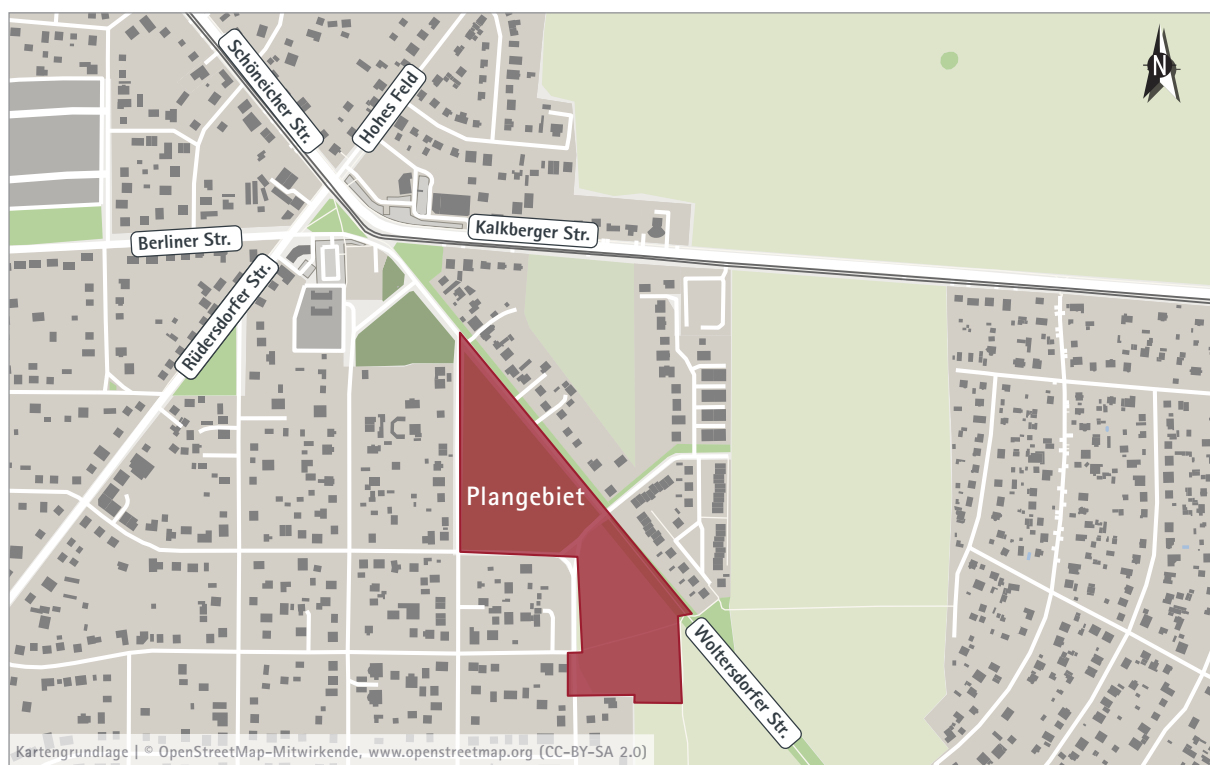


Schalltechnische Untersuchung

zum B-Plan 25/19 der Gemeinde Schöneiche bei Berlin



Quelle: eigene Darstellung HOFFMANN-LEICHTER



zertifiziert durch
TÜV Rheinland
Certipedia-ID 0000021410
www.certipedia.de

IMPRESSUM

Titel **Schalltechnische Untersuchung**
zum B-Plan 25/19 der Gemeinde Schöneiche bei Berlin

Auftraggeber **Gemeinde Schöneiche bei Berlin**
Dorfaue 1
15566 Schöneiche bei Berlin
www.schoeneiche.de

Bearbeitung **HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH**
Freiheit 6
13597 Berlin
www.hoffmann-leichter.de

Projektteam Tom Malchow (Teamleiter)
Joma Kondody

Ort | Datum Berlin | 9. Oktober 2024

Der Bericht umfasst 32 Textseiten und 6 Anlagen und darf nur vollständig verwendet werden.

Dieses Gutachten wurde bearbeitet durch:

Joma Kondody

Dieses Gutachten wurde im Rahmen unseres
Qualitätsmanagements geprüft durch:

Tom Malchow

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Aufgabenstellung | 1 |
| 2 | Grundlagen | 2 |
| 2.1 | Rechtliche Grundlagen | 2 |
| 2.1.1 | TA Lärm - »Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm« | 2 |
| 2.1.2 | DIN 18005 - »Schallschutz im Städtebau« | 3 |
| 2.1.3 | DIN 4109 - »Schallschutz im Hochbau« | 4 |
| 2.1.4 | 18. BImSchV - »Sportanlagenlärmschutzverordnung« | 4 |
| 2.2 | Plangrundlagen | 7 |
| 2.3 | Erkenntnisse der Ortsbegehung | 8 |
| 2.4 | Maßgebliche Immissionsorte und Gebietsnutzung | 9 |
| 3 | Methodik..... | 10 |
| 3.1 | EDV-Programm / Software | 10 |
| 3.2 | Qualität der Prognose | 10 |
| 4 | Emissionsberechnung..... | 11 |
| 4.1 | Schulanlagenlärm | 11 |
| 4.1.1 | Parkplätze | 11 |
| 4.1.2 | Anlieferung | 12 |
| 4.1.3 | Technische Gebäudeausrüstung..... | 13 |
| 4.1.4 | Musikschule | 13 |
| 4.2 | Verkehrslärm | 14 |
| 4.2.1 | Straßenverkehrslärm | 14 |
| 4.2.2 | Schienenverkehrslärm | 18 |
| 4.3 | Sportanlagenlärm..... | 18 |
| 4.3.1 | Sporthalle | 19 |
| 4.3.2 | Parkplatz (Sporthalle)..... | 20 |
| 4.3.3 | Außensportanlagen | 21 |
| 5 | Immissionsberechnung..... | 23 |
| 5.1 | Schulanlagenlärmwirkungen auf das Plangebiet..... | 23 |
| 5.2 | Verkehrslärmwirkungen auf das Plangebiet | 24 |
| 5.3 | Sportanlagenlärmwirkungen auf das Plangebiet | 25 |
| 5.3.1 | Vollauslastung aller Anlagen | 25 |
| 5.3.2 | Situation mit Schallschutzmaßnahmen | 26 |
| 5.4 | Erforderliches resultierendes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 | 27 |
| 6 | Zusammenfassung | 30 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Literaturverzeichnis..... | 32 |
|----------------------------------|-----------|

| | |
|---------------------|-----------|
| Anlagen..... | 34 |
|---------------------|-----------|

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | | |
|---------------|--|----|
| Abbildung 1-1 | Lage des Plangebiets (Quelle: mayerwittig Architektur und Stadtplanung GbR)..... | 1 |
| Abbildung 2-1 | Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Schöneiche bei Berlin..... | 8 |
| Abbildung 2-2 | Lage der Immissionsorte..... | 9 |
| Abbildung 4-1 | Lage der Schallquellen zum Schulanlagenlärm..... | 11 |
| Abbildung 4-2 | Lage der Schallquellen zum Verkehrslärm | 14 |
| Abbildung 4-3 | Lage der Schallquellen zum Sportanlagenlärm | 19 |
| Abbildung 5-1 | Isophonenkarte Beurteilung nach TA Lärm tags | 24 |
| Abbildung 5-2 | Isophonenkarte Beurteilung nach DIN 18005 tags..... | 25 |
| Abbildung 5-3 | Isophonenkarte Beurteilung nach 18. BImSchV | 26 |
| Abbildung 5-4 | Isophonenkarte maßgeblicher Außenlärmpegel tags | 28 |
| Abbildung 5-5 | Isophonenkarte Erforderliches Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 tags | 29 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabelle 2-1 | Immissionsrichtwerte der TA Lärm..... | 2 |
| Tabelle 2-2 | Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm..... | 3 |
| Tabelle 2-3 | Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV..... | 5 |
| Tabelle 2-4 | Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV..... | 5 |
| Tabelle 2-5 | Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nach 18. BImSchV | 6 |
| Tabelle 4-1 | Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung Woltersdorfer Straße..... | 17 |
| Tabelle 4-2 | Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung Kalkberger Straße..... | 17 |
| Tabelle 4-3 | Lärmemissionspegel der Gleisabschnitte gemäß Schall 03-2014..... | 18 |
| Tabelle 4-4 | Innen- und Emissionspegel der Sporthalle | 20 |

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Schöneiche bei Berlin plant die Aufstellung des Bebauungsplans (B-Plan) 25/19 »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße«. Mit dem B-Plan sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung einer bis zu 4-zügigen, weiterführenden Schule mit Sporthalle, notwendigen Pkw-Stellplätzen sowie Schulsportaußenanlagen geschaffen werden. Daneben soll die Nutzung des Schulgebäudes für eine Musikschule und die Nutzung der Sporthalle durch Vereine ermöglicht werden.

Das Plangebiet wird durch die Wittstockstraße, die Ulmer Straße, die Prager Straße und die Woltersdorfer Straße begrenzt. Die Lage der Schule kann der Abbildung 1-1 entnommen werden. Nördlich des Plangebiets verläuft eine Tramlinie der Schöneicher-Rüdersdorfer-Straßenbahn GmbH. Die Umgebung des Plangebiets ist überwiegend durch Wohnnutzung geprägt.



Abbildung 1-1 Lage des Plangebiets (Quelle: mayerwittig Architektur und Stadtplanung GbR)

Im Rahmen des B-Planverfahrens ist eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen, in der die zu erwartenden Geräuschimmissionen prognostiziert und entsprechend der gesetzlichen Vorschriften beurteilt werden. Ziel ist es, die Festsetzungsfähigkeit des B-Planentwurfs aus schalltechnischer Sicht nachzuweisen bzw. herzustellen.

2 Grundlagen

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 TA Lärm – »Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm«

Die »Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz« (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [1] gilt für Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [2] unterliegen. Der Betrieb einer Anlage für soziale Zwecke wie z. B. eine Schule stellt keinen direkten Anwendungsfall der TA Lärm dar. Grundsätzlich gilt, dass allein die durch die Kinder hervorgerufenen Geräusche (z. B. auf dem Schulhof) nach § 11 Abs. 1a des Bundesimmissionsschutzgesetzes im Regelfall keine schädlichen Umwelteinwirkungen sind. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und richtwerte nicht herangezogen werden. »Kinderlärm« ist nach geltender Rechtsprechung grundsätzlich sozial adäquat und nachbarschaftlich hinzunehmen. Es sind jedoch weitere Lärmauswirkungen durch den geplanten Schulbetrieb auf die Umgebung zu erwarten, wobei hilfsweise die TA Lärm für die Beurteilung herangezogen wird. Zu den maßgeblichen Geräuschquellen der Schule gehören zum einen die Parkgeräusche, die von Eltern beim Bringen und Abholen Ihrer Kinder erzeugt werden. Zum anderen sind mögliche Anliefervorgänge bei der Essensanlieferung sowie die technische Gebäudeausrüstung der Schule zu berücksichtigen. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm durch die zu beurteilende Anlage eingehalten werden. Diese sind nachfolgend in der Tabelle 2-1 aufgeführt. Die Immissionen werden dabei 50 cm vor dem geöffneten Fenster beurteilt.

Tabelle 2-1 Immissionsrichtwerte der TA Lärm

| Gebietsnutzung | tags | nachts |
|---|----------|----------|
| Kurgebiet, Krankenhäuser & Pflegeanstalten (SOK) | 45 dB(A) | 35 dB(A) |
| Reines Wohngebiet (WR) | 50 dB(A) | 35 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) & Kleinsiedlungsgebiet (WS) | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| Kern-, Dorf- & Mischgebiet (MK/MD/MI) | 60 dB(A) | 45 dB(A) |
| Urbanes Gebiet (MU) | 63 dB(A) | 45 dB(A) |
| Gewerbegebiet (GE) | 65 dB(A) | 50 dB(A) |
| Industriegebiet (GI) | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

Die Beurteilungszeit wird tags mit 16 Stunden angesetzt und der Beurteilungspegel über diese Zeitspanne als Mittelungspegel berechnet. Bei der Beurteilung der Nacht nach TA Lärm ist die Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel anzusetzen. Lärmimmissionen werden in Wohngebieten werktags zwischen 06:00 Uhr und 07:00 Uhr und zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie sonn- und feiertags zwischen 06:00 Uhr und 09:00 Uhr, zwischen 13:00 Uhr und 15:00 Uhr und zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr nach der TA Lärm mit einem Zuschlag von 6 dB(A) belegt. Ein Vorhaben ist gemäß TA Lärm auch dann unzulässig, wenn vom Vorhaben kurzzeitige Geräuschspitzen ausgehen, die die Richtwerte um mehr als 30 dB(A) tags oder 20 dB(A) nachts überschreiten.

2.1.2 DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau«

Die DIN 18005 – »Schallschutz im Städtebau« [3] enthält schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen nach DIN 18005 wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu den verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils einzeln mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Im vorliegenden Fall sind die Immissionen des Verkehrslärms maßgebend, da die Anforderungen an den Schutz vor Anlagenlärm (Schule, Sport) bereits durch die TA Lärm bzw. durch die 18. BImSchV [4] erfüllt werden. Die Orientierungswerte für Verkehrslärm sind in der Tabelle 2-2 dargestellt. Es wird eine Beurteilungszeit von 16 Stunden am Tag und 8 Stunden in der Nacht angesetzt und der Beurteilungspegel über diese Zeitspanne als Mittelungspegel berechnet.

Tabelle 2-2 Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005 für Verkehrslärm

| Gebietsnutzung | tags | nachts |
|--|----------|----------|
| Reines Wohngebiet (WR) | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) & Kleinsiedlungsgebiet (WS) | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| Wochenendhausgebiet (EW), Ferienhausgebiet & Campingplatzgebiet (EC) | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| Friedhöfe (EF), Kleingartenanlagen (EG) & Parkanlagen (EP) | 55 dB(A) | 55 dB(A) |
| Besonderes Wohngebiet (WB) | 60 dB(A) | 45 dB(A) |
| Dörfliches Wohngebiet (MDW), Dorfgebiet (MD), Mischgebiet (MI) & Urbanes Gebiet (MU) | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| Kerngebiet (MK) | 63 dB(A) | 53 dB(A) |
| Gewerbegebiet (GE) | 65 dB(A) | 55 dB(A) |

Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass auch die Kinder auf den Außenflächen (Pausen- und Spielhof) nach Möglichkeit nicht vom Verkehrslärm beeinträchtigt werden. Als Schwellenwert für den Außenbereich von Schulen wird im Berliner Leitfaden [5] ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) angegeben.

Gemäß Beiblatt zur DIN 18005 kommt den Orientierungswerten keine abschließende Aussagekraft zu. Es handelt sich hierbei vielmehr um Zielvorgaben, die – sollten andere Belange größeres Gewicht haben – abgewogen werden können.

2.1.3 DIN 4109 – »Schallschutz im Hochbau«

Die bauaufsichtlich eingeführte DIN 4109 »Schallschutz im Hochbau« [6] enthält Verfahren zur Ermittlung des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes (erf. $R'_{w,ges}$) der Außenbauteile auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels (L_A). Der maßgebliche Außenlärmpegel wird aus einer Addition der vorherrschenden Lärmarten gebildet. Im vorliegenden Fall sind der Verkehrslärm und der Anlagenlärm (Schule, Sport) maßgeblich. Andere Lärmarten treten nicht in vergleichbarem Maße auf und können daher vernachlässigt werden. Anhand der berechneten Außenlärmpegel erfolgt eine Ermittlung des erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes (erf. $R'_{w,ges}$) in Abhängigkeit der möglichen Raumarten. Das erforderliche Bau-Schalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Gleichung

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_A - K_{\text{Raumart}}$$

2.1.4 18. BImSchV – »Sportanlagenlärmschutzverordnung«

Die »Sportanlagenlärmschutzverordnung« (18. BImSchV) gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von ortsfesten Einrichtungen, die zur Sportausübung bestimmt sind (Sportanlagen) oder in engerem räumlichen und betrieblichen Zusammenhang zu selbigen stehen. Dabei zählen auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs zur Nutzungsdauer einer Sportanlage.

Sportanlagen sind so zu betreiben, dass während der definierten Beurteilungszeiträume (siehe Tabelle 2-3) die Immissionsrichtwerte der Tabelle 2-4 und Tabelle 2-5 nicht überschritten werden. Gemäß der 18. BImSchV, sind die Immissionsorte 50 cm vor dem geöffneten Fenster der bestehenden Bebauung anzusetzen.

Tabelle 2-3 Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV

| Uhrzeit | Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV | |
|---------------|--|---------------------|
| | Werktags | Sonn- und Feiertags |
| 06:00 - 07:00 | Ruhezeit (tags) | nachts |
| 07:00 - 08:00 | Ruhezeit (tags) | Ruhezeit (tags) |
| 08:00 - 09:00 | tags | Ruhezeit (tags) |
| 09:00 - 13:00 | tags | tags |
| 13:00 - 15:00 | tags | Ruhezeit (tags)* |
| 15:00 - 20:00 | tags | tags |
| 20:00 - 22:00 | Ruhezeit (tags) | Ruhezeit (tags) |
| 22:00 - 06:00 | nachts | nachts |

* Die Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen von 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr gilt nur, wenn die Nutzungsdauer zwischen 09:00 Uhr bis 20:00 Uhr mind. 4 Stunden beträgt.

Gemäß Nummer 1.3.2.2 des Anhangs der 18. BImSchV ist an Sonn- und Feiertagen bei einer gesamten Nutzungszeit der Sportanlage von zusammenhängend weniger als 4 Stunden, wobei mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die mittägliche Ruhezeit fallen, ein Beurteilungszeitraum von 4 Stunden anzusetzen, welcher die gesamte Nutzungszeit umfasst.

Tabelle 2-4 Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV

| Gebietstyp | Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV | | | |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------|----------|
| | tags | zur Ruhezeit am Morgen | zur sonstigen Ruhezeit | nachts |
| Kurgebiet, Krankenhäuser & Pflegeanstalten (SOK) | 45 dB(A) | 45 dB(A) | 45 dB(A) | 35 dB(A) |
| Reines Wohngebiet (WR) | 50 dB(A) | 45 dB(A) | 50 dB(A) | 35 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) & Kleinsiedlungsgebiet (WS) | 55 dB(A) | 50 dB(A) | 55 dB(A) | 40 dB(A) |
| Kern-, Dorf- & Mischgebiet (MK/MD/MI) | 60 dB(A) | 55 dB(A) | 60 dB(A) | 45 dB(A) |
| Urbanes Gebiet (MU) | 63 dB(A) | 58 dB(A) | 63 dB(A) | 45 dB(A) |
| Gewerbegebiet (GE) | 65 dB(A) | 60 dB(A) | 65 dB(A) | 50 dB(A) |

Tabelle 2-5 Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nach 18. BImSchV

| Gebietstyp | Immissionsrichtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen nach 18. BImSchV | | | |
|--|---|---------------------------|---------------------------|----------|
| | tags | zur Ruhezeit am Morgen | zur sonstigen Ruhezeit | nachts |
| Kurgebiet, Krankenhäuser & Pflegeanstalten (SOK) | 75 dB(A) | 75 dB(A) | 75 dB(A) | 55 dB(A) |
| Reines Wohngebiet (WR) | 80 dB(A) | 75 dB(A) | 80 dB(A) | 55 dB(A) |
| Allgemeines Wohngebiet (WA) & Kleinsiedlungsgebiet (WS) | 85 dB(A) | 80 dB(A) | 85 dB(A) | 60 dB(A) |
| Kern-, Dorf- & Mischgebiet (MK/MD/MI) | 90 dB(A) | 85 dB(A) | 90 dB(A) | 65 dB(A) |
| Urbanes Gebiet (MU) | 93 dB(A) | 88 dB(A) | 93 dB(A) | 65 dB(A) |
| Gewerbegebiet (GE) | 95 dB(A) | 90 dB(A) | 95 dB(A) | 70 dB(A) |

In der Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) wird die Geräuscheinwirkung nicht über den gesamten Zeitraum gemittelt, sondern es gilt die ungünstigste volle Stunde.

Des Weiteren bietet die 18. BImSchV die Möglichkeit, an bis zu 18 Kalendertagen im Jahr die oben genannten Richtwerte im Rahmen der sogenannten »seltenen Ereignisse« um bis zu 10 dB(A) oder bis zu den Höchstwerten von 70 dB(A) tags außerhalb der Ruhezeiten, 65 dB(A) tags innerhalb der Ruhezeiten und 55 dB(A) nachts zu überschreiten.

Mögliche Kfz-Bewegungen im Rahmen der Sportanlagennutzung (z.B. Parkvorgänge) sind nach 18. BImSchV ebenfalls dem Sportanlagenlärm zuzurechnen. Gemäß den Angaben des Auftraggebers sind zukünftig bis zu 48 Pkw-Stellplätze im nordöstlichen Bereich des Grundstücks vorgesehen. Die durch die An- und Abfahrt sowie durch die Parkvorgänge verursachten Immissionen werden entsprechend der 18. BImSchV beurteilt.

Für Schulsportanlagen räumt die 18. BImSchV unter § 5(3) den Bonus ein, dass Betriebszeitenbeschränkungen unzulässig sind. Aufgrund dieser Privilegierung sind die vom Schulsport ausgehenden Geräusche als sozial adäquat hinzunehmen. In der Beurteilung soll dementsprechend nur der Vereinssport berücksichtigt und der Beurteilungszeitraum um die Dauer der Nutzung durch Schulsport verkürzt werden.

Im vorliegenden Fall ist zusätzlich zur Schulanutzung eine Vereinsnutzung der Sporthalle vorgesehen. Eine Vereinsnutzung der Schulsportaußenanlagen findet nicht statt.

2.2 Plangrundlagen

Zur Erstellung des Rechenmodells werden die folgenden Plangrundlagen verwendet:

- Höhenpunkte im 1 m x 1 m-Raster für das Untersuchungsgebiet von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 09.05.2023)
- ALK-Auszug für das Untersuchungsgebiet von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 09.05.2023)
- 3D-Gebäudedaten im Level of Detail 2 (LoD2) von der Geobasisinformation des Landes Brandenburg (abgerufen am 09.05.2023)
- Ergebnisdokumentation zur Verkehrserhebung zum B-Plan 25/19 der Gemeinde Schöneiche bei Berlin von der HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH mit Stand vom 01.06.2023
- B-Planentwurf zum B-Plan 25/19 »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« mit Stand vom 29.09.2023 (siehe Anlage 1)
- Erschließungs- und Nutzungsschema um B-Plan 25/19 »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« von der mayerwittig Architektur und Stadtplanung GbR mit Stand vom 25.09.2023 (siehe Anlage 2)
- B-Planentwurf zum B-Plan 24/18 »Wohngebiet Ulmer / Wittstock-/ Dresdener / Prager Straße« mit Stand vom 02.08.2021
- Verkehrstechnische Untersuchung zum Knotenpunkt »Grätzwalde« in Schöneiche bei Berlin von der CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH mit Stand vom 28.10.2015
- Verkehrliche Untersuchung zum Neubau »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« Schöneiche bei Berlin von der Voigt-Ingenieure GmbH und converplan ingenieure für Straßenverkehr GmbH & Co. KG mit Stand vom 22.08.2023
 - In dieser Verkehrsuntersuchung wurde für eine 4-zügige Schule 155 Pkw Fahrten im Beschäftigtenverkehr und 222 Pkw-Fahrten im Bring- und Holverkehr ermittelt. Daraus ergeben sich für eine 4-zügige Schule insgesamt 377 zusätzliche Pkw-Fahrten.
- Verkehrsplanerische Untersuchung im Rahmen des B-Plan-Verfahrens »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« von der Voigt-Ingenieure GmbH und converplan ingenieure für Straßenverkehr GmbH & Co. KG mit Stand vom 18.10.2021 mit Ergänzungen vom 28.08.2023
- Straßenverkehrsprognose des Landes Brandenburg für das Jahr 2030¹

¹ Gemäß Aussagen des Landesbetrieb Straßenwesens Brandenburg (Stand April 2024) ist die Fortschreibung der Straßenverkehrsprognose des Landes Brandenburg in Vorbereitung. Darüber hinaus wurde darauf hingewiesen, dass aufgrund der Fortschreibung der Straßenverkehrsprognose des Landes Brandenburg in Anlehnung an die Bundesprognose 2040 keine Ergebnisse für den Prognosehorizont 2035 geben wird. Somit ist die aktuelle Verkehrsprognose 2030 des Landes Brandenburg weiter zu verwenden.

- Das durchschnittliche werktägliche Verkehrsaufkommen (DTV_w) auf dem relevanten Abschnitt der Kalkberger Straße (Landesstraße L 302) beträgt 10.000 Kfz/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von 5 %.
- Flächennutzungsplan der Gemeinde Schöneiche bei Berlin mit Stand vom 08.03.2000 (siehe Abbildung 2-1)

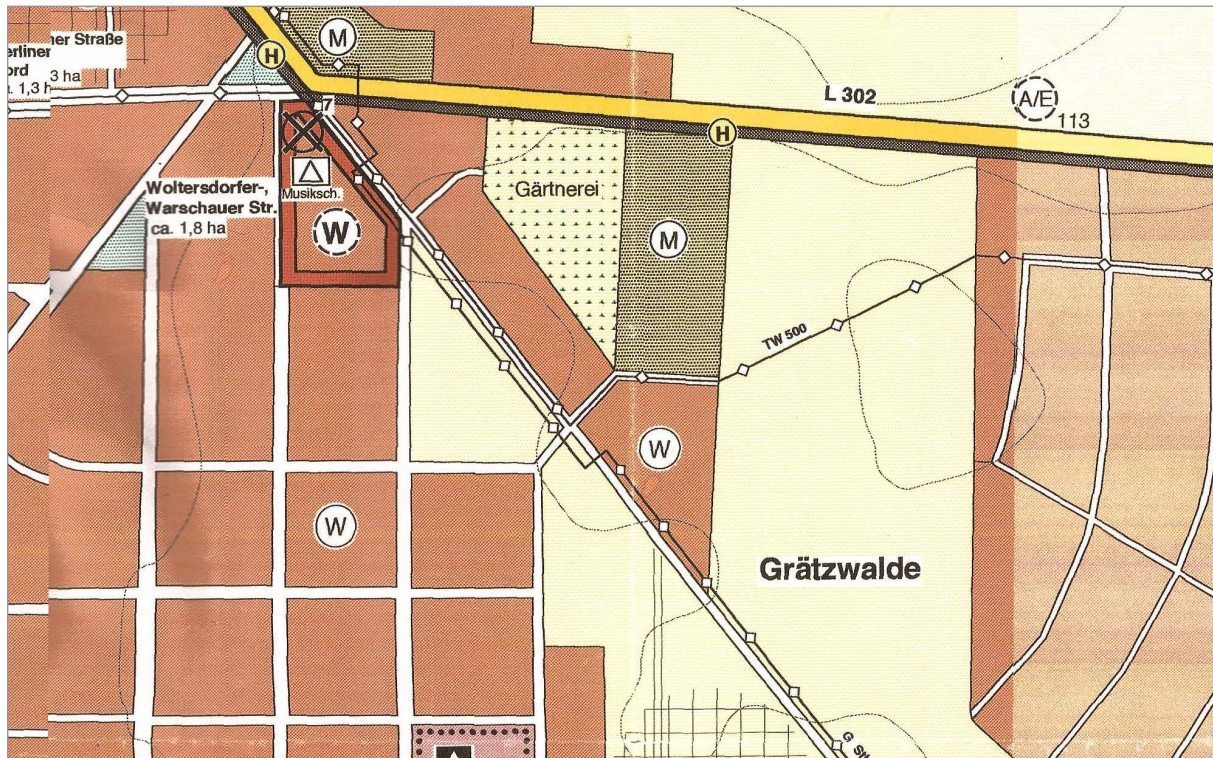


Abbildung 2-1 Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Schöneiche bei Berlin

2.3 Erkenntnisse der Ortsbegehung

Es wurde eine Ortsbegehung im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Es konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

- Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Kalkberger Straße beträgt 50 km/h.
- Die Woltersdorfer Straße ist als Tempo-30 Zone ausgewiesen.
- Die Fahrbahn der Kalkberger Straße und Woltersdorfer Straße ist asphaltiert
- Es befinden sich keine Lichtsignalanlage in relevanter Entfernung zum B-Plangebiet.

2.4 Maßgebliche Immissionsorte und Gebietsnutzung

Für die umliegende Gebiete wurde die Gebietsnutzung allgemeines Wohngebiet (WA) auf Basis des Flächennutzungsplans der Gemeinde Schöneiche bei Berlin mit Stand vom 08.03.2000, des rechtsverbindlichen B-Plans Nr. 3/90 »Grätzwalde Kalkberger-/ Woltersdorfer Straße« sowie des Entwurfs zum B-Plan 24/18 »Wohngebiet Ulmer / Wittstock-/ Dresdener / Prager Straße« mit Stand vom 02.08.2021 angesetzt. Es werden folgende maßgebende² Immissionsorte berücksichtigt (siehe Abbildung 2-2):

- Fürstenwalder Weg 22 (WA)
- Fürstenwalder Weg 26 (WA)
- Prager Straße 52 (WA)
- Prager Straße 52A (WA)
- Ulmer Straße 21 (WA)
- Wittstockstraße 46 (WA)
- Flurstück 646 (WA)
- Woltersdorfer Straße 36 (WA)

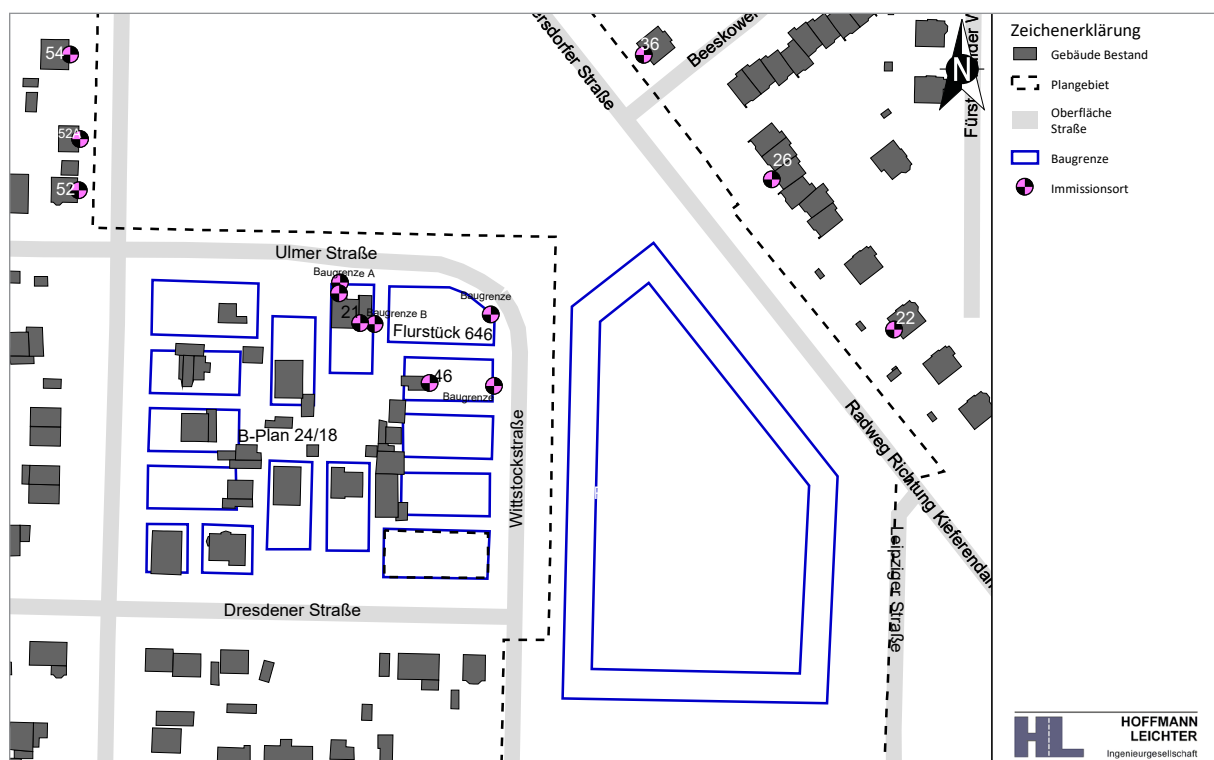


Abbildung 2-2 Lage der Immissionsorte

² Es handelt sich um die nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des B-Plangebiets.

3 Methodik

3.1 EDV-Programm / Software

Die Berechnungen der vorliegenden Untersuchung werden mit dem EDV-Programm SoundPLAN in der Version 9.0 auf der Basis des allgemeinen Berechnungsverfahrens der DIN ISO 9613- 2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – [7] durchgeführt. Die Immissionsberechnungen der detaillierten Prognose berücksichtigen Entfernungseinflüsse, Bodendämpfungen, Abschirmungen und Reflexionen. Pegelminderungen durch Bewuchs werden wegen ihrer geringen Wirkung hingegen vernachlässigt.

Hinweis

Isophonenkarten veranschaulichen die Situation der Schallausbreitung flächenhaft für eine bestimmte Höhe über dem Gelände. Reflexionen an Gebäuden werden ebenfalls dargestellt. Die Berechnung des Beurteilungspegels an Gebäuden erfolgt jedoch ohne die Reflexion am eigenen Gebäude. Daher dienen Isophonenkarten nur der Veranschaulichung und können nicht ohne Weiteres mit Einzelpunktberechnungen verglichen werden.

3.2 Qualität der Prognose

Die Annahmen und Emissionsansätze, die dieser Berechnung zugrunde liegen, sind bewusst konservativ gewählt. Die berücksichtigten Schallleistungen wurden allgemein anerkannten Fachliteraturen entnommen. Aufgrund dem aktuellen Stand der Technik fallen diese Pegel heutzutage spürbar geringer aus. Auch fallen die rechnerisch ermittelten Werte in der Regel etwa 1 bis 2 dB(A) höher aus, als messtechnisch erfasste Pegel, die diesen Studien zugrunde liegen. Das Ergebnis der Schallausbreitung liegt damit insgesamt auf der sicheren Seite und deckt mögliche Prognoseungenauigkeiten ab.

Zur Berechnung wurde das Programm SoundPLAN in der aktuellen Version 9.0 verwendet. Es ist ein von deutschen Aufsichtsbehörden anerkanntes Programm, welches die herangezogenen Richtlinien und Verordnungen verwendet und die damit verbundenen Auflagen erfüllt.

Als Grundlage dienten die in Kapitel 2.2 aufgeführten Unterlagen, Erkenntnisse aus der Ortsbegehung sowie die Auskünfte des Auftraggebers.

4 Emissionsberechnung

4.1 Schulanlagenlärm

Im Folgenden werden die Emissionsansätze für den schulanlagenbedingten Lärm im Plangebiet erläutert. Die Lage der relevanten Schallquellen sowie der maßgeblichen Immissionsorte ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Die Schallleistungspegel der Schallquellen im Tageszeitverlauf können der Anlage 3 entnommen werden.

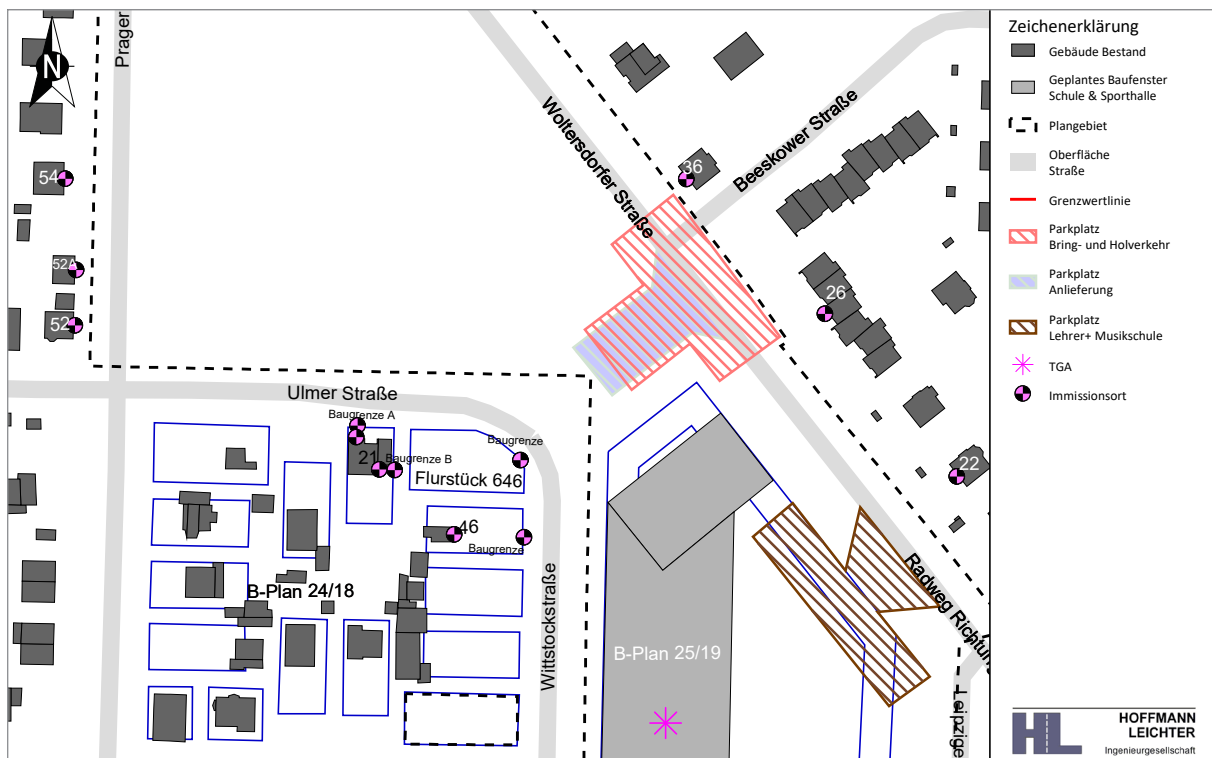


Abbildung 4-1 Lage der Schallquellen zum Schulanlagenlärm

4.1.1 Parkplätze

Bring- und Holverkehr

Im vorderen Bereich der Schule (Vorplatz) sowie im öffentlichen Straßenraum entlang der Woltersdorfer Straße wird der Bring - und Holverkehr berücksichtigt. Gemäß der Verkehrsuntersuchung zum B-Plan [8] (siehe auch Kapitel 2.2), ergeben sich im Bring- und Holverkehr insgesamt 222 Pkw-Fahrten am Tag. Das Bringen wird zwischen 07:00 und 08:00 Uhr (111 Pkw-Fahrten) und das Abholen zwischen 15:00 und 16:00 Uhr (111 Pkw-Fahrten) angesetzt. Die Schallemissionen des Parkplatzes werden nach Formel 11a der Bayerischen Parkplatzlärmmstudie (zusammengefasstes Verfahren) [9] berechnet. Die kurzzeitige Geräuschspitze beim Zuschlagen der Kofferraumtür wird gemäß der Studie von Schlag (2022) [10] angesetzt. Die Berechnungsparameter für den Parkplatz lauten:

- Berechnungsverfahren: zusammengefasst
- Parkplatztyp: »P+R« mit $K_{PA} = 0,0$ dB und $K_I = 4,0$ dB
- Stellplätze: 1, $K_D = 0,0$ dB
- Fahrbahnoberfläche: Betonsteinpflaster, Fuge > 3mm, $K_{Stro} = 1,0$ dB
- Schallleistungspegel der Parkplatzfläche je vollständiger Befüllung oder Entleerung aller Stellplätze: $L_{WA} = 68,0$ dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze: $L_{WA,max} = 95,5$ dB(A) (Zuschlagen der Kofferraumtür)

Mitarbeiter- und Besucherparkplatz (Schule & Musikschule)

Im südöstlichen Bereich der Schule ist ein Parkplatz mit 48 Stellplätze für Lehrer und weitere Nutzer (z. B. Besucher Musikschule). Gemäß der Verkehrsuntersuchung zum B-Plan [8] ergeben sich im Beschäftigtenverkehr insgesamt 155 Pkw-Fahrten am Tag. Diese werden zwischen 06:00 und 08:00 Uhr sowie zwischen 16:00 und 18:00 Uhr berücksichtigt. In den angegebenen Zeiten ergibt sich unter Berücksichtigung von 48 Stellplätzen eine Stellplatzwechselfrequenz von 0,81 Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde statt. Um die eventuell mögliche Parkbewegungen durch weitere Nutzer (z. B. Musikschule) zu berücksichtigen, wird zusätzlich eine Pkw-Bewegung je Stellplatz und Stunde zwischen 18:00 und 20:00 Uhr angesetzt. Die Schallemissionen des Parkplatzes werden nach Formel 11 a der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (zusammengefasstes Verfahren) berechnet. Die kurzzeitige Geräuschspitze beim Zuschlagen der Kofferraumtür wird gemäß der Studie von Schlag (2022) angesetzt. Die Berechnungsparameter für den Parkplatz lauten:

- Berechnungsverfahren: zusammengefasst
- Parkplatztyp: »Besucher- und Mitarbeiter« mit $K_{PA} = 0,0$ dB und $K_I = 4,0$ dB
- Stellplätze: 48, $K_D = 3,98$ dB
- Fahrbahnoberfläche: Betonsteinpflaster, Fuge > 3mm, $K_{Stro} = 1,0$ dB
- Schallleistungspegel der Parkplatzfläche je vollständiger Befüllung oder Entleerung aller Stellplätze: $L_{WA} = 88,79$ dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze: $L_{WA,max} = 95,5$ dB(A) (Zuschlagen der Kofferraumtür)

4.1.2 Anlieferung

Im Zuge der geplanten Schulnutzung können Geräuschemissionen durch mögliche Anliefervorgänge z. B. bei der Essensanlieferung verursacht werden. In Ermangelung konkreter Angaben wird im vorliegenden Fall als Annahme zur sicheren Seite von zwei Lkw- Anlieferungen am Tag ausgegangen. Demnach ergeben sich insgesamt vier Lkw-Fahrten. Zur Berücksichtigung der Anfahr- und Haltevorgänge sowie der Standgeräusche der Lkw wird auf den Vorplatz des

Schulgeländes ein Lkw-Parkplatz angesetzt. Die Schallemissionen des Parkplatzes werden nach Formel 11 a der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (zusammengefasstes Verfahren) berechnet. Die Berechnungsparameter für den Parkplatz lauten:

- Berechnungsverfahren: zusammengefasst
- Parkplatztyp: »Autohöfe (Lkws)« mit $K_{PA} = 14 \text{ dB}$ und $K_I = 3,0 \text{ dB}$
- Stellplätze: 1, $K_D = 0,0 \text{ dB}$
- Fahrbahnoberfläche: Betonsteinpflaster, Fuge $> 3\text{mm}$, $K_{Stro} = 1,0 \text{ dB}$
- Schallleistungspegel der Parkplatzfläche je vollständiger Befüllung oder Entleerung aller Stellplätze: $L_{WA} = 81,0 \text{ dB(A)}$
- Kurzzeitige Geräuschspitze: $L_{WA,max} = 108,0 \text{ dB(A)}$ (Entspannen der Druckluftbremse [11]).

Es wird im vorliegenden Fall von einer händischen Verladung ohne relevante Geräuscheinwirkung (z. B. Tragen von Behältnissen) ausgegangen. Die hierbei entstehenden Emissionen sind vernachlässigbar, sodass mögliche Emissionen durch Rollgeräusche im Inneren des Lkw, durch Verladegeräusche sowie durch den Warenumsschlag nicht zu erwarten sind.

4.1.3 Technische Gebäudeausrüstung

Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine konkrete Planung für die technische Gebäudeausrüstung vorliegt, wird auf Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten zurückgegriffen. Es wird zunächst eine zentrale Abluftanlage auf dem Dach des Schulgebäudes mit einem Schallleistungspegel von 80 dB(A) berücksichtigt. Es wird von einem Betrieb der Anlage zwischen 06:00 und 22:00 Uhr ausgegangen.³ Als kurzzeitige Geräuschspitze wird vereinfacht ein um 3 dB(A) höheren Wert angesetzt. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sofern im weiteren Verfahren eine nächtliche Nutzung der Anlagen erforderlich wird, die schalltechnische Verträglichkeit im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens nachzuweisen ist.

4.1.4 Musikschule

Im Zuge der Planungen soll eine eventuelle Nutzung des Schulgebäudes für eine Musikschule ermöglicht werden. Aufgrund der zu erwartenden Geräuschcharakteristik durch eine Musikschule im Inneren des Gebäudes kann zunächst von einer grundsätzlichen schalltechnischen Verträglichkeit ausgegangen werden. Die möglichen schalltechnischen relevanten Parkbewegungen auf den Parkplatz werden dennoch in dieser Untersuchung berücksichtigt (siehe hierzu Kapitel 4.1.1). Auf

³ Die hier zugrunde gelegte Betriebszeit entspricht in der Regel den lüftungstechnischen Anforderungen derartiger Gebäude.

eine weiterführende Betrachtung der möglicherweise nach außen dringenden Geräusche wird aufgrund der vernachlässigbaren Auswirkungen für die Umgebung verzichtet.

4.2 Verkehrslärm

Die Lage der berücksichtigten Schallquellen des Verkehrslärms kann der Abbildung 4-2 entnommen werden.

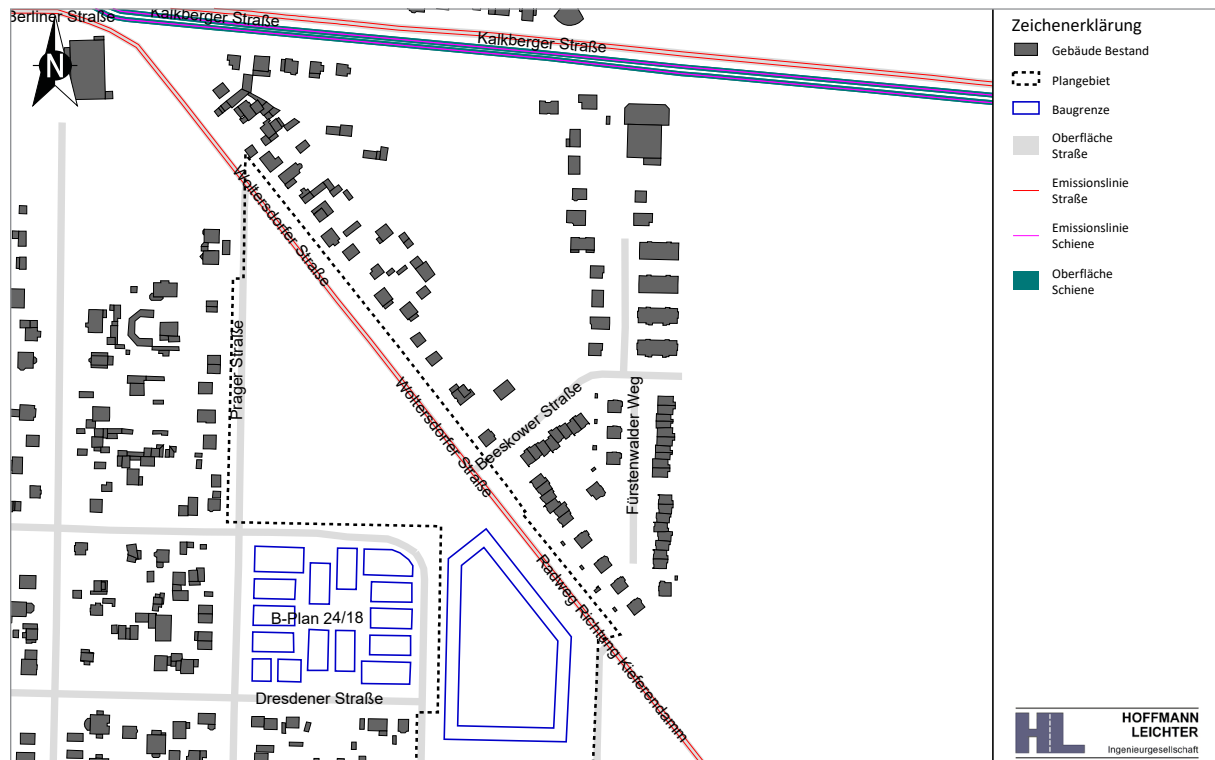


Abbildung 4-2 Lage der Schallquellen zum Verkehrslärm

4.2.1 Straßenverkehrslärm

Im Folgenden werden die Emissionsansätze für den Straßenverkehrslärm im Plangebiet erläutert. Die Berechnungen der Emissionen für den Straßenverkehrslärm werden entsprechend den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) [12] vorgenommen. Der längenbezogene Schallleistungspegel der Straße L_w berechnet sich aus den nachfolgenden Parametern:

Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV)

Entsprechend der Verkehrszählung von der HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH [13] wurde auf der Woltersdorfer Straße ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) von 400 Kfz/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von 1% ermittelt. Wie bereits in Kapitel 2.2 beschrieben, ist durch die geplante Schule ein zusätzliches Verkehrsaufkommen auf der Woltersdorfer Straße von 377 Pkw-Fahrten am Tag zu erwarten [8]. Zudem werden 4 Lkw-Fahrten

für die mögliche Anlieferung der Schule berücksichtigt (siehe Kapitel 4.1.2). Gemäß der verkehrlichen Untersuchung zum B-Plan 25/19 [8] und der Verkehrsuntersuchung zum Knotenpunkt Grätzwalde [14] wird durch die geplanten Wohnbebauungen in der Umgebung (Fläche 1 und Fläche 2 in der Verkehrsuntersuchung)⁴ in der direkten Umgebung des Plangebiets ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von insgesamt 440 Kfz-Fahrten (434 Pkw-Fahrten und 6 Lkw-Fahrten) über die Woltersdorfer Straße abfließen. Insgesamt ergeben sich somit im Planfall 1.221 Kfz-Fahrten auf der Woltersdorfer Straße.

Gemäß der vorliegenden Planungen soll entlang der Woltersdorfer Straße zwischen Beeskower Straße und Leipziger Straße ein verkehrsberuhigter Bereich entstehen. Dieser Bereich soll zukünftig zur Erschließung des Mitarbeiterparkplatzes dienen. Ab dem Anschluss der Leipziger Straße ist zudem ein Radweg in Richtung Kieferndamm geplant. Somit ist kein Durchgangsverkehr über die Woltersdorfer Straße in Richtung Südosten möglich. Im Sinne einer Abschätzung zur sicheren Seite wird trotz der geplanten verkehrlichen Maßnahmen das ermittelte Verkehrsaufkommen durchgängig für die gesamte Woltersdorfer Straße berücksichtigt.

Die Umrechnung des DTV_w in den DTV für den relevanten Abschnitt der Kalkberger Straße (Landesstraße L 302) erfolgt entsprechend des Hochrechnungsverfahrens des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [15]. Dabei werden abhängig von dem Monat der Verkehrserhebung ein Saisonfaktor und abhängig von der Spitzenstundenbelastung ein Wochenfaktor angenommen, welche das übliche Verhältnis zwischen werktäglichem und sonntäglichem Verkehr widerspiegeln. Sofern keine genauen Angaben zum jeweiligen Zählzeitraum vorliegen, wird auf die arithmetischen Mittelwerte der angegebenen Faktoren zurückgegriffen. Demnach wird ein mittlerer Saisonfaktor von 0,99 für Kfz und 0,98 für Schwerverkehr sowie ein mittlerer Wochenfaktor von 0,90 für Kfz und 0,81 für Schwerverkehr angesetzt. Demnach ergibt sich für den relevanten Abschnitt der Kalkberger Straße (Landesstraße L 302) ein DTV von 8.910 Kfz/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von 4,5 %.

Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen

Gemäß der RLS-19 sind die nachfolgend aufgeführten Fahrzeuggruppen zu berücksichtigen:

- Fahrzeuggruppe Pkw: Pkw mit Anhänger und Lieferwagen (Güter-Kfz mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t),
- Fahrzeuggruppe Lkw1: Lkw ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse sowie

⁴ Es wurde insgesamt 580 Kfz-Fahrten für die Flächen 1 bis 3 in der ursprünglichen Verkehrsuntersuchung zum Knotenpunkt Grätzwalde aus Jahr 2015 [14] ermittelt. Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt durch den B-Plan 25/19 auf der damaligen Fläche 3 eine Grünanlage geplant wird, reduziert sich entsprechend das zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen auf insgesamt 440 Kfz-Fahrten. In der aktualisierten Verkehrsuntersuchung zum B-Plan 25/19 aus August 2023 [8] wird diese Thematik ebenfalls berücksichtigt (siehe Seite 5 des Gutachtens).

- Fahrzeuggruppe Lkw2: Lkw mit Anhänger bzw. Sattel-Kfz (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t

Für die Woltersdorfer Straße werden die Anteile an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen aus der vorliegenden Verkehrserhebung [13] abgeleitet.

Im Rahmen der Verkehrsprognose werden keine Angaben zur Aufteilung des Schwerverkehrs in die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 angestellt. Daher wird für den relevanten Abschnitt der Kalkberger Straße (Landesstraße L 302) der ermittelte Schwerverkehrsanteil anhand des Verhältnisses der in Tabelle 2 der RLS-19 angegebenen Anteile der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 an der stündlichen Verkehrsstärke für den Straßentyp »Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen« aufgeteilt. Das Gesamtverkehrsaufkommen des Schwerverkehrs ergibt sich demnach zu 1,71 % aus der Fahrzeuggruppe Lkw1 und zu 2,74 % aus der Fahrzeuggruppe Lkw2.

Tag-Nacht-Aufteilung des Verkehrs

Die tageszeitliche Verteilung des Verkehrs erfolgt für die Woltersdorfer Straße anhand der Ergebnisse der Verkehrszählung [13]. Für den relevanten Abschnitt der Kalkberger Straße (Landesstraße L 302) wird auf die Angaben in Tabelle 2 der RLS-19 für den Straßentyp »Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen« zurückgegriffen.

Geschwindigkeiten der Fahrzeuggruppen

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten entlang der relevanten Straßenabschnitte werden entsprechend den Erkenntnissen aus der Ortsbegehung (siehe Kapitel 2.3) berücksichtigt. Für den relevanten Abschnitt der Kalkberger Straße wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h angesetzt. Gemäß der Geoportal der Gemeinde Schöneiche bei Berlin ist die Woltersdorfer Straße als Tempo-30 Zone ausgewiesen. Als Worst-Case-Szenario wird in der Untersuchung jedoch eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf der Woltersdorfer Straße berücksichtigt.

Typ der Straßendeckschicht

Die Fahrbahnen der relevanten Straßenabschnitte im Umfeld des Plangebiets sind asphaltiert, sodass kein Zuschlag für die Fahrbahnoberfläche vergeben wird.

Längsneigungskorrektur

Längsneigungen führen bei Pkw erst ab einer Steigung von 2 % oder einem Gefälle von -6 % sowie bei Lkw (Lkw1 und Lkw2) bei einer Steigung von 2 % oder einem Gefälle von -4 % zu einer Zunahme der Emissionen. Für Gefälle- und Steigungstrecken unterhalb von -12 % und oberhalb von 12 % werden maximal die Werte in Höhe von -12 % bzw. 12 % angesetzt. Im Untersuchungsgebiet sind entlang der betrachteten Straßenabschnitte vereinzelt relevante Steigungen oder Gefälle

vorhanden, für welche automatisch im Rechenmodell gemäß Kapitel 3.3.6 der RLS-19 Zuschläge vergeben werden.

Mehrfachreflexionszuschlag

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen durch den Straßenverkehr erfolgt unter Verwendung der 2. Reflexionsordnung. Zuschläge für Mehrfachreflexionen durch umliegende Bebauungen werden zudem gemäß Kapitel 3.3.8 der RLS-19 automatisch im Rechenmodell vergeben.

Knotenpunktkorrektur

Entsprechend der RLS-19 werden Zuschläge für Knotenpunkte in Abhängigkeit des Abstands des Immissionsortes zum Knotenpunkt vergeben. Die maximalen Zuschläge ergeben sich je Knotenpunkttyp wie folgt:

- Lichtsignalanlagen: 3 dB
- Kreisverkehr: 2 dB
- Sonstige Knotenpunkte: 0 dB

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine Lichtsignalanlagen oder Kreisverkehre.

Verkehrliche Eingangsgrößen

Die verkehrstechnischen Eingangsgrößen können nachfolgend der Tabelle 4-1 und Tabelle 4-2 entnommen werden.

Tabelle 4-1 Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung | Woltersdorfer Straße

| | Pkw | Lkw | DTV | M tags | | | M nachts | | | L _w ' tags | L _w ' nachts |
|---------------|--------------|-----------|---------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------|
| | /Tag | /Tag | [Kfz /24h] | [Pkw /h] | [Lkw1 /h] | [Lkw2 /h] | [Pkw /h] | [Lkw1 /h] | [Lkw2 /h] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| Bestand | 396 | 4 | 400 | 23,3 | 0,3 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | - | - |
| Schule | 377 | 4 | + 381 | +23,6 | +0,25 | +0,0 | +0,0 | +0,0 | +0,0 | - | - |
| WA | 434 | 6 | +440 | +27,1 | +0,38 | +0,0 | +0,0 | +0,0 | +0,0 | - | - |
| Gesamt | 1.207 | 14 | 1.221 | 74,0 | 0,9 | 0,0 | 2,8 | 0,0 | 0,0 | 72,32 | 57,91 |

Tabelle 4-2 Eingabeparameter für die RLS-19-Berechnung | Kalkberger Straße

| DTV | M tags | | | M nachts | | | L _w ' tags | L _w ' nachts |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|----------------------------|
| [Kfz/24h] | [Pkw/h] | [Lkw1/h] | [Lkw2/h] | [Pkw/h] | [Lkw1/h] | [Lkw2/h] | [dB(A)] | [dB(A)] |
| 8.910 | 490,2 | 8,3 | 13,8 | 83,8 | 2,4 | 2,9 | 81,55 | 74,17 |

4.2.2 Schienenverkehrslärm

Die Emissionen des Schienenverkehrs werden gemäß Schall 03-2014 [16] berechnet. Dabei werden zwei verschiedene Emissionslinien berücksichtigt, eine auf Geländehöhe zur Berücksichtigung der Rollgeräusche zwischen Rad und Schiene, eine auf 4,0 m Höhe zur Berücksichtigung der Motorgeräusche. Die Zuganzahlen und die Emissionspegel der Gleisanlagen für die im Untersuchungsgebiet verlaufende Tramlinie sind in Tabelle 4-3 dargestellt. Die Streckengeschwindigkeit wird mit 50 km/h angesetzt. Die Verkehrsbelegung der Tramgleise wird aus den Fahrplänen der Schöneicher-Rüdersdorfer-Straßenbahn GmbH abgeleitet.⁵

Tabelle 4-3 Lärmemissionspegel der Gleisabschnitte gemäß Schall 03-2014

| Tramlinie | Anzahl je Richtung | | L _{m,E} in dB(A) | | | |
|-----------|--------------------|--------|---------------------------|------|--------|------|
| | tags | nachts | tags | | nachts | |
| | | | 0 m | 4 m | 0 m | 4 m |
| | | | | | | |
| Tram 88 | 18 | 6 | 61,9 | 42,6 | 60,1 | 40,8 |

4.3 Sportanlagenlärm

Da eine Nutzung der Sporthalle, der Freispielfläche sowie des Basketballplatzes auch an Wochenenden möglich ist, stellt die sonntägliche Nutzung der Sportanlage den maßgebenden Betrachtungsfall dar. Die Lage der berücksichtigten Schallquellen des Sportanlagenlärms kann der Abbildung 4-3 entnommen werden.

⁵ Bei der Anzahl der Straßenbahnen im Tages- und im Nachtzeitverlauf wurde bereits ein Zuschlag von 10 % für zukünftige Entwicklungen (z. B. Taktverdichtungen) berücksichtigt.

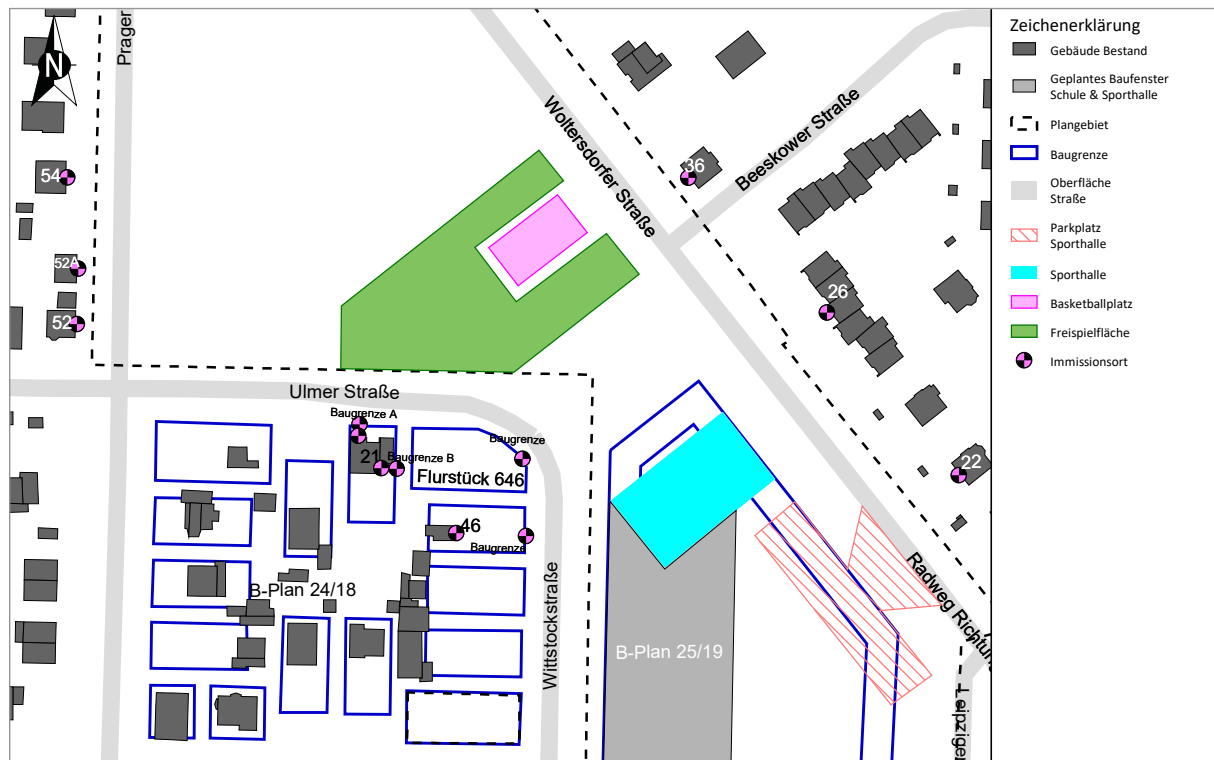


Abbildung 4-3 Lage der Schallquellen zum Sportanlagenlärm

4.3.1 Sporthalle

Für die Nutzung innerhalb der Sporthalle werden hilfsweise die gemäß VDI-Richtlinie 3770 [17] zu erwartenden Schallemissionen eines Bolzplatzes angenommen. Mit Verweis auf die gemäß VDI-Richtlinie 3770 zu erwartenden Schallleistungspegel anderer Sportarten, welche in der Sporthalle möglich sind (z. B. Basketball, Volleyball etc.), stellt der gewählte Ansatz einen Maximalfall dar.

Pro Spieler ist hierbei ein Schallleistungspegel von 87 dB(A) (inklusive 5 dB Impulshaltigkeit) anzusetzen⁶. Unter Berücksichtigung von 25 Spielern ergibt sich ein Schallleistungspegel für das Spielfeld von 101 dB(A). Es werden zudem 50 Zuschauer angenommen, für welche sich gemäß Gleichung 7a aus Kapitel 5.3.4 der VDI-Richtlinie 3770 ($80,0 \text{ dB(A)} + 10 \lg(50)$) ein Schallleistungspegel von 97,0 dB(A) ergibt. Die Schallquellen werden als Flächenschallquelle in einer Höhe von 1,60 m über den Hallenboden angesetzt. Die Nutzung der Sporthalle wird als Annahme zur sicheren Seite durchgängig zwischen 07:00 und 22:00 Uhr berücksichtigt.

Die Transmission des Schalls durch die offenen und geschlossenen Bauteile der Sporthalle werden gemäß Kapitel 4.3.2 der DIN EN 12354-4 [18] bestimmt. Für den Diffusitätsterm c_d wird ein Wert von -3,0 dB angesetzt. Die Streukörperdichte wird mit $0,03 \text{ m}^{-1}$ abgeschätzt. Das Absorptionsspektrum des Bodens entspricht jenem von Parkett. Für die Wände und die Decke der

⁶ Gemäß der VDI-Richtlinie 3770 ist für Fußballspielen durch Kinder keine Impulshaltigkeit zu berücksichtigen, da deren Kommunikationsgeräusche dominieren und die Ballschüsse schwächer sind. Für Fußballspielen durch Erwachsene und Jugendliche beträgt eine Impulshaltigkeit von 5 dB.

Halle wird hilfsweise das Absorptionsspektrum von Beton angenommen. Der gewählte Ansatz stellt dabei eine Annahme zur sicheren Seite dar, da im Hinblick auf die Innenausstattung der Sporthalle hinsichtlich eingebauter Wand- und Deckenelemente in der Regel von einer höheren Schallabsorption ausgegangen werden kann. Die Lage und Größe der angenommen Fensterflächen werden wie folgend berücksichtigt:

- Fenster Nordost Länge: 26 m und Höhe: 3 m
- Fenster Nordwest Länge: 45 m und Höhe: 3m
- Fenster Südost Länge: 15 m und Höhe: 3m

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass öffnenbare Fenster vollständig als Öffnung betrachtet wurden und somit keine schalldämmende Wirkung durch eine mögliche Kippstellung berücksichtigt wurde. In Tabelle 4-4 sind die berücksichtigten Schalldämmungen, die berechneten Innenpegel sowie die Emissionspegel der abstrahlenden Flächen der Sporthalle aufgelistet.

Tabelle 4-4 Innen- und Emissionspegel der Sporthalle

| Bauteil | bewertetes Schalldämm-Maß R'_w | Innen- pegel L_i [dB(A)] | flächenbezogener Schalleistungspegel L'_w [dB(A)/m²] | Fläche [m²] | Schalleis- tungspegel L_w [dB(A)] |
|------------------------------|--|-------------------------------------|---|----------------|--|
| Dach | 100 mm Stahlbeton 52 dB | 80,9 | 25,9 | 1.264,46 | 56,9 |
| Nordostfassade | 300 mm Gasbeton 47 dB | 81,9 | 31,9 | 139,73 | 53,3 |
| Nordwestfassade | 300 mm Gasbeton 47 dB | 82,3 | 32,3 | 233,86 | 56,0 |
| Südostfassade | 300 mm Gasbeton 47 dB | 81,7 | 31,7 | 83,75 | 51,0 |
| Fenster Nordost- fassade | Öffnung 0 dB | 78,4 | 75,4 | 78,49 | 94,4 |
| Fenster Nordwest- fassade | Öffnung 0 dB | 79,2 | 76,2 | 134,57 | 97,5 |
| Fenster Südost- fassade | Öffnung 0 dB | 78,1 | 75,1 | 45,45 | 91,7 |

4.3.2 Parkplatz (Sporthalle)

Im nordöstlichen Bereich der Schule ist ein Parkplatz mit 48 Stellplätzen vorgesehen. Um mögliche Parkbewegungen durch die Sporthalle zu berücksichtigen, wird vereinfacht von einer Pkw-Bewegung je Stellplatz und Stunde zwischen 07:00 und 22:00 Uhr ausgegangen. Die Schallemissionen des Parkplatzes werden nach Formel 11 a der Bayerischen Parkplatzlärmstudie (zusammengefasstes Verfahren) berechnet. Die kurzzeitige Geräuschspitze beim Zuschlagen der

Kofferraumtür wird gemäß der Studie von Schlag (2022) angesetzt. Die Berechnungsparameter für den Parkplatz lauten:

- Berechnungsverfahren: zusammengefasst
- Parkplatztyp: »Besucher- und Mitarbeiter« mit $K_{PA} = 0,0$ dB und $K_I = 4,0$ dB
- Stellplätze: 48, $K_D = 3,98$ dB
- Fahrbahnoberfläche: Betonsteinpflaster, Fuge > 3mm, $K_{Stro} = 1,0$ dB
- Schallleistungspegel der Parkplatzzfläche je vollständiger Befüllung oder Entleerung aller Stellplätze: $L_{WA} = 88,79$ dB(A)
- Kurzzeitige Geräuschspitze: $L_{WA,max} = 95,5$ dB(A) (Zuschlagen der Kofferraumtür)

4.3.3 Außensportanlagen

Im Rahmen der Realisierung des B-Planvorhabens sollen neben der Sporthalle nördlich der Ulmer Straße eine öffentliche Grünfläche mit Spielplatz sowie eine Fläche für Sport- und Spielanlagen mit der Zweckbestimmung »Freispielfläche« festgesetzt werden. Die Sportanlagen außerhalb der Gemeinbedarfsfläche sind zusätzliche kommunale Flächen, die bei Bedarf durch die Schule mit genutzt werden können. Die eigentlichen Schulsportaußenanlagen befinden sich innerhalb der geplanten Gemeinbedarfsfläche und werden nicht für den Freizeitsport zu Verfügung stehen. Als Worst-Case-Szenario wird im Zuge dieser schalltechnischen Untersuchung neben der Freispielfläche zusätzlich die Auswirkungen eines Basketballplatzes⁷ mit berücksichtigt.

Da im vorliegenden Fall die Nutzung der Sporthalle durch Vereine den maßgeblichen Fall darstellt bzw. ein paralleler Betrieb von Freizeitnutzung der Außensportanlagen und Vereinsnutzung der Sporthalle nicht ausgeschlossen werden kann, wird zum Schutz der Nachbarschaft die Beurteilung dieser Schalleinwirkungen insgesamt gemäß der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) durchgeführt.

Im Zuge des weiteren Planungsprozesses ist ggf. eine Umplanung der derzeit vorgesehenen Außensportanlagen möglich. Daher wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber die Lage der Außensportanlagen gemäß des aktuell vorliegenden Erschließungs- und Nutzungsschemas zum B-Plan 25/19 von der mayerwittig Architektur und Stadtplanung GbR mit Stand vom 25.09.2023 zu Grunde gelegt.

Gemäß Angaben des Auftraggebers ist im B-Plangebiet eine öffentliche Grünfläche mit Spielplatz sowie eine Fläche für Sport- und Spielanlagen mit der Zweckbestimmung »Freispielfläche« an-

⁷ An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass aufgrund der Abwägung im Rahmen des B-Planverfahrens der Basketballplatz nicht mehr Bestandteil der Festsetzungen des B-Plans ist und es sich deshalb bei der schalltechnischen Betrachtung um eine Worst-Case-Betrachtung handelt.

gedacht. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen keine Planungen zur möglichen Nutzung der Freispielfläche vor. Es wird davon ausgegangen, dass auf der Freispielfläche keine lärmintensiven Aktivitäten stattfinden. Um dennoch mögliche Geräuschimmissionen zu berücksichtigen, werden auf der Freispielfläche Kommunikationsgeräusche berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass die Freispielfläche durchgängig durch 20 Personen genutzt wird. Unter Berücksichtigung von 75 dB(A) pro Person (»Sprechen sehr laut«) gemäß der VDI 3770 ergibt sich somit ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von 88 dB(A). Es wird eine Flächenschallquelle in 1,60 m über dem Gelände über einen Zeitraum von 07:00 bis 22:00 Uhr angesetzt.

Den Ansätzen der VDI 3770 folgend wird für den Basketballplatz »Streetballplatz mit zwei Körben« mit einem Schallleistungspegel von 96 dB(A) (einschließlich Impulzzuschlag von 6 dB) berücksichtigt. Die kurzzeitige Geräuschspitze wird mit 107 dB(A) gemäß VDI 3770 angesetzt. Es wird ein anlagenbezogener Schallleistungspegel von 96 dB(A) in 1,60 m Höhe über dem Gelände über einen Zeitraum von 07:00 bis 22:00 Uhr angesetzt.

5 Immissionsberechnung

Die Geräuscheinwirkungen im Plangebiet durch den Schulanlagen-, Verkehr- und Sportanlagenlärm werden folgend separat untersucht. Die Schutzbedürftigkeit innerhalb des Plangebiets ergibt sich aus der geplanten Gebietsnutzung im B-Plan.

5.1 Schulanlagenlärmwirkungen auf das Plangebiet

Die Schallausbreitung in einer exemplarischen Höhe von 5 m (entspricht ca. dem 1.OG) über dem Gelände für den Tageszeitbereich ist in der Abbildung 5-1 dargestellt. Die Einzelpunktberechnung für ausgewählte Immissionsorte (siehe auch Kapitel 2.4) kann der Anlage 4 entnommen werden. Es ist nicht davon auszugehen, dass sich im Nachtzeitbereich relevante Schalleinwirkungen durch den Schulstandort ergeben, sodass keine Betrachtung des Nachtzeitbereichs (22:00 bis 06:00 Uhr) erfolgt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der tageszeitliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags in der gesamten Umgebung vollständig eingehalten wird (siehe Abbildung 5-1). Es ergeben sich Beurteilungspegel von bis zu 40 dB(A). Der Immissionsrichtwert wird somit um 15 dB(A) unterschritten. Es ergeben sich zudem keine Überschreitungen der kurzzeitigen Geräuschspitzen (siehe Anlage 4).

Hinweis

Es wird darauf hingewiesen, dass die Geräuscheinwirkungen aus dem Innenraum einer möglichen Musikschule zunächst nicht rechnerisch berücksichtigt wurden. Aufgrund der zu erwartenden Geräuschcharakteristik durch eine Musikschule kann von einer grundsätzlichen schalltechnischen Verträglichkeit ausgegangen werden. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Geräuscheinwirkungen im Innenbereich entstehen und somit bereits durch die Gebäudehülle im hohen Maß gemindert wird, lässt sich kein Konfliktpotenzial ableiten. Im Rahmen eines B-Planverfahrens sind daher keine vertiefenden Untersuchungen erforderlich.



Abbildung 5-1 Isophonenkarte | Beurteilung nach TA Lärm | tags

5.2 Verkehrslärmeinwirkungen auf das Plangebiet

Die Schallausbreitung in einer exemplarischen Höhe von 2 m (entspricht ca. dem EG) über dem Gelände⁸ für den Tageszeitbereich ist in der Abbildung 5-2 dargestellt.

Gemäß der DIN 18005 werden für Gebäude und Freiflächen für Gemeinbedarf (Schule, Kita) keine Orientierungswerte vergeben. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Schulen gemäß Berliner Leitfaden mit der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebiets (WA) gleichzusetzen sind. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass auch die Jugendlichen auf den Außenflächen (Pausen- und Spielhof) nach Möglichkeit nicht vom Verkehrslärm beeinträchtigt werden. In Ermangelung von Angaben im Brandenburger Leitfaden wird gemäß dem Berliner Lärmleitfaden ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) als Schwellenwert für den Außenbereich von Schulen zugrunde gelegt. Im Ergebnis zeigt sich, dass der tageszeitlichen Orientierungswert der DIN 18005 von 55 dB(A) lediglich in unmittelbarer Nähe zur Woltersdorfer Straße überschritten wird. Der Schwellenwert für den Außenbereich von Schulen (Pausen- und Spielhof) von 62 dB(A) wird im gesamten Plangebiet eingehalten.

Aufgrund der derzeitigen Planungen sind im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Woltersdorfer Straße keine schutzbedürftigen Nutzungen geplant, sodass keine Immissionskonflikte hinsichtlich des einwirkenden Verkehrslärms zu erwarten sind. Darüber hinaus können sich die eventu-

⁸ Die Berechnungshöhe von 2 m über Gelände wird insbesondere vor dem Hintergrund der Freiflächenbeurteilung gewählt.

elle Beibehaltung der Tempo 30 auf dem relevanten Abschnitt der Woltersdorfer Straße sowie der zukünftige Radweg von der Leipziger Straße bis zum Kieferndamm weiter positiv auf die Schallsituation im Plangebiet auswirken.



Abbildung 5-2 Isophonenkarte | Beurteilung nach DIN 18005 | tags

5.3 Sportanlagenlärmeinwirkungen auf das Plangebiet

5.3.1 Vollausslastung aller Anlagen

Es wird von einer Vollausslastung der Sporthalle sowie der Außensportanlagen (Basketballplatz, Freispielfläche) zwischen 07:00 und 22:00 Uhr ausgegangen. Die Schallausbreitung in einer exemplarischen Höhe von 5 m (entspricht ca. dem 1.OG) über dem Gelände ist in der Abbildung 5-3 dargestellt. Die Schallleistungspegel der Sportanlagenschallquellen im Tageszeitverlauf können der Anlage 5 entnommen werden. Die Einzelpunktberechnung für ausgewählte Immissionsorte (siehe auch Kapitel 2.4) ist in Anlage 6 dargestellt.⁹

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) an den umliegenden bestehenden Wohnbebauungen vollständig eingehalten wird. Er ergeben sich jedoch Überschreitungen des Immissionsrichtwerts der 18. BImSchV an der Baugrenze des B-Plans 24/18 (Flurstück 646). Es sind Beurteilungspegel von 56 dB(A) am

⁹ Aufgrund der Vollausslastung im Tageszeitbereich ergeben sich über alle Beurteilungszeiträume identische Pegelwerte. Im Anhang erfolgt daher keine separate Darstellung aller Zeitbereiche. Exemplarisch für die Zeitbereiche LrTaR, LrMi und LrA wird die mittägliche Ruhezeit (LrMi) und aufgrund des abweichenden Richtwerts zusätzlich die morgendliche Ruhezeit (LrMo) dargestellt.

Immissionsort Flurstück 646 Baugrenze zu erwarten. Am Sonntag innerhalb der morgendlichen Ruhezeit (07:00 – 09:00 Uhr) gilt ein um 5 dB(A) geringerer Immissionsrichtwert. Dieser wird flächendeckend im Umfeld der Sportanlagen überschritten (siehe Abbildung 5-3). Es ergeben sich keine Überschreitungen der kurzzeitigen Geräuschspitzen (siehe Anlage 6).



Abbildung 5-3 Isophonenkarte | Beurteilung nach 18. BImSchV

5.3.2 Situation mit Schallschutzmaßnahmen

Die maßgebliche Schalleinwirkung innerhalb der morgendlichen Ruhezeit ergibt sich durch den Betrieb der Sporthalle sowie des Basketballplatzes. Um diesem möglichen Immissionskonflikt vorzubeugen, ist eine Nutzung des Basketballplatzes innerhalb der morgendlichen Ruhezeit (07:00 – 09:00 Uhr) auszuschließen.

Um die weiterhin möglichen Immissionskonflikt innerhalb der morgendlichen Ruhezeit durch die Sporthalle an den Immissionsorten Fürstenwalder Weg 26 und entlang der östlichen Baugrenzen des Flurstücks 646 sowie des Grundstücks Wittstockstraße 46 zu vermeiden, besteht die Möglichkeit die Nutzung der Sporthalle während der morgendlichen Ruhezeit ebenfalls auszuschließen. Alternativ kann die Nutzung der Sporthalle so geregelt werden, dass während der morgendlichen Ruhezeit mögliche Fenster der Sporthalle geschlossen zu halten sind und somit keine Geräusche mehr im relevanten Maß aus dem Inneren der Sporthalle nach außen dringen.

Aufgrund der Überschreitungen entlang der östlichen Baugrenze des Flurstücks 646 sind bei zukünftiger Bebauung mit einer schutzbedürftigen Nutzung weitere Schallschutzmaßnahmen erforderlich zur Gewährleistung einer schalltechnischen Verträglichkeit erforderlich. In diesen Fall ist in der mittäglichen (13:00 – 15:00 Uhr) und abendlichen (20:00 – 22:00 Uhr) Ruhezeit die Nutzung des Basketballplatzes jeweils auf 1,5 Stunden zu beschränken. Die Nutzungszeiten des Basketballplatzes außerhalb der Ruhezeiten (09:00 – 13:00 Uhr und 15:00 – 20:00 Uhr) sind auf 8 Stunden¹⁰ zu beschränken.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Zuge dieser Untersuchung im Rahmen des B-Planverfahrens lediglich die grundsätzliche Verträglichkeit der geplanten Sporthalle, der Freispielfläche und des Basketballplatzes untersucht wird. Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine konkrete Planung zur Nutzung der Freispielfläche sowie des Basketballplatzes vorliegt, wird zunächst auf die Prüfung von aktiven Schallschutzmaßnahmen wie z. B. Lärmschutzwände verzichtet. Im Rahmen des nachgelagerten Baugenehmigungsverfahrens sollte die schalltechnische Verträglichkeit der Freispielfläche und des Basketballplatzes unter Berücksichtigung eines konkreten Konzepts (Lage, Nutzungsdauer etc.) nochmals aufgezeigt werden und bei Erfordernis entsprechende bauliche Maßnahmen dimensioniert werden.

5.4 Erforderliches resultierendes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109

Um den gewünschten Innenraumpegel bei geschlossenem Fenster einzuhalten, werden die erforderlichen resultierenden Bau-Schalldämm-Maße (erf. $R'_{w,ges}$) der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß DIN 4109 [6] bestimmt. Diesbezüglich erfolgt zunächst die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels (L_A). Der maßgebliche Außenlärmpegel wird, wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben, aus der Addition der vorherrschenden Lärmarten gebildet. Dies beinhaltet in diesem Fall insbesondere den Verkehrslärm. Für den Anlagenlärm (Schule, Sport) wird gemäß Kapitel 4.4.5.6 der DIN 4109-2:2018-01 [19] der Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) verwendet. Der berechneten Summe wird anschließend ein Zuschlag von 3 dB(A) hinzuaddiert. Die maßgeblichen Außenlärmpegel (L_A) sind in Abbildung 5-4 in Form einer freien Schallausbreitung in 2 m Höhe über Gelände dargestellt.

Die Anforderungen an die Außenbauteile werden gemäß DIN 4109-1:2018 je nach Raumart festgesetzt. Abweichend zur DIN 4109:1989 erfolgt die Ableitung der erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße nicht mehr anhand von Lärmpegelbereichen (5 dB-Schritte) sondern nun in 1 dB-Schritten. Das Bau-Schalldämm-Maß ergibt sich hierbei entsprechend der Formel

¹⁰ Dies entspricht ca. 10,5 Stunden außerhalb der Ruhezeiten an Werktagen (z. B. samstags).

$$\text{erf. } R'_{w,\text{ges}} = L_A - K_{\text{Raumart}}$$

Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume und Ähnliches wird ein K_{Raumart} von 30 dB angesetzt, sodass sich unter Berücksichtigung der maßgeblichen Außenlärmpegel (L_A) die in Abbildung 5-5 dargestellten Bau-Schalldämm-Maße ($\text{erf. } R'_{w,\text{ges}}$) ergeben. Im Plangebiet ergeben sich entlang der Woltersdorfer Straße erforderliche resultierende Bau-Schalldämm-Maße von bis zu 37 dB. Gemäß der derzeitigen Planungen sind im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Woltersdorfer Straße jedoch keine schutzbedürftigen Nutzungen geplant. Abseits der Woltersdorfer Straße ergibt sich flächendeckend ein erforderliches Bau-Schalldämm-Maß von bis zu 31 dB.

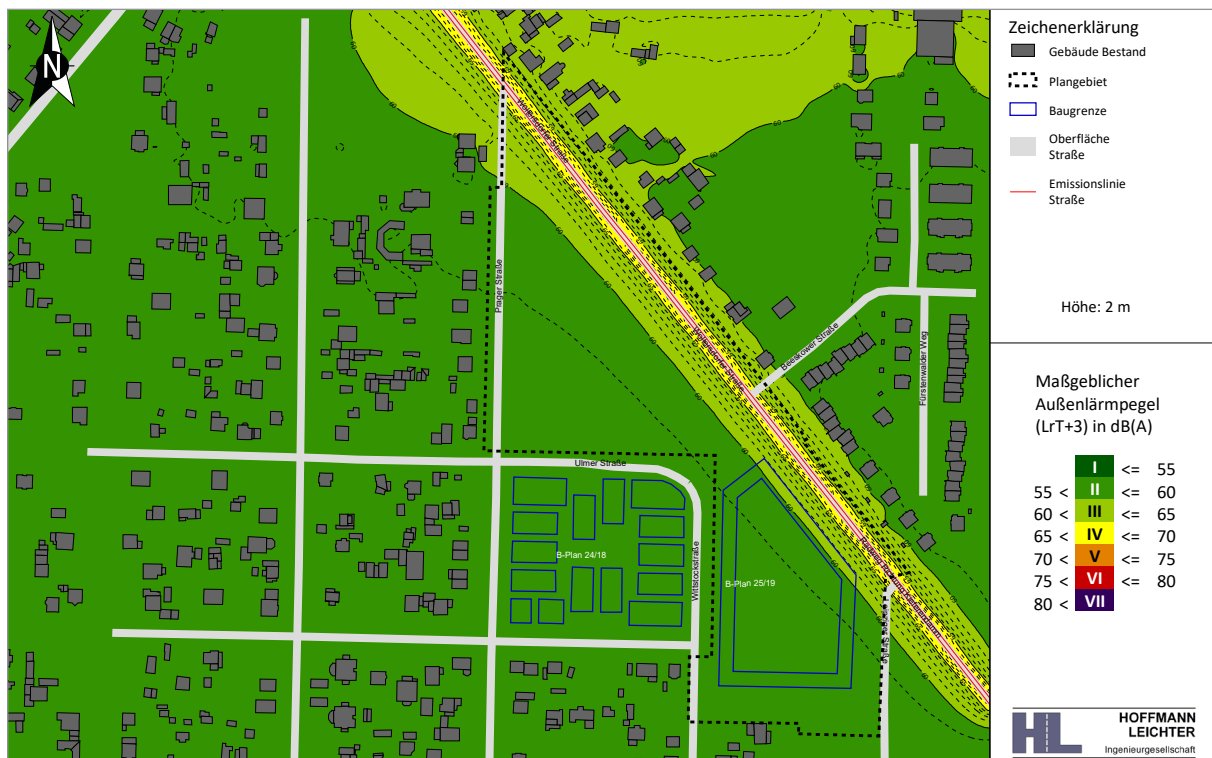


Abbildung 5-4 Isophonenkarte | maßgeblicher Außenlärmpegel | tags

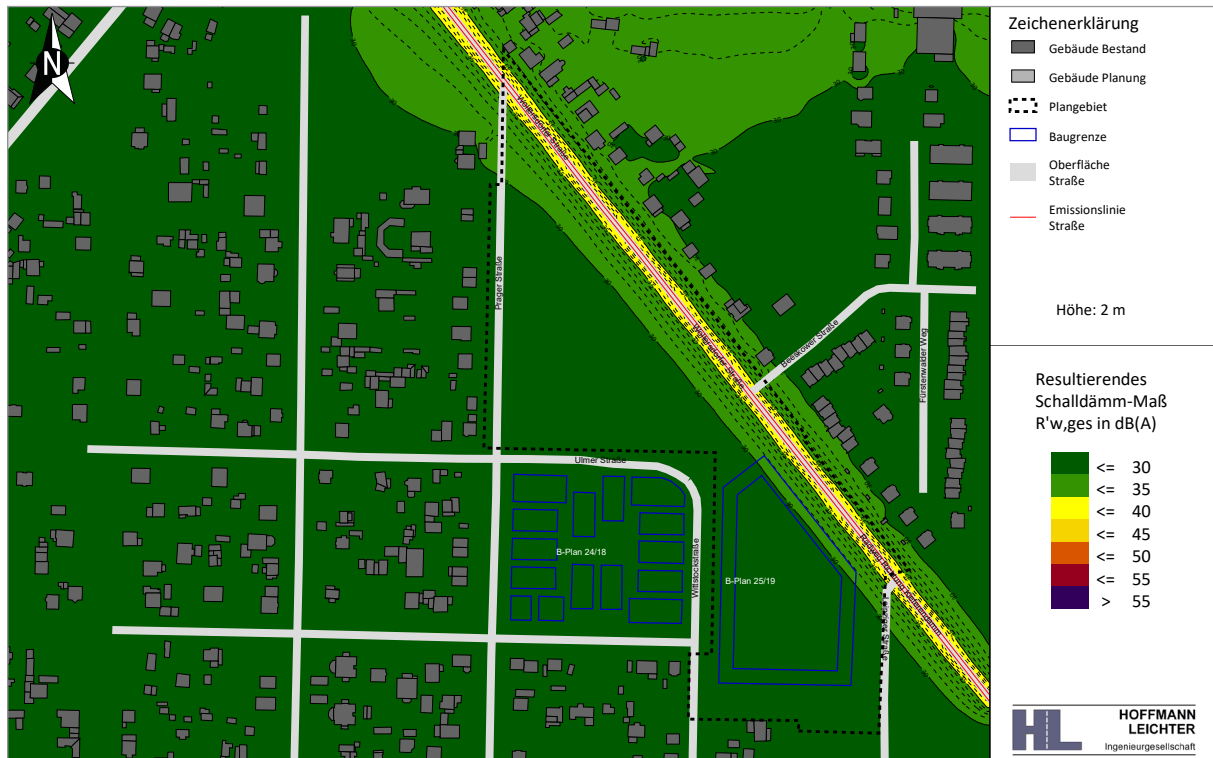


Abbildung 5-5 Isophonenkarte | Erforderliches Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109 | tags

6 Zusammenfassung

Die Gemeinde Schöneiche bei Berlin plant die Aufstellung des Bebauungsplans (B-Plan) 25/19 »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße«. Mit dem B-Plan sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung einer bis zu 4-zügigen, weiterführenden Schule mit Sporthalle, notwendigen Pkw-Stellplätzen sowie Schulsportaußenanlagen geschaffen werden. Daneben soll die Nutzung des Schulgebäudes für eine Musikschule und die Nutzung der Sporthalle durch Vereine ermöglicht werden. Im Rahmen des B-Planverfahrens war eine schalltechnische Untersuchung erforderlich. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Verkehrslärmeinwirkungen gemäß DIN 18005

- Der herangezogene tageszeitliche Orientierungswert der DIN 18005 für WA wird lediglich unmittelbar entlang der Woltersdorfer Straße überschritten. Als Schwellenwert für den Außenbereich von Schulen wird im Berliner Leitfaden ein Beurteilungspegel von 62 dB(A) angegeben. Dieser wird im gesamten Plangebiet eingehalten.
- Durch die eventuelle Beibehaltung der Tempo 30 auf dem relevanten Abschnitt der Woltersdorfer Straße sowie der zukünftige Radweg von der Leipziger Straße bis zum Kieferndamm können sich weiter positiv auf die Schallsituation im Plangebiet auswirken.

Schulanlagenlärmeinwirkungen gemäß TA Lärm

- Der tageszeitliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für WA wird in der gesamten Umgebung vollständig eingehalten.
- Es ergeben sich keine Überschreitungen der kurzzeitigen Geräuschspitzen.

Sportanlagenlärmeinwirkungen gemäß 18. BImSchV

- Es ergeben sich Immissionskonflikte durch den Betrieb des Basketballplatzes. Daher ist die Nutzung des Basketballplatzes gemäß Kapitel 5.3.2 zu beschränken. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass eine Betriebszeitbeschränkung in der Regel über den städtebaulichen Vertrag oder über eine Betriebsbeschreibung zur geplanten Anlage geregelt werden kann.
- Um den weiterhin bestehenden Immissionskonflikt innerhalb der morgendlichen Ruhezeit durch die Sporthalle an den maßgebenden Immissionsorten zu vermeiden, besteht die Möglichkeit die Nutzung der Sporthalle während der morgendlichen Ruhezeit ebenfalls auszuschließen. Alternativ kann die Nutzung der Sporthalle so geregelt werden, dass während der morgendlichen Ruhezeit mögliche Fenster der Sporthalle geschlossen zu halten sind.
- Die Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen werden im Plangebiet vollständig eingehalten.

Erforderliches resultierendes Bau-Schalldämm-Maß gemäß DIN 4109

- Für die Aufenthaltsräume der geplanten weiterführenden Schule ergibt sich flächendeckend ein erforderliches resultierendes Bau-Schalldämm-Maß von bis zu 31 dB.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. August 1998.
- [2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), aktuelle Fassung.
- [3] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung. Deutsches Institut für Normung. Juli 2023.
- [4] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärm-schutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644) geändert worden ist. Juli 1991. Stand: Juni 2017.
- [5] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz / Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung 2021. September 2021.
- [6] DIN 4109-1. Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen. Deutsches Institut für Normung. Januar 2018.
- [7] Deutsches Institut für Normung (Hrsg.). DIN ISO 9613-2: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999.
- [8] VOIGT INGENIEURE und coverplan ingenieure für Straßenverkehr GmbH & Co. KG. Neufassung 2023. Verkehrliche Untersuchung zum Neubau „Weiterführende Schule Wittstockstr./ Woltersdorfer Str.“ Schöneiche bei Berlin. 22. August 2023.
- [9] Bayerisches Landesamt für Umwelt. Parkplatzlärmstudie. Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. 6. Überarbeitete Auflage.
- [10] Türen- und Kofferraumschlagen von Pkw: Sind die Prognoseansätze der Parkplatzlärmstudie noch zeitgemäß? Michael Schlag, IBN Bauphysik Ingolstadt. Lärmbekämpfung, Jg. 4 (2022), S. 104-107.
- [11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Lärmschutz in Hessen, Heft 3. 2005.
- [12] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Richtlinie für des Lärmschutz an Straßen (RLS-19). Ausgabe 2019.
- [13] HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH. Ergebnisdokumentation zur Verkehrserhebung zum B-Plan 25/19 der Gemeinde Schöneiche bei Berlin. 01 Juni 2023.
- [14] CS Planungs- und Ingenieurgesellschaft mbH. Verkehrstechnische Untersuchung zum Knotenpunkt „Grätzwalde“ in Schöneiche bei Berlin. 28 Oktober 2015.
- [15] Bundesministerium für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Hochrechnungsverfahren für Kurzzeit-zählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten | Heft 1007 | Bonn | Dezember 2008.
- [16] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) – Anlage 2 zu §4 der 16. BImSchV. Juni 1990. Stand: 2014.
- [17] Verein Deutscher Ingenieure (VDI). VDI 3770: Emissionskennwerte von Schallquellen – Sport- und Freizeit-anlagen. September 2012.
- [18] Deutsches Institut für Normung (DIN). DIN EN ISO 12354-4: Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften– Teil 4: Schallübertragungen von Räumen ins

Freie. November 2017.

- [19] DIN 4109-2. Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen. Deutsches Institut für Normung. Januar 2018.

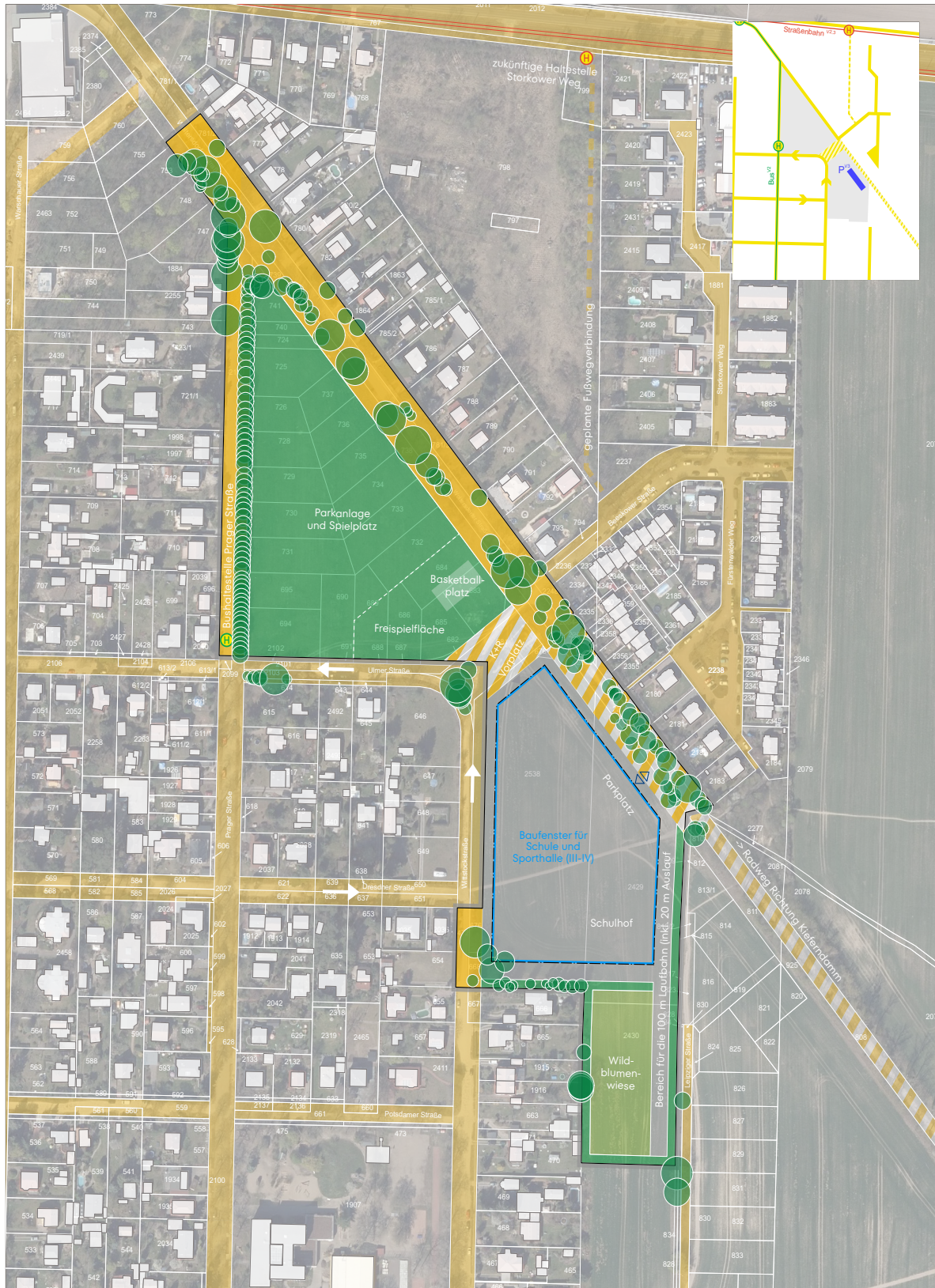
Anlagen

ANLAGENVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|----|
| Anlage 1 | B-Planentwurf zum B-Plan 25/19 »Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« mit Stand vom 29.09.2023 | 36 |
| Anlage 2 | Erschließungs- und Nutzungsschema um B-Plan 25/19» Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« von der mayerwittig Architektur und Stadtplanung GbR mit Stand vom 25.09.2023 | 37 |
| Anlage 3 | Anlagenschallquellen im Tageszeitverlauf..... | 38 |
| Anlage 4 | Immissionsorttabelle Beurteilung nach TA Lärm..... | 39 |
| Anlage 5 | Sportanlagenschallquellen im Tageszeitverlauf Volllastung der Sportanlagen..... | 42 |
| Anlage 6 | Immissionsorttabelle Beurteilung nach 18. BImSchV Volllastung der Sportanlagen..... | 43 |

Anlage 2 Erschließungs- und Nutzungsschema um B-Plan 25/19» Weiterführende Schule Wittstockstraße / Woltersdorfer Straße« von der mayerwittig Architektur und Stadtplanung GbR mit Stand vom 25.09.2023

Bebauungsplan 25/19 "Weiterführende Schule Wittstockstraße/Woltersdorfer Straße", Gemeinde Schöneiche bei Berlin
Erschließungs- und Nutzungsschema 4 | Verfahrensstand Entwurf **Arbeitsstand** | M 1:2.000 | 25.09.2023



Anlage 3 Anlagenschallquellen im Tageszeitverlauf

Stundenwerte der Schallleistungspegel in dB(A)

| Name | 0-1 Uhr dB(A) | 1-2 Uhr dB(A) | 2-3 Uhr dB(A) | 3-4 Uhr dB(A) | 4-5 Uhr dB(A) | 5-6 Uhr dB(A) | 6-7 Uhr dB(A) | 7-8 Uhr dB(A) | 8-9 Uhr dB(A) | 9-10 Uhr dB(A) | 10-11 Uhr dB(A) | 11-12 Uhr dB(A) | 12-13 Uhr dB(A) | 13-14 Uhr dB(A) | 14-15 Uhr dB(A) | 15-16 Uhr dB(A) | 16-17 Uhr dB(A) | 17-18 Uhr dB(A) | 18-19 Uhr dB(A) | 19-20 Uhr dB(A) | 20-21 Uhr dB(A) | 21-22 Uhr dB(A) | 22-23 Uhr dB(A) | 23-24 Uhr dB(A) |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Anlieferung (Lkw) | | | | | | | | | | | | | | 84,0 | 84,0 | | | | | | | | | |
| Parkplatz Bring& Holverkehr | | | | | | | | 88,5 | | | | | | | | 88,5 | | | | | | | | |
| Parkplatz Lehrer+ Musikschule | | | | | | | 87,9 | 87,9 | | | | | | | | | 87,9 | 87,9 | 88,8 | 88,8 | | | | |
| TGA | | | | | | | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | | |

HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin

Anlage 4 Immissionsorttabelle | Beurteilung nach TA Lärm

| Beurteilungspegel Schulanlagenlärm | | | | | | | | | |
|---|---------|------------|----|---------------|-------------------|--------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Immissionsort | Nutzung | SW | HR | RW,T dB(A) | RW,T,max dB(A) | LrT dB(A) | LT,max dB(A) | LrT,diff dB | LT,max,diff dB |
| Flurstück 646 (Baugrenze) | WA | EG 1.OG | | 55 55 | 85 85 | 34 34 | 65 65 | --- --- | --- --- |
| Fürstenwalder Weg 22 | WA | EG 1.OG | SW | 55 55 | 85 85 | 40 40 | 57 58 | --- --- | --- --- |
| Fürstenwalder Weg 26 | WA | EG 1.OG | SW | 55 55 | 85 85 | 38 38 | 67 67 | --- --- | --- --- |
| Prager Straße 52 | WA | EG 1.OG | O | 55 55 | 85 85 | 26 26 | 51 51 | --- --- | --- --- |
| Prager Straße 52A | WA | EG 1.OG | O | 55 55 | 85 85 | 25 25 | 51 51 | --- --- | --- --- |
| Prager Straße 54 | WA | EG 1.OG | O | 55 55 | 85 85 | 25 25 | 51 50 | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 | WA | EG 1.OG | N | 55 55 | 85 85 | 28 28 | 57 57 | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 | WA | EG 1.OG | O | 55 55 | 85 85 | 31 31 | 59 58 | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 (Baugrenze) A | WA | EG 1.OG | N | 55 55 | 85 85 | 29 30 | 58 58 | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 (Baugrenze) B | WA | EG 1.OG | O | 55 55 | 85 85 | 31 31 | 59 59 | --- --- | --- --- |
| Wittstockstraße 46 | WA | EG | O | 55 | 85 | 32 | 58 | --- | --- |
| HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin | | | | | | | | | |

SoundPLAN 9.0

Beurteilungspegel Schulanlagenlärm

| Immissionsort | Nutzung | SW | HR | RW,T dB(A) | RW,T,max dB(A) | LrT dB(A) | LT,max dB(A) | LrT,diff dB | LT,max,diff dB |
|-----------------------------------|---------|------|----|---------------|-------------------|--------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Wittstockstraße 46 (Baugrenze) | WA | EG | O | 55 | 85 | 31 | 60 | --- | --- |
| | | 1.OG | | 55 | 85 | 32 | 61 | --- | --- |
| Woltersdorfer Straße 36 | WA | EG | SW | 55 | 85 | 39 | 70 | --- | --- |
| | | 1.OG | | 55 | 85 | 39 | 70 | --- | --- |

HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin

Beurteilungspegel Schulanlagenlärm

Legende

| | | |
|---------------|-------|---|
| Immissionsort | | Name des Immissionsorts |
| Nutzung | | Gebietsnutzung |
| SW | | Stockwerk |
| HR | | Richtung |
| RW,T | dB(A) | Richtwert Tag |
| RW,T,max | dB(A) | Richtwert Maximalpegel Tag |
| LrT | dB(A) | Beurteilungspegel Tag |
| LT,max | dB(A) | Maximalpegel Tag |
| LrT,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT |
| LT,max,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LT,max |

HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin

Anlage 5 Sportanlagenschallquellen im Tageszeitverlauf | Volllast der Sportanlagen

Stundenwerte der Schallleistungspegel in dB(A)

| Name | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | Uhr dB(A) | |
| Parkplatz Sporthalle | | | | | | | | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | 88,8 | | | |
| Basketball | | | | | | | | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | 96,0 | | | |
| Freispielfläche | | | | | | | | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | 88,0 | | | |
| Sporthalle-Dach | | | | | | | | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | 56,9 | | | |
| Sporthalle-Fassade Nord-Ost | | | | | | | | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | 53,3 | | | |
| Sporthalle-Fassade Nord-West | | | | | | | | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | 56,0 | | | |
| Sporthalle-Fassade Süd-Ost | | | | | | | | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | 51,0 | | | |
| Sporthalle-Fenster Nord-Ost | | | | | | | | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | 94,4 | | | |
| Sporthalle-Fenster Nord-West | | | | | | | | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | 97,5 | | | |
| Sporthalle-Fenster Süd-Ost | | | | | | | | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | 91,7 | | | |

HOFFMANN-LEICHTER Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin

Anlage 6 Immissionsorttabelle | Beurteilung nach 18. BImSchV | Vollaustastung der Sportanlagen

| Beurteilungspegel Sportanlagenlärm | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|------------|----|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|--------------|
| Immissionsort | Nutzung | SW | HR | RW,Mo | RW,Mi | RW,Mo,max | RW,Mi,max | LrMo | LrMi | LMo,max | LMi,max | LrMo,diff | LrMi,diff | LMo,max,diff |
| | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB |
| Flurstück 646 (Baugrenze) | WA | EG 1.OG | | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 55 56 | 55 56 | 59 60 | 59 60 | 5 6 | --- 1 | --- --- |
| Fürstenwalder Weg 22 | WA | EG 1.OG | SW | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 49 50 | 49 50 | 54 54 | 54 54 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Fürstenwalder Weg 26 | WA | EG 1.OG | SW | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 53 54 | 53 54 | 55 56 | 55 56 | 3 4 | --- --- | --- --- |
| Prager Straße 52 | WA | EG 1.OG | O | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 43 44 | 43 44 | 51 51 | 51 51 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Prager Straße 52A | WA | EG 1.OG | O | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 43 44 | 43 44 | 51 51 | 51 51 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Prager Straße 54 | WA | EG 1.OG | O | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 43 43 | 43 43 | 51 51 | 51 51 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 | WA | EG 1.OG | N | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 49 50 | 49 50 | 56 57 | 56 57 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 | WA | EG 1.OG | O | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 47 48 | 47 48 | 43 45 | 43 45 | --- --- | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 (Baugrenze) A | WA | EG 1.OG | N | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 50 51 | 50 51 | 57 58 | 57 58 | --- 1 | --- --- | --- --- |
| Ulmer Straße 21 (Baugrenze) B | WA | EG 1.OG | O | 50 50 | 55 55 | 80 80 | 85 85 | 50 51 | 50 51 | 56 57 | 56 57 | --- 1 | --- --- | --- --- |
| Wittstockstraße 46 | WA | EG | O | 50 | 55 | 80 | 85 | 51 | 51 | 56 | 56 | 1 | --- | --- |
| Wittstockstraße 46 (Baugrenze) | WA | EG | O | 50 | 55 | 80 | 85 | 54 | 54 | 55 | 55 | 4 | --- | --- |

Hoffmann-Leichter, Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin

SoundPLAN 9.0

Beurteilungspegel Sportanlagenlärm

| Immissionsort | Nutzung | SW | HR | RW,Mo | RW,Mi | RW,Mo,max | RW,Mi,max | LrMo | LrMi | LMo,max | LMi,max | LrMo,diff | LrMi,diff | LMo,max,diff |
|-------------------------|---------|------|----|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|---------|---------|-----------|-----------|--------------|
| | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB |
| | | 1.OG | | 50 | 55 | 80 | 85 | 54 | 54 | 56 | 56 | 4 | --- | --- |
| Woltersdorfer Straße 36 | WA | EG | SW | 50 | 55 | 80 | 85 | 53 | 53 | 62 | 62 | 3 | --- | --- |
| | | 1.OG | | 50 | 55 | 80 | 85 | 54 | 54 | 63 | 63 | 4 | --- | --- |

Hoffmann-Leichter, Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin

Beurteilungspegel Sportanlagenlärm

Legende

| | | |
|---------------|-------|--|
| Immissionsort | | Name des Immissionsorts |
| Nutzung | | Gebietsnutzung |
| SW | | Stockwerk |
| HR | | Richtung |
| RW,Mo | dB(A) | Richtwert morgens |
| RW,Mi | dB(A) | Richtwert mittags |
| RW,Mo,max | dB(A) | Richtwert Maximalpegel Ruhezeit morgens |
| RW,Mi,max | dB(A) | Richtwert Maximalpegel Ruhezeit mittags |
| LrMo | dB(A) | Beurteilungspegel morgens |
| LrMi | dB(A) | Beurteilungspegel mittags |
| LMo,max | dB(A) | Maximalpegel Ruhezeit morgens |
| LMi,max | dB(A) | Maximalpegel Ruhezeit mittags |
| LrMo,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrMo |
| LrMi,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrMi |
| LMo,max,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LMo,max |
| LMi,max,diff | dB | Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LMi,max |

Hoffmann-Leichter, Ingenieurgesellschaft mbH Freiheit 6 13597 Berlin