebaulichen Variante und bei freier Schallausbreitung für eine einheitliche Höhe von 4,0 m über Grund vorgenommen wurde.

In die Berechnungen für die Schallimmissionspläne 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 Einzelpunkt-Berechnungen 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 der Schallimmissionsplan jedoch ein unverzichtbares Hilfsmittel.

Die Einzelpunkt-Berechnungen erfolgten für ausgewählte Immissionsorte im Untersuchungsgebiet. Diese Berechnungen erfolgten für jedes Stockwerk, wobei von vier Geschossen für die Immissionsorte bzw. die Gebäude des städtebaulichen Entwurfs ausgegangen wurde.

Die Ergebnisse sind im Anhang als Ergebnistabellen für die Einzelpunktberechnungen, sowie als farbige Grafiken (Schallimmissionspläne) mit der flächenhaften Schallausbreitung und den Linien mit den entsprechenden Orientierungswerten der DIN 18005 dargestellt.

Prognoseberechnungen unterliegen gewissen Unsicherheiten, die durch unterschiedliche Unsicherheitsquellen verursacht werden. Dies betrifft einerseits Unsicherheiten, die durch die Ermittlung der akustischen Ausgangsdaten (Schalleistungspegel 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 ± 1 dB(A) bis ± 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.

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).

Berechnungsszenarien

Die Berechnungen für den Verkehr wurden grundsätzlich getrennt für die Einwirkzeiten tags (06:00 Uhr – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 Uhr – 06:00 Uhr) für den Prognosehorizont 2030 und jeweils ohne (freie Schallausbreitung) und mit geplanter Bebauung durchgeführt.

5 Ergebnisse der Berechnungen

Die Tabellen A03, A04 und A05 im Anhang zeigen die Beurteilungspegel der berechneten Varianten ohne und mit Bebauung und berücksichtigter Lärmschutzwand sowie der Situation mit Vereinssport. Der Berechnung des Verkehrslärms liegen die RLS-19 zugrunde. Zusätzlich ist jeder Variante ein entsprechender Schallimmissionsplan für den Tag zugeordnet.

5.1 Verkehrslärm - Freie Schallausbreitung

Die Tabelle A03 im Anhang zeigt die Beurteilungspegel bei freier Schallausbreitung. Wie zu erkennen ist, sind infolge der prognostizierten Verkehrszahlen im großen Teil des Geltungsbereiches Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 sowohl für den Tag als auch die Nacht zu erwarten.

Am Tage können je nach Lage des Immissionsortes Beurteilungspegel zwischen 56 dB(A) und 63 dB(A) auftreten, woraus Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete zwischen 1 dB und 8 dB resultieren.

In der Nacht fallen die Überschreitungen aufgrund der geringeren Orientierungswerte höher aus. So sind an den gleichen Immissionsorten Beurteilungspegel zwischen 50 dB(A) und 56 dB(A) möglich. Hieraus resultieren Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 zwischen etwa 5 dB und 11 dB.

5.2 Städtebaulicher Entwurf - Schule und Sporthalle

Die Tabelle A04 im Anhang zeigt die Beurteilungspegel der berechneten Geräuschimmissionen bei Berücksichtigung der Gebäude der städtebaulichen Variante.

Wie zu erkennen ist, sind besonders die den Straßen direkt zugewandten Fassaden sowie die Fassaden der Giebelseiten von Überschreitungen der Orientierungswerte sowohl für den Tag und in der Nacht betroffen.

Am Tage sind an den Fassaden (IO 01 bis IO 08) Beurteilungspegel zwischen 54 dB(A) und 62 dB(A) zu erwarten, woraus Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete zwischen 1 dB und 7 dB resultieren.

In der Nacht kann es an fast allen Immissionsorten zu Beurteilungspegeln zwischen 44 dB(A) und 52 dB(A) kommen. Dadurch sind Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 zwischen etwa 1 dB(A) und 7 dB(A) möglich.

5.3 Geräusche aus Vereinssport

Die Tabelle A05 im Anhang zeigt die Ergebnisse der Geräusche aus Vereinssport für den Werk- (Spalte 1) und Sonntag (Spalte 2) an den theoretisch angenommenen Gebäuden des Masterplans.

5.3.1 Werktags

Unter den zugrunde gelegten Emissionsdaten sind bei werktäglichem Betrieb keine Überschreitungen erwarten.

5.3.2 Sonntags

Unter den zugrunde gelegten Emissionsdaten sind bei sonntäglichem Betrieb an allen Fassaden Überschreitungen zwischen 1 dB und 6 dB im Zeitraum zwischen 13:00 Uhr und 15:00 Uhr (innerhalb der Ruhezeiten - mittags) zu erwarten. Außerhalb der Ruhezeiten ist mit Überschreitungen zwischen 1 dB und 4 dB zu rechnen.

Die Maximalpegel werden sowohl an Werktagen als auch Sonntagen eingehalten.

6 Beurteilung und Empfehlungen zum Lärmschutz

Die für das Untersuchungsgebiet erzielten Berechnungsergebnisse weisen unter den zugrunde gelegten Annahmen, insbesondere an den zur Straße gerichteten Fassaden erhöhte Verkehrsgeräuschimmissionen auf.

6.1 Aktive Lärmschutzmaßnahmen Verkehr

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind passiven nach Möglichkeit vorzuziehen, weil damit insbesondere die Freiflächen vom Schallschutz profitieren. Aufgrund der Lage des Plangebietes ist die Umsetzung von aktiven Maßnahmen beschränkt.

Außerhalb des B-Plangebietes bzw. der Fläche des Bauvorhabens sind zusätzlich verschiedene aktive Maßnahmen zur Verringerung der Schallausbreitung Untersuchungsgebiet möglich. Diese liegen jedoch eher in der Hand der allgemeinen Stadtentwicklung in Verbindung mit Lärmaktionsplanungen zur Schaffung gesunder Wohn- und Arbeitsbedingungen. Nachfolgend wird auf Maßnahmen außerhalb des B-Plangebietes im Bereich der Verkehrsträger näher eingegangen.

Straßenverkehr

Eine aktive Möglichkeit zur Lärminderung des Straßenverkehrs besteht, insbesondere im Tageszeitraum, in z.B. in einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf $v = 30$ km/h für den Kfz-Verkehr im Bereich der Schule. Dadurch sind zusätzlich Minderungen der Geräuschpegel von 1 dB bis 2 dB möglich.

Auch der Auftrag eines lärmindernden Fahrbahnbelags (offenporiger Asphalt) stellt eine Möglichkeit zur Geräuschkürzung dar. Untersuchungen dieser Möglichkeit haben bei Geschwindigkeiten bis $v = 50$ km/h Geräuschkürzungspotentiale von bis zu 8 dB(A) bei Pkw und bis zu 5 dB(A) bei Lkw ergeben.

Ansonsten kommen für das Bauvorhaben hauptsächlich passive Schallschutzmaßnahmen in Frage.

6.2 Außenbereiche (Schulhof, Außenflächen Sportanlagen)

Generell ist für Außenbereiche von schutzwürdigen Nutzungen die Einhaltung der Orientierungswerte der jeweiligen Gebietskategorie anzustreben. Da das unter Berücksichtigung von insbesondere Verkehrslärm nicht immer möglich ist existieren sogenannte Auslösewerte, ab welchen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden sollen.

Für Außenflächen sind in der „Arbeitshilfe Bebauungsplanung“ des Landes Brandenburg keine konkreten Werte für Freiflächen an Schulen angegeben. Es wird nur auf Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien oder Terrassen) näher eingegangen. Hierzu heißt es:

„Festsetzungen zum Schutz der Außenwohnbereiche werden ab einer Überschreitung der Orientierungswerte für GE (65 dB(A)) notwendig.“

Im Berliner Leitfaden „Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021“ wird beispielsweise näher auf Freiflächen von Kindertagesstätten eingegangen. Hier wird, ein oberer Schwellenwert von 62 dB(A) tags empfohlen da

„...aufgrund der ausgeübten Aufsichtspflicht im Gefahrenfall eine Hörbarkeit hinreichend sicher gewährleistet werden sollte und bis zu diesem Pegel die Verständlichkeit für Anweisungen von Aufsichtspersonen gewahrt ist.“

Eine ähnliche Situation ist dem Betrieb einer Schule zu unterstellen, da auch hier Lehrkräfte einer Aufsichtspflicht im Schulhofbereich nachkommen müssen.

Wie die Ergebnisse (Tabelle A04) und auch der Schallimmissionsplan mit Gebäuden im Anhang zeigen, ergeben sich infolge des städtebaulichen Entwurfs im größten Teil Außenflächen der Schule Beurteilungspegel zwischen 55 dB(A) und maximal 65 dB(A) im Nahbereich der Straße. In diesem Zusammenhang gibt es ausreichende Flächen, die gesunde Aufenthaltsbedingungen bieten und eine sprachliche Verständlichkeit von Aufsichtspersonen gewährleisten können.

Aus diesem Grund sind keine weiteren Maßnahmen oder Festsetzungen zum Lärmschutz erforderlich.

6.3 Vereinssportsituation

Die zugrunde gelegten Annahmen haben gezeigt, dass werktags die Richtwerte eingehalten werden und an Sonntagen im Mittagszeitraum und auch außerhalb der Ruhezeiten Überschreitungen zwischen 1 dB und 6 dB möglich sind. Die Überschreitungen sind dabei ausschließlich auf die Außenflächen zurückzuführen, wenn diese als Vereinssportflächen genutzt werden.

Der Untersuchung wurden, insbesondere mit der Nutzung der Außenflächen als Fußballfelder, verhältnismäßig konservative Ansätze zugrunde gelegt, welche vermutlich, schon aufgrund der relativ geringen Größe der Sportfelder, in dieser Form erfahrungsgemäß nicht zu erwarten sind und eine sehr ungünstige Immissionssituation darstellen.

Aufgrund der zu erwartenden Geräuschimmissionen bei geräuschintensiveren Nutzungen, wie z.B. Fußball, werden für die sonntägliche Nutzung der Außenflächen weniger geräuschintensive Sportarten, wie z.B. Volleyball empfohlen. Zudem sollte auf die Nutzung des östlichen Spielfeldes an Sonntagen verzichtet werden.

Die Verkehrslärmsituation, durch Pkw-Verkehr des Vereinssports führt an keinem Immissionsort zu Überschreitungen.

Der Betrieb der Sporthalle ist sowohl an Werktagen als auch Wochenenden unbedenklich.

6.4 Passive Lärmschutzmaßnahmen

Möglichkeiten zum passiven Schallschutz bestehen bereits im Bereich einer lärmschutztechnisch günstigen Gestaltung der Gebäudenutzungen. Nach Möglichkeit sollten Räume zum dauerhaften Aufenthalt generell in Richtung der Lärm abgewandten Hausseiten gelegt werden.

Falls schutzwürdige Nutzungen in Gebäuden mit Orientierungswertüberschreitungen in Richtung der Straße orientiert sein sollen, hat die Sicherstellung des notwendigen Luftaustausches durch geeignete bauliche Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Doppelfassaden, verglaste Vorbauten, besondere Fensterkonstruktionen (z.B. „Hamburger Hafen-City-Fenster“) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen zu erfolgen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die erforderlichen Schalldämm-Maße des jeweiligen Bauteils eingehalten werden.

Für einen ausreichenden Schallschutz innerhalb des Gebäudes sind die erforderlichen Schalldämm-Maße der Außenbauteile einzuhalten. Die DIN 4109 [15] enthält dazu die Mindestanforderungen für den Schallschutz im Hochbau.

Unter Einbeziehung des Beurteilungspegels Nacht erfolgt die Berechnung des Außenlärmpegels L_a im Regelfall nach folgendem Prinzip:

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

Da im vorliegenden Bebauungsplan keine nächtliche Nutzung vorgesehen und somit kein Schutz des Nachtschlafes erforderlich ist, erfolgt die Ermittlung des Außenlärmpegels über den Tages-Beurteilungspegel und gemäß DIN 4109 einem Zuschlag von 3 dB(A).

Gemäß Punkt 4.4.5.7 der DIN 4109-2:2018-01 ist zur Ermittlung der Außenlärmpegel ein vereinfachter Summenpegel aller sich möglicherweise überlagernden Geräuschquellen vor Ort zu bilden.

Aufgrund der prognostizierten Beurteilungspegel ergeben sich, unter Berücksichtigung der Ermittlung gemäß der Punkte 4.4.5.2 (Straßenverkehr), 4.4.5.3 (Schienenverkehr) und 4.4.5.5 (Luftverkehr) der DIN 4109, für das Untersuchungsgebiet maßgebliche Außenlärmpegel zwischen **61 dB(A)** und **66 dB(A)**.

Nachfolgend erfolgt die Dokumentation der Außenlärmpegel für die untersuchten Situationen.

6.4.1 Freie Schallausbreitung

Aufgrund der prognostizierten Beurteilungspegel ergeben sich, bei freier Schallausbreitung, gemäß des Punktes 4.4.5.7 der DIN 4109, für das Untersuchungsgebiet maßgebliche Außenlärmpegel für

Aufenthaltsräume ohne Nutzung im
Nachtzeitraum und Büroräume: **61 dB(A)** bis **66 dB(A)**

6.4.2 Städtebaulicher Entwurf

Aufgrund der prognostizierten Beurteilungspegel ergeben sich, unter Berücksichtigung des städtebaulichen Entwurfs, gemäß des Punktes 4.4.5.7 der DIN 4109, für das Untersuchungsgebiet maßgebliche Außenlärmpegel für

Aufenthaltsräume ohne Nutzung im
Nachtzeitraum und Büroräume: **58 dB(A)** bis **65 dB(A)**

Sind nur wenige oder punktuelle Immissionsorte einer Fassade betroffen, wird aus schalltechnischer Sicht und zur sicheren Seite der Betroffenen empfohlen, für die gesamte Fassade den höchsten Außenlärmpegel und das resultierende Schall-Dämm-Maß zugrunde zu legen.

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzwürdigen Räumen ergibt sich gemäß Punkt 7.1 der DIN 4109-1:2018-01 nach der Gleichung

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

Dabei ist für

<i>Aufenthalts- und Unterrichtsräume</i>	$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$
<i>Büroräume oder Ähnlichem:</i>	$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$

anzusetzen.

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

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden.

7 Vorschläge für textliche Festsetzungen im Bebauungsplan

Die untersuchten Situationen haben gezeigt, dass unter bestimmten Voraussetzungen am geplanten Bauvorhaben Außenlärmpegel erreicht werden können, bei welchen das für Außenbauteile bereits im Rahmen der aktuellen Energieeinsparverordnung (Stichwort: Wärmedämmung) erreichte Dämm-Maß für den Schallschutz ausreichend ist.

Sollten Festsetzungen zum Lärmschutz erforderlich sein, dann ergeben sich aus den Empfehlungen der „Arbeitshilfe Bebauungsplanung“ des Landes Brandenburg [16] folgende textlichen Festsetzungen:

Zum Schutz vor Straßenverkehrslärm 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:

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

mit L_a = maßgeblicher Außenlärmpegel
mit $K_{Raumart}$ = 30 dB für Unterrichtsräume und Aufenthaltsräume
= 35 dB für Büroräume und Ähnliches.

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

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 der KSZ Ingenieurbüro GmbH vom 13.04.2023 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.

8 Literaturverzeichnis Regelwerke und Fachliteratur

- [1] **DIN 18005** "Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Stadtplanung", Juli 2002 Beiblatt 1 zu Teil 1: „Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987

- [2] **Entwurf - DIN 18005** "Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Februar 2022 Beiblatt 1 „Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren - Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Februar 2022

- [3] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV**) vom 18. Juli 1991, (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468) geändert worden ist

- [4] **RLS 90** Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe - RLS-90. Allgemeines Rundschreiben Straßenbau des Bundesministers für Verkehr, ARS 8/1990 vom 10.4.1990 zuletzt geändert durch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 17/1992 vom 18.3.1992

- [5] **RLS-19** Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 -

- [6] Anlage 2 zur 16. BImSchV: Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (**Schall 03**), Dezember 2014

- [7] **ISO 9613-2**: Akustik- Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien -Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren

- [8] **DIN 45687** Akustik-Software Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien - Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen Mai 2006

-
- [9] "Testaufgaben zur Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94)", Bundesministers für Verkehr 1994
- [10] PST GmbH: Grobprognose des Verkehrsaufkommens zum Masterplan/ städtebaulichen Entwurf 08/2022, Gemeinde Schönefeld, April 2023
- [11] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt/ Umweltatlas Berlin: **07.06 Fluglärmschutzbereiche (kd706_2021.docx Ausgabe 2021)** ,
- [12] **VDI 3770:2012-09** „Emissionskennwerte technischer Schallquellen; Sport- und Freizeitanlagen“, April 2002
- [13] **Geräusche für Trendsportanlagen** Teil 2: Beachvolleyball, Bolzplätze, Inline-Skaterhockey, Streetball Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg Juni 2006
- [14] **Parkplatzlärmstudie**
Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 6. überarbeitete Auflage 2007
- [15] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen
DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Stand Januar 2018
- [16] Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg: „Arbeitshilfe Bebauungsplanung“, Dezember 2022

Anhang

Übersichtspläne

**Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/19 "Planstraße E/
Gebietserschließung Schönefeld Nord
und Gymnasium - Teilgeltungsbereich
Schule" der Gemeinde Schönefeld**

**ÜBERSICHTSPLAN
Freie Schallausbreitung**

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Zeichenerklärung

-  Straße
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Immissionsort FSA
-  Grenze Teilgeltungsbereich B-Plan Schule
-  B-Plangebiet
-  Flächen für Gemeinbedarf
-  Baugrenzen

SoundPLAN 8.2 vom 31.03.2023
Beurteilung nach DIN 18005
Rechenhöhe: 4,0 m
Rasterabstand: 5,0 m

Maßstab 1:3000



Erstellt: 04.04.2023

Projekt-Nr.: 23-001-10



**Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/19 "Planstraße E/
Gebietserschließung Schönefeld Nord
und Gymnasium - Teilgeltungsbereich
Schule" der Gemeinde Schönefeld**

**ÜBERSICHTSPLAN
mit geplanten Gebäuden + Nutzungen**

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Zeichenerklärung

- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort geplantes Schulgebäude
- Immissionsort Sport
- Grenze Teilgeltungsbereich B-Plan Schule
- B-Plangebiet
Flächen für Gemeinbedarf
- Baugrenzen
- geplantes Schulgebäude
- Sporthalle
- angenommene Bebauung Masterplan
- FQ Sportplätze
- Ballfangzäune
- 46 Stellplätze Vereinssport

SoundPLAN 8.2 vom 31.03.2023
Beurteilung nach DIN 18005
Rechenhöhe: 4,0 m
Rasterabstand: 5,0 m

Maßstab 1:3000



Erstellt: 06.04.2023

Projekt-Nr.: 23-001-10



Emissionsdaten

Verkehr Prognose

Straße & Schiene



Schalltechnische Untersuchung B-Plan 15-19 Erschließung "Planstraße E" Schönefeld Nord + Gymnasium

Tabelle A01

Emissionsdaten Straßenverkehr - Prognose 2030

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Planstraße E / E3 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	4904	Pkw	273,4	47,5	96,9	96,9	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-3,9 - 3,1	78,5 - 78,6	70,9 - 71,0
		Lkw1	3,7	0,6	1,3	1,3	50	50							
		Lkw2	4,9	0,9	1,8	1,8	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+295	4904	Pkw	273,4	47,5	96,9	96,9	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-	-	-
		Lkw1	3,7	0,6	1,3	1,3	50	50							
		Lkw2	4,9	0,9	1,8	1,8	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Planstraße E / Achse E Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+532	4904	Pkw	273,4	47,5	96,9	96,9	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-10,2 - 15,5	78,5 - 80,8	70,9 - 73,2
		Lkw1	3,7	0,6	1,3	1,3	50	50							
		Lkw2	4,9	0,9	1,8	1,8	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Waltersdorfer Chaussee / Süd Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	16400	Pkw	898,7	153,7	95,3	93,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-4,2 - 4,2	83,9 - 84,2	76,5 - 76,8
		Lkw1	22,2	5,1	2,4	3,1	50	50							
		Lkw2	22,2	5,1	2,4	3,1	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Hans-Grade-Allee / an Waltersdorfer Chaussee Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	25808	Pkw	1374,8	239,0	92,6	92,6	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-12,0 - 12,4	86,3 - 89,3	78,7 - 81,7
		Lkw1	46,7	8,1	3,2	3,2	50	50							
		Lkw2	62,5	10,9	4,2	4,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
1+570	25808	Pkw	1374,8	239,0	92,6	92,6	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-	-	-
		Lkw1	46,7	8,1	3,2	3,2	50	50							
		Lkw2	62,5	10,9	4,2	4,2	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							

Projektnr.: 23-001-10

KSZ Ingenieurbüro GmbH Bühringstraße 12 13086 Berlin
Tel.-Nr.: 030/44 00 87 93
Fax-Nr.: 030/44 00 87 93
www.ksz-akustik.de

Seite 1 von 2

Emissionsdaten Straßenverkehr - Prognose 2030

Stationierung km	DTV Kfz/24h	Fahrzeug- typ	Verkehrszahlen				Geschwindigkeit		Straßenoberfläche	Knotenpunkt		Mehrfach- reflektion dB(A)	Steigung Min / Max %	Emissionspegel	
			M(T) Kfz/h	M(N) Kfz/h	p(T) %	p(N) %	v(T) km/h	v(N) km/h		Typ	Abstand m			Lw'(T) dB(A)	Lw'(N) dB(A)
Hans-Grade-Allee / an B96 Waßmandorfer Ch. Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
1+577	17600	Pkw	928,6	161,5	91,8	91,8	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-7,2 - 11,8	84,8 - 87,7	77,2 - 80,1
		Lkw1	35,7	6,2	3,5	3,5	50	50							
		Lkw2	47,7	8,3	4,7	4,7	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Rudower Chaussee / ab Hans-Grade-Allee Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	4712	Pkw	259,5	45,0	95,7	95,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-4,4 - 2,7	78,5 - 78,8	70,9 - 71,1
		Lkw1	5,0	0,9	1,8	1,8	50	50							
		Lkw2	6,6	1,1	2,4	2,4	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
A113 Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	91008	Pkw	4687,3	1182,3	92,8	92,8	80	80	SMA 8		-	-	-4,3 - 2,9	94,3 - 94,9	88,3 - 88,9
		Lkw1	77,8	26,2	1,5	2,1	80	80							
		Lkw2	285,9	65,5	5,7	5,1	80	80							
		Krad	-	-	-	-	80	80							
Waltersdorfer Chaussee / Süd Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+000	16400	Pkw	898,7	153,7	95,3	93,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-5,0 - -0,6	83,9 - 84,3	76,5 - 77,0
		Lkw1	22,2	5,1	2,4	3,1	50	50							
		Lkw2	22,2	5,1	2,4	3,1	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
0+125	16400	Pkw	898,7	153,7	95,3	93,7	50	50	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-	-	-
		Lkw1	22,2	5,1	2,4	3,1	50	50							
		Lkw2	22,2	5,1	2,4	3,1	50	50							
		Krad	-	-	-	-	50	50							
Waltersdorfer Chaussee / Nord Verkehrsrichtung: Beide Richtungen															
0+147	16400	Pkw	898,7	153,7	95,3	93,7	100	100	Nicht geriffelter Gussasphalt		-	-	-2,0 - 0,0	89,8	82,4
		Lkw1	22,2	5,1	2,4	3,1	80	80							
		Lkw2	22,2	5,1	2,4	3,1	80	80							
		Krad	-	-	-	-	100	100							



Schalltechnische Untersuchung B-Plan 15-19 Erschließung "Planstraße E" Schönefeld Nord + Gymnasium

Tabelle A02

Emissionsdaten Schiene Prognose 2030

S-Bahn (S9/S45)		Gleis: 6008			Richtung: beide Richtungen			Abschnitt: 1		Km: 0+000	
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max					
		Tag	Nacht								
6	S-Bahn	288,0	79,0	100	147	-					
-	Gesamt	288,0	79,0	-	-	-					
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwindigk km/h	Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke			
0+000	Standardfahrbahn	-	100,0	-	-	-	-	-	KBr	KLM	
1+166	Standardfahrbahn	-	90,0	-	-	-	-	-	dB	dB	dB
1+561	Standardfahrbahn	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Fern-Regio-Güterverkehr		Gleis: 6126			Richtung: beide			Abschnitt: 1		Km: 0+000	
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwin- digkeit km/h	Länge je Zug m	Max					
		Tag	Nacht								
1	GZ-E 1	47,0	24,0	100	734	-					
2	GZ-E2	7,0	3,0	120	734	-					
3	GZ-V	2,0	2,0	100	729	-					
4	GZ-E3	16,0	8,0	100	207	-					
5	ICE	-	2,0	200	337	-					
-	Gesamt	72,0	39,0	-	-	-					
Schienen- kilometer km	Fahrbahnart c1	Fahrflächen- zustand c2	Strecken- geschwindigk km/h	Kurvenfahr- geräusch dB	Gleisbrems- geräusch KL dB	Vorkehrungen g. Quietschgeräusche dB	Sonstige Geräusche dB	Brücke			
0+000	Standardfahrbahn	-	120,0	-	-	-	-	-	KBr	KLM	dB
									dB	dB	dB

Ergebnistabellen
Straße Prognose FSA/
Straße Prognose städtebaulicher Entwurf/
Vereinssport werk- und sonntags
&
Schallimmissionspläne

Beurteilungspegel - Freie Schallausbreitung (FSA)
und resultierende Schalldämm-Maße nach DIN 4109-2 (Januar 2018)

IO Nr.	Etage	SPALTE 1 Straßenverkehr Prognose 2030				SPALTE 2 Schienenverkehr DB Prognose 2030				SPALTE 3 Verkehr Gesamt				SPALTE 4 Fluglärm maximal erreichter Dauerschallpegel		SPALTE 5 vereinfachter Summenpegel gemäß DIN 4109-2:2018-01		SPALTE 6 Außenlärmpegel (La) nach DIN 4109-2:2018-01 (ohne Nachtnutzung)	SPALTE 7 Bewertetes Schalldämm-Maß Aufenthaltsräume La - K (Raumart) (ohne Nachtnutzung)	SPALTE 8 Bewertetes Schalldämm-Maß Bürräume La - K (Raumart)
		Beurteilungspegel [dB(A)]		Überschreitung		B-Pegel		ÜS		B-Pegel		ÜS		Tag	Nacht	Tag	Nacht	[dB(A)]	R'w,res in dB	R'w,res in dB
		LrT	LrN	Tag	Nacht	LrT	LrN	Tag	Nacht	LrT	LrN	Tag	Nacht							
Immissionsort: Freie Schallausbreitung Nutzung: WA Orientierungswert Tag/ Nacht: 55/ 45 [dB(A)]																				
01	EG	61,8	54,3	7	10	42,9	41,8	-	-	62	55	7	10	52,8	44,2	63	55	66	36	31
01	1.OG	62,3	54,8	8	10	43,8	42,8	-	-	63	56	8	11	52,8	44,2	63	56	66	36	31
01	2.OG	62,3	54,8	8	10	43,9	43,0	-	-	63	56	8	11	52,8	44,2	63	56	66	36	31
02	EG	58,9	51,6	4	7	43,6	42,5	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	60	53	63	33	30
02	1.OG	60,1	52,7	6	8	44,1	43,1	-	-	61	54	6	9	52,8	44,2	61	54	64	34	30
02	2.OG	60,4	53,0	6	8	44,2	43,2	-	-	61	54	6	9	52,8	44,2	62	54	65	35	30
03	EG	58,1	50,8	4	6	44,0	43,0	-	-	59	52	4	7	52,8	44,2	60	53	63	33	30
03	1.OG	58,9	51,6	4	7	44,3	43,3	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	60	53	63	33	30
03	2.OG	59,5	52,2	5	8	44,4	43,4	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	61	54	64	34	30
04	EG	57,9	50,7	3	6	44,3	43,3	-	-	59	52	4	7	52,8	44,2	60	53	63	33	30
04	1.OG	58,6	51,4	4	7	44,5	43,5	-	-	59	52	4	7	52,8	44,2	60	53	63	33	30
04	2.OG	59,2	51,9	5	7	44,5	43,6	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	61	54	64	34	30
05	EG	56,8	49,7	2	5	44,6	43,6	-	-	58	51	3	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
05	1.OG	57,1	50,0	3	5	44,8	43,8	-	-	58	51	3	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
05	2.OG	57,4	50,3	3	6	44,9	43,9	-	-	58	52	3	7	52,8	44,2	59	52	62	32	30
06	EG	56,3	49,3	2	5	44,8	43,8	-	-	57	51	2	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
06	1.OG	56,5	49,5	2	5	45,0	44,0	-	-	57	51	2	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
06	2.OG	56,7	49,7	2	5	45,1	44,1	-	-	57	51	2	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
07	EG	55,6	48,5	1	4	44,6	43,6	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
07	1.OG	55,7	48,7	1	4	44,9	43,9	-	-	57	50	2	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
07	2.OG	55,9	48,9	1	4	45,0	44,1	-	-	57	51	2	6	52,8	44,2	58	52	61	31	30
08	EG	55,0	47,9	-	3	44,3	43,3	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
08	1.OG	55,2	48,1	1	4	44,8	43,8	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
08	2.OG	55,3	48,3	1	4	44,9	44,0	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
09	EG	55,2	48,1	1	4	43,8	42,8	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
09	1.OG	55,4	48,3	1	4	44,5	43,5	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
09	2.OG	55,6	48,5	1	4	44,6	43,7	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
10	EG	57,4	50,1	3	6	43,0	41,9	-	-	58	51	3	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
10	1.OG	58,3	51,0	4	6	43,8	42,8	-	-	59	52	4	7	52,8	44,2	60	53	63	33	30
10	2.OG	59,1	51,7	5	7	44,1	43,1	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	61	53	64	34	30

**Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/19 "Planstraße E/
Gebietserschließung Schönefeld Nord
und Gymnasium - Teilgeltungsbereich
Schule" der Gemeinde Schönefeld**

**SCHALLIMMISSIONSPLAN
Freie Schallausbreitung
Beurteilungspegel Tag**

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Zeichenerklärung

- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort FSA
- Grenze Teilgeltungsbereich B-Plan Schule
- B-Plangebiet
Flächen für Gemeinbedarf
- Baugrenzen
- Orientierungswertlinie "WA" Tag 55 dB(A)
- Grenze Gesundheitsgefährdung Tag 70 dB(A)
- Außenbereiche Tag max. 65 dB(A)

**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

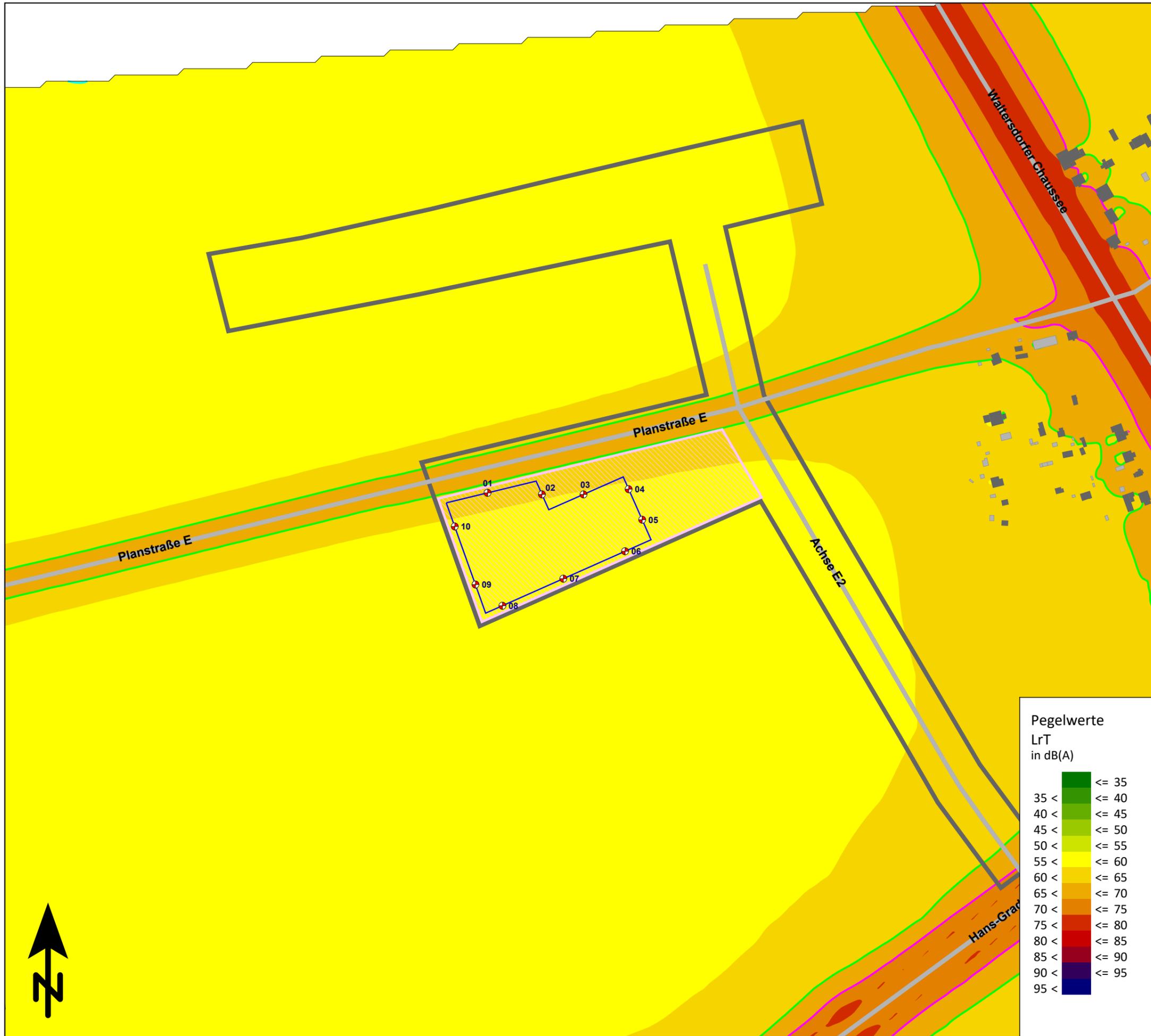
<= 35
35 <
40 <
45 <
50 <
55 <
60 <
65 <
70 <
75 <
80 <
85 <
90 <
95 <

SoundPLAN 8.2 vom 31.03.2023
Beurteilung nach DIN 18005
Rechenhöhe: 4,0 m
Rasterabstand: 5,0 m

Maßstab 1:3000
0 30 60 90 120 m

Erstellt: 05.04.2023

Projekt-Nr.: 23-001-10



Beurteilungspegel - mit Gebäudestuation
und resultierende Schalldämm-Maße nach DIN 4109-2 (Januar 2018)

IO Nr.	Etage	SPALTE 1 Straßenverkehr Prognose 2030				SPALTE 2 Schienenverkehr DB Prognose 2030				SPALTE 3 Verkehr Gesamt				SPALTE 4 Fluglärm maximal erreichter Dauerschallpegel		SPALTE 5 vereinfachter Summenpegel gemäß DIN 4109-2:2018-01		SPALTE 6 Außenlärmpegel (La) nach DIN 4109-2:2018-01 (ohne Nachnutzung)	SPALTE 7 Bewertetes Schalldämm-Maß Aufenthaltsräume La - K (Raumart) (ohne Nachnutzung)	SPALTE 8 Bewertetes Schalldämm-Maß Bürräume La - K (Raumart)
		Beurteilungspegel [dB(A)]		Überschreitung		B-Pegel		ÜS		B-Pegel		ÜS		Tag	Nacht	Tag	Nacht	[dB(A)]	R'w,res in dB	R'w,res in dB
		LrT	LrN	Tag	Nacht	LrT	LrN	Tag	Nacht	LrT	LrN	Tag	Nacht	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]			
Immissionsort: Gymnasium Nutzung: WA Orientierungswert Tag/ Nacht: 55/ 45 [dB(A)]																				
01	EG	57,7	50,1	3	6	24,7	23,8	-	-	58	51	3	6	52,8	44,2	59	52	62	32	30
01	1.OG	59,4	51,8	5	7	24,7	23,8	-	-	60	52	5	7	52,8	44,2	61	53	64	34	30
01	2.OG	59,7	52,1	5	8	24,7	23,8	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	61	53	64	34	30
02	EG	54,0	46,4	-	2	24,9	24,0	-	-	54	47	-	2	52,8	44,2	57	49	60	30	30
02	1.OG	55,6	48,1	1	4	25,1	24,2	-	-	56	49	1	4	52,8	44,2	58	50	61	31	30
02	2.OG	57,0	49,6	2	5	28,2	27,0	-	-	57	50	2	5	52,8	44,2	59	51	62	32	30
03	EG	53,4	45,8	-	1	25,3	24,5	-	-	54	46	-	1	52,8	44,2	57	49	60	30	30
03	1.OG	54,7	47,2	-	3	25,3	24,5	-	-	55	48	-	3	52,8	44,2	57	49	60	30	30
03	2.OG	56,3	48,8	2	4	25,3	24,5	-	-	57	49	2	4	52,8	44,2	58	51	61	31	30
04	EG	54,0	46,4	-	2	25,2	24,3	-	-	54	47	-	2	52,8	44,2	57	49	60	30	30
04	1.OG	55,6	48,0	1	3	25,3	24,4	-	-	56	48	1	3	52,8	44,2	58	50	61	31	30
04	2.OG	56,9	49,4	2	5	27,7	26,7	-	-	57	50	2	5	52,8	44,2	59	51	62	32	30
05	EG	60,0	52,4	5	8	24,9	24,1	-	-	60	53	5	8	52,8	44,2	61	53	64	34	30
05	1.OG	61,1	53,6	7	9	24,9	24,1	-	-	62	54	7	9	52,8	44,2	62	54	65	35	30
05	2.OG	61,1	53,6	7	9	25,0	24,1	-	-	62	54	7	9	52,8	44,2	62	54	65	35	30
06	EG	56,4	49,2	2	5	39,3	38,2	-	-	57	50	2	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
06	1.OG	57,8	50,5	3	6	42,3	41,2	-	-	58	51	3	6	52,8	44,2	60	52	63	33	30
06	2.OG	57,8	50,6	3	6	42,2	41,2	-	-	58	51	3	6	52,8	44,2	60	52	63	33	30
07	EG	53,2	46,5	-	2	38,2	37,2	-	-	54	47	-	2	52,8	44,2	57	49	60	30	30
07	1.OG	55,4	48,6	1	4	40,3	39,2	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
07	2.OG	54,9	48,1	-	4	41,3	40,2	-	-	56	49	1	4	52,8	44,2	58	51	61	31	30
08	EG	52,7	45,8	-	1	41,6	40,6	-	-	54	47	-	2	52,8	44,2	56	49	59	30	30
08	1.OG	55,4	48,5	1	4	42,7	41,8	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
08	2.OG	55,0	48,1	-	4	43,1	42,1	-	-	56	50	1	5	52,8	44,2	58	51	61	31	30
09	EG	52,4	45,7	-	1	43,6	42,5	-	-	53	48	-	3	52,8	44,2	56	50	59	30	30
09	1.OG	52,7	46,0	-	1	44,8	43,8	-	-	54	48	-	3	52,8	44,2	57	50	60	30	30
09	2.OG	52,9	46,1	-	2	45,0	44,0	-	-	54	49	-	4	52,8	44,2	57	50	60	30	30
10	EG	50,0	43,1	-	-	41,8	40,7	-	-	51	45	-	-	52,8	44,2	55	48	58	30	30
10	1.OG	50,7	43,9	-	-	43,2	42,3	-	-	52	47	-	2	52,8	44,2	56	49	59	30	30
10	2.OG	52,4	45,5	-	1	43,5	42,6	-	-	53	48	-	3	52,8	44,2	56	49	59	30	30
11	EG	50,3	43,6	-	-	42,3	41,2	-	-	51	46	-	1	52,8	44,2	55	48	58	30	30
11	1.OG	51,1	44,3	-	-	44,2	43,2	-	-	52	47	-	2	52,8	44,2	56	49	59	30	30
11	2.OG	53,0	46,3	-	2	44,4	43,5	-	-	54	49	-	4	52,8	44,2	57	50	60	30	30
12	EG	51,0	44,3	-	-	43,6	42,5	-	-	52	47	-	2	52,8	44,2	56	49	59	30	30
12	1.OG	51,7	45,0	-	-	44,6	43,6	-	-	53	48	-	3	52,8	44,2	56	50	59	30	30
12	2.OG	53,5	46,8	-	2	44,7	43,8	-	-	55	49	-	4	52,8	44,2	57	50	60	30	30
13	EG	52,1	45,4	-	1	43,1	42,0	-	-	53	47	-	2	52,8	44,2	56	49	59	30	30
13	1.OG	52,3	45,6	-	1	44,7	43,7	-	-	53	48	-	3	52,8	44,2	56	50	59	30	30
13	2.OG	52,5	45,7	-	1	44,9	44,0	-	-	54	48	-	3	52,8	44,2	56	50	59	30	30
14	EG	49,3	41,7	-	-	38,4	37,3	-	-	50	44	-	-	52,8	44,2	55	47	58	30	30
14	1.OG	49,8	42,2	-	-	40,4	39,5	-	-	51	44	-	-	52,8	44,2	55	48	58	30	30
14	2.OG	50,2	42,6	-	-	40,6	39,7	-	-	51	45	-	-	52,8	44,2	55	48	58	30	30
15	EG	50,7	43,1	-	-	36,0	34,9	-	-	51	44	-	-	52,8	44,2	55	47	58	30	30
15	1.OG	51,4	43,8	-	-	36,8	35,8	-	-	52	45	-	-	52,8	44,2	56	48	59	30	30
15	2.OG	52,1	44,5	-	-	36,9	35,9	-	-	53	46	-	1	52,8	44,2	56	48	59	30	30
16	EG	52,2	44,6	-	-	37,8	36,7	-	-	53	46	-	1	52,8	44,2	56	48	59	30	30
16	1.OG	53,3	45,7	-	1	39,1	38,2	-	-	54	47	-	2	52,8	44,2	57	49	60	30	30
16	2.OG	54,3	46,7	-	2	39,3	38,3	-	-	55	48	-	3	52,8	44,2	57	49	60	30	30

**Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/19 "Planstraße E/
Gebietserschließung Schönefeld Nord
und Gymnasium - Teilgeltungsbereich
Schule" der Gemeinde Schönefeld**

**SCHALLIMMISSIONSPLAN
mit geplanten Gebäuden
Beurteilungspegel Tag**

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Zeichenerklärung

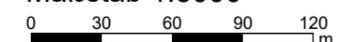
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Grenze Teilgeltungsbereich B-Plan Schule
- B-Plangebiet
Flächen für Gemeinbedarf
- Baugrenzen
- geplante Gebäude im B-Plan
- Orientierungswertlinie "WA" Tag 55 dB(A)
- Grenze Gesundheitsgefährdung Tag 70 dB(A)
- Außenbereiche Tag max. 65 dB(A)

**Pegelwerte
LrT
in dB(A)**

	<= 35
	<= 40
	<= 45
	<= 50
	<= 55
	<= 60
	<= 65
	<= 70
	<= 75
	<= 80
	<= 85
	<= 90
	<= 95

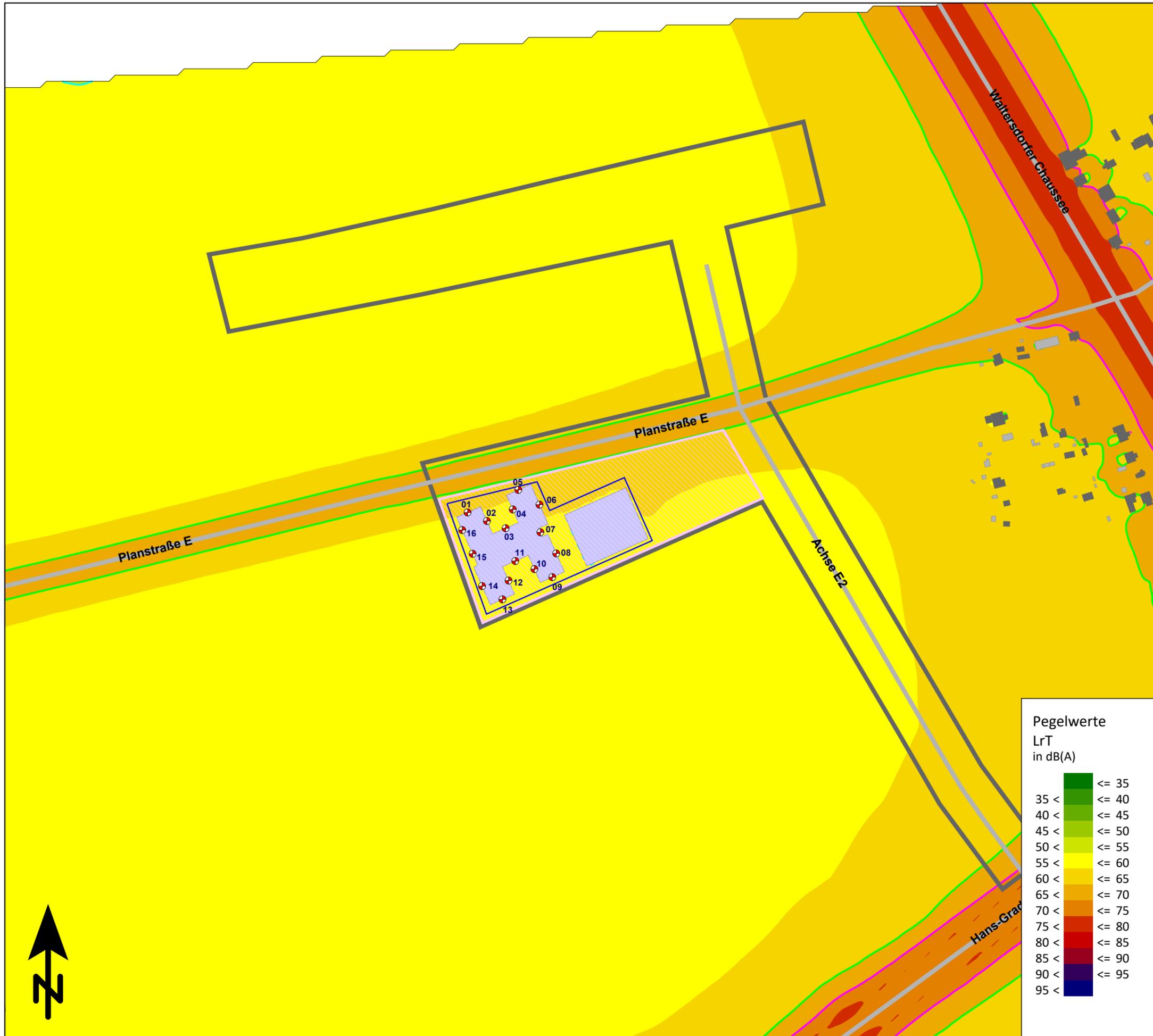
SoundPLAN 8.2 vom 31.03.2023
Beurteilung nach DIN 18005
Rechenhöhe: 4,0 m
Rasterabstand: 5,0 m

Maßstab 1:3000



Erstellt: 06.04.2023

Projekt-Nr.: 23-001-10



Beurteilungspegel Vereinssport (Sporthalle+Außenanlagen)

IO Nr.	SW	Richtwerte 18. BImSchV "Werktag"							SPALTE 1 Beurteilungspegel Sportlärm Werktag Mo-Sa Beurteilungszeitraum 16 - 23 Uhr							Richtwerte 18. BImSchV "Sonntag"							SPALTE 2 Beurteilungspegel Sportlärm Sonntag Beurteilungszeitraum 9 - 17 Uhr												
		RW,Mo	RW,A	RW,TaR	RW,N	RW,TiR,max	RW,TaR,max	RW,N,max	LrMo	LrA	LrTaR	LrN	LTiR,max	LTaR,max	LN,max	RW,Mo	RW,Mi	RW,A	RW,TaR	RW,N	RW,Mo,max	RW,Mi,max	RW,A,max	RW,TaR,max	RW,N,max	LrMo	LrMi	LrA	LrTaR	Lr,N	LMo,max	LMi,max	LA,max	LTaR,max	LN,max
		[dB(A)]							[dB(A)]							[dB(A)]																			
Immissionsort: Wohnbebauung-Plan		Nutzung: WA																																	
01	EG	50	55	55	40	85	85	60	-	51	46	35	71	71	52	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	32	58	-	56	-	52	71	-	71	-
01	1.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	52	47	36	72	72	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	59	-	56	-	51	72	-	72	-
01	2.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	53	48	36	73	73	52	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	60	-	57	-	52	73	-	73	-
01	3.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	53	49	36	74	74	52	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	60	-	58	-	52	74	-	74	-
01	4.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	54	49	36	74	74	52	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	61	-	59	-	52	74	-	74	-
02	EG	50	55	55	40	85	85	60	-	51	46	36	71	71	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	58	-	55	-	51	71	-	71	-
02	1.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	52	47	36	72	72	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	59	-	56	-	51	72	-	72	-
02	2.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	52	48	36	73	73	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	59	-	57	-	51	73	-	73	-
02	3.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	53	48	36	74	74	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	33	60	-	58	-	51	74	-	74	-
03	EG	50	55	55	40	85	85	60	-	50	46	35	70	70	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	32	57	-	55	-	51	70	-	70	-
03	1.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	51	46	35	71	71	50	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	32	58	-	55	-	50	71	-	71	-
03	2.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	52	47	35	72	72	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	32	58	-	56	-	51	72	-	72	-
03	3.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	52	47	35	72	72	51	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	32	59	-	56	-	51	72	-	72	-
04	EG	50	55	55	40	85	85	60	-	49	44	31	68	68	47	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	28	56	-	53	-	47	68	-	68	-
04	1.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	49	44	31	68	68	48	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	28	56	-	54	-	48	68	-	68	-
04	2.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	50	45	32	69	69	48	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	29	57	-	54	-	48	69	-	69	-
04	3.OG	50	55	55	40	85	85	60	-	50	45	33	69	69	49	50	55	55	55	40	80	85	85	85	60	30	57	-	55	-	49	69	-	69	-

**Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/19 "Planstraße E/
Gebietserschließung Schönefeld Nord
und Gymnasium - Teilgeltungsbereich
Schule" der Gemeinde Schönefeld**

**SCHALLIMMISSIONSPLAN
Sportlärm werktags mit Bebauung
Beurteilungspegel tags a.R.**

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühringstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Zeichenerklärung

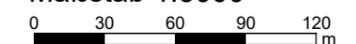
- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort Sport
- Grenze Teilgeltungsbereich B-Plan Schule
- B-Plangebiet
Flächen für Gemeinbedarf
- Baugrenzen
- geplantes Schulgebäude
- Sporthalle
- FQ Sportplätze
- Ballfangzäune
- Parkplatz46 Stellplätze Vereinssport
- Richtwertlinie "WA" Tag außerhalb der Ruhezeiten
Lr = 55 dB(A)

**Pegelwerte
LrTaR
in dB(A)**

<= 35
35 <
40 <
45 <
50 <
55 <
60 <
65 <
70 <
75 <
80 <
85 <
90 <
95 <

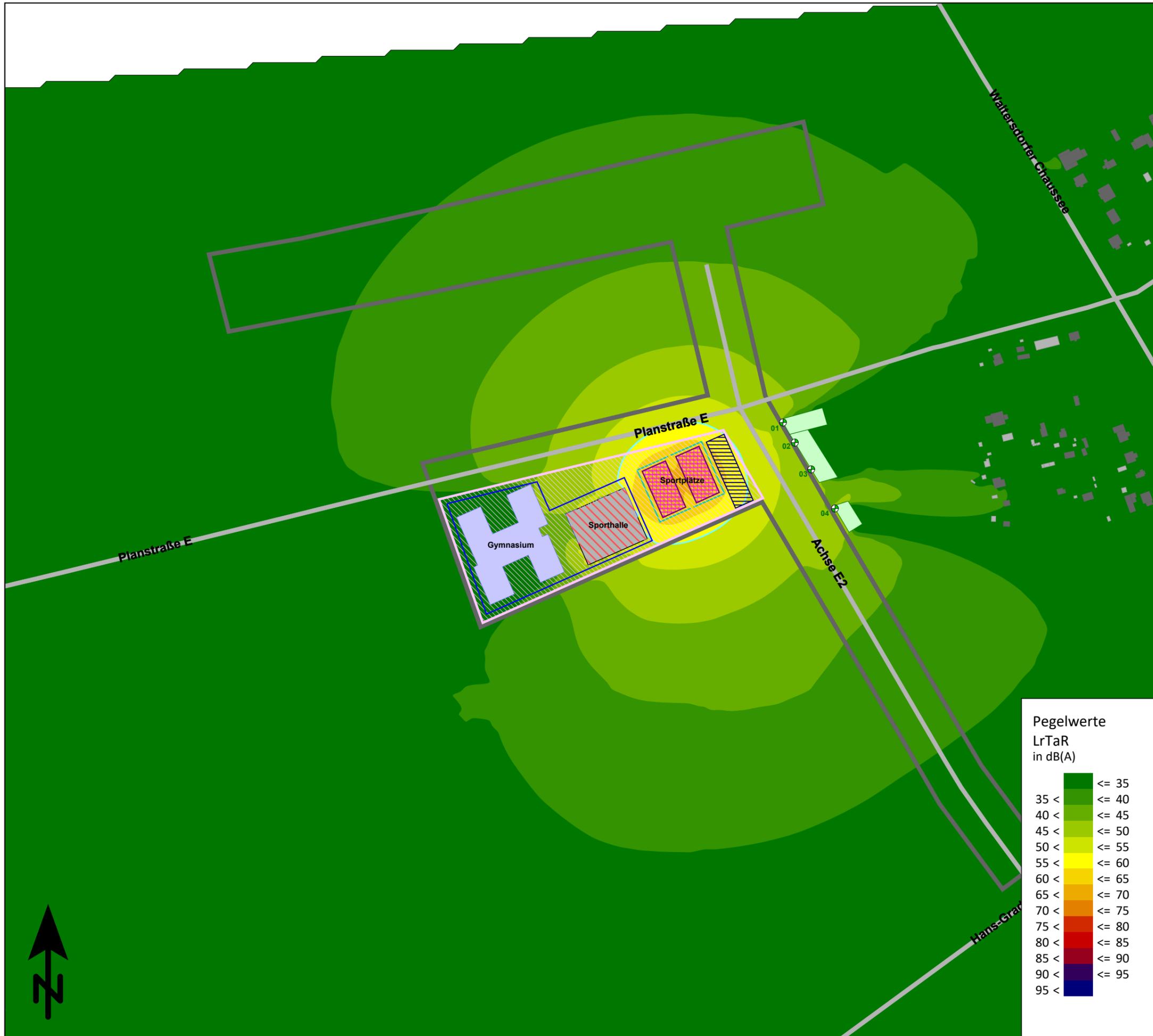
SoundPLAN 8.2 vom 31.03.2023
Beurteilung nach DIN 18005
Rechenhöhe: 4,0 m
Rasterabstand: 5,0 m

Maßstab 1:3000



Erstellt: 12.04.2023

Projekt-Nr.: 23-001-10



**Schalltechnische Untersuchung
B-Plan 15/19 "Planstraße E/
Gebietserschließung Schönefeld Nord
und Gymnasium - Teilgeltungsbereich
Schule" der Gemeinde Schönefeld**

**SCHALLIMMISSIONSPLAN
Sportlärm sonntags mit Bebauung
Beurteilungspegel mittags**

Auftragnehmer:
KSZ Ingenieurbüro GmbH
Bühningstraße 12, 13086 Berlin



Auftraggeber:
Gemeinde Schönefeld
Hans-Grade-Allee 11
12529 Schönefeld

Zeichenerklärung

- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort Sport
- Grenze Teilgeltungsbereich B-Plan Schule
- B-Plangebiet
Flächen für Gemeinbedarf
- Baugrenzen
- geplantes Schulgebäude
- Sporthalle
- FQ Sportplätze + Zuschauer
- Ballfangzäune
- Parkplatz 46 Stellplätze Vereinssport
- Richtwertlinie "WA" Tag Mittag Lr = 55 dB(A)

**Pegelwerte
LrMi
in dB(A)**

<= 35
35 <
40 <
45 <
50 <
55 <
60 <
65 <
70 <
75 <
80 <
85 <
90 <
95 <

SoundPLAN 8.2 vom 31.03.2023
Beurteilung nach DIN 18005
Rechenhöhe: 4,0 m
Rasterabstand: 5,0 m



Erstellt: 12.04.2023

Projekt-Nr.: 23-001-10

