

**BEBAUUNGSPLAN
„SCHENKENLAND-SCHULE GOST BERLINER STRAÙE 74/75“
DER GEMEINDE GROÙ KÖRIS ZUR ERWEITERUNG DES
STANDORTS DER SCHULE**

**Schalltechnische Untersuchung
zu den Geräuschimmissionen der Schulnutzung**

Bericht Nr.: B2924_2

Auftraggeber: Amt Schenkenländchen
Markt 9
15755 Teupitz

Bearbeitet von: Dr.-Ing. Ulrich Donner
M.Sc. Martin Kehrt

Berichtsdatum: 19.07.2024

Berichtsumfang: Insgesamt: 23 Seiten

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	4
2 ZUSAMMENFASSUNG	4
3 SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN AN DEN SCHALLSCHUTZ IM STÄDTEBAU	5
4 GERÄUSCHEMISSIONEN	8
4.1 Schulhöfe	8
4.1.1 Bestand (584 Schüler)	9
4.1.2 Schulerweiterung (760 Schüler)	10
4.2 Schulsport	11
4.2.1 Sportplatz	11
4.2.2 Sporthalle	12
4.3 Parkplatz	14
4.4 Zu- und Abgang der Schüler	14
5 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN	15
5.1 Grundlagen	15
5.2 Berechnung	16
6 ERGEBNISSE	18
6.1 Bestand	18
6.1.1 Beurteilungspegel (Bestand)	18
6.1.2 Teilbeurteilungspegel (Bestand)	18
6.2 Schulerweiterung	19
6.2.1 Beurteilungspegel (Schulerweiterung)	19
6.2.2 Teilbeurteilungspegel (Schulerweiterung)	20
7 BEURTEILUNG	22
8 QUELLENACHWEIS	23

Abbildungen

		Seite
Abbildung 1	Lage der Immissionsorte und der Schallquellen (Bestand)	7
Abbildung 2	Lage des geplanten Schulneubaus /11/ und der Schallquellen nach Schulerweiterungen	21

Tabellen

Tabelle 1	Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005	5
Tabelle 2	Liste der Immissionsorte	6
Tabelle 3	Berücksichtigte Emissionskennwerte nach VDI 3770 /1/	8
Tabelle 4	Emissionsdaten der Außenbauteile der Sporthalle	13
Tabelle 5	Emissionsdaten des Parkplatzes	14
Tabelle 6	Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /5/	16
Tabelle 7	Ergebnisse: Beurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten	18
Tabelle 8	Ergebnisse: Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten	18
Tabelle 9	Ergebnisse: Beurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten nach Erweiterung mit geplantem Schulneubau	19
Tabelle 10	Ergebnisse: Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten	20

1 SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Es soll der Bebauungsplan „Schenkenland-Schule GOST Berliner Straße 74/75“ der Gemeinde Groß Köris zur Erweiterung des Standorts der Schule festgesetzt werden. Der Vorentwurf /10/ sieht die Festsetzung von Flächen für Gemeinbedarf mit den Zweckbestimmung „Schule“ und „Mehrzweckhalle“ vor. Ebenfalls wird im Vorentwurf zum B-Plan eine Fläche für Stellplätze und deren Zufahrten ausgewiesen.

Die Geräuschimmissionen, die von der Schulnutzung hervorgerufen werden, sollen berechnet und anhand der städtebaulichen Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /2/ beurteilt werden.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde ein Modell im EDV-Programm CadnaA zur Berechnung der Schallimmissionen erstellt, welche durch den Pausenhof, den Schulsport und den Parkplatz im Rahmen der Schulnutzung zu erwarten sind.

Wie die Berechnungsergebnisse aufzeigen, werden die städtebaulichen Orientierungswerte im Bestand und nach Schulerweiterung eingehalten.

Durch die Schulerweiterung sind an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 leichte Erhöhungen der Geräuschbelastung um bis zu 1.2 dB zu erwarten, wohingegen durch die Abschirmung der geplanten Baukörper an den nördlich und östlich gelegenen Immissionsorten IO 3 und IO 4 eine Reduzierung der Beurteilungspegel um 18.3 dB und 13.2 dB zu erwarten ist.

Im Sinne des §22 BImSchG¹ sind die Geräusche der Schule nicht als schädliche Umwelteinwirkungen anzusehen und nicht zu bewerten.

Nach unserer gutachterlichen Einschätzung sind keine textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan in Bezug auf die Geräuschimmissionen der Schulnutzung erforderlich.



Dr.-Ing. Ulrich Donner
Messstellenleiter,
von der IHK Berlin öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Schallschutz im Hochbau und Schallimmissionsschutz



M.Sc. Martin Kehrt
Stellvertretender Messstellenleiter

¹ „(1a) Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.“

3 SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN AN DEN SCHALLSCHUTZ IM STÄDTEBAU

Die Umgebung des Planungsgebiets ist nach Einstufung des Flächennutzungsplans /12/ als Wohnbaufläche und gemischte Baufläche ausgewiesen. Sie werden hinsichtlich ihrer Immissionsempfindlichkeit als Allgemeines Wohngebiet und Mischgebiet eingestuft. Die Lage der Sporthalle, der Schule und der Wohnbebauung in der angrenzenden Umgebung ist Abbildung 1 zu entnehmen.

Zur Beurteilung werden die schalltechnischen Orientierungswerte für die städtebauliche Planung des Beiblatts 1 zur DIN 18005 /2/ herangezogen, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 1 Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005

Gebietseinstufung	Schalltechnische Orientierungswerte [dB]	
	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet	55	40 / 45*
Mischgebiet	60	45 / 50*

* Orientierungswerte für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben

Eine Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte ist wünschenswert, um die mit der Eigenart der betreffenden Fläche verbundenen Erwartungen auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigung zu erfüllen.

Im Beiblatt 1 zur DIN 18005 wird aber auch ausgeführt, dass in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen, sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen.

Es gelten weiterhin folgende Schwellenwerte für eine Gesundheitsgefährdung:

$$L_{r,Tag} = 70 \text{ dB(A)}$$

$$L_{r,Nacht} = 60 \text{ dB(A)}$$

Immissionsorte

Die berechneten Beurteilungspegel werden für folgende maßgeblichen Immissionsorte angegeben:

Tabelle 2 Liste der Immissionsorte

IO Nr.	Adresse	Gebiet	Höhe über Grund [m]	Schalltechnische Orientierungswerte [dB]	
				Tag	Nacht
IO 1	Berliner Str. 73	MI	6.0	60	45
IO 2	Berliner Str. 73	MI	6.0	60	45
IO 3	Berliner Str. 17	MI	6.0	60	45
IO 4	Berliner Str. 76	WA	6.0	55	40

Die Lage der Immissionsorte ist in Abbildung 1 dargestellt.

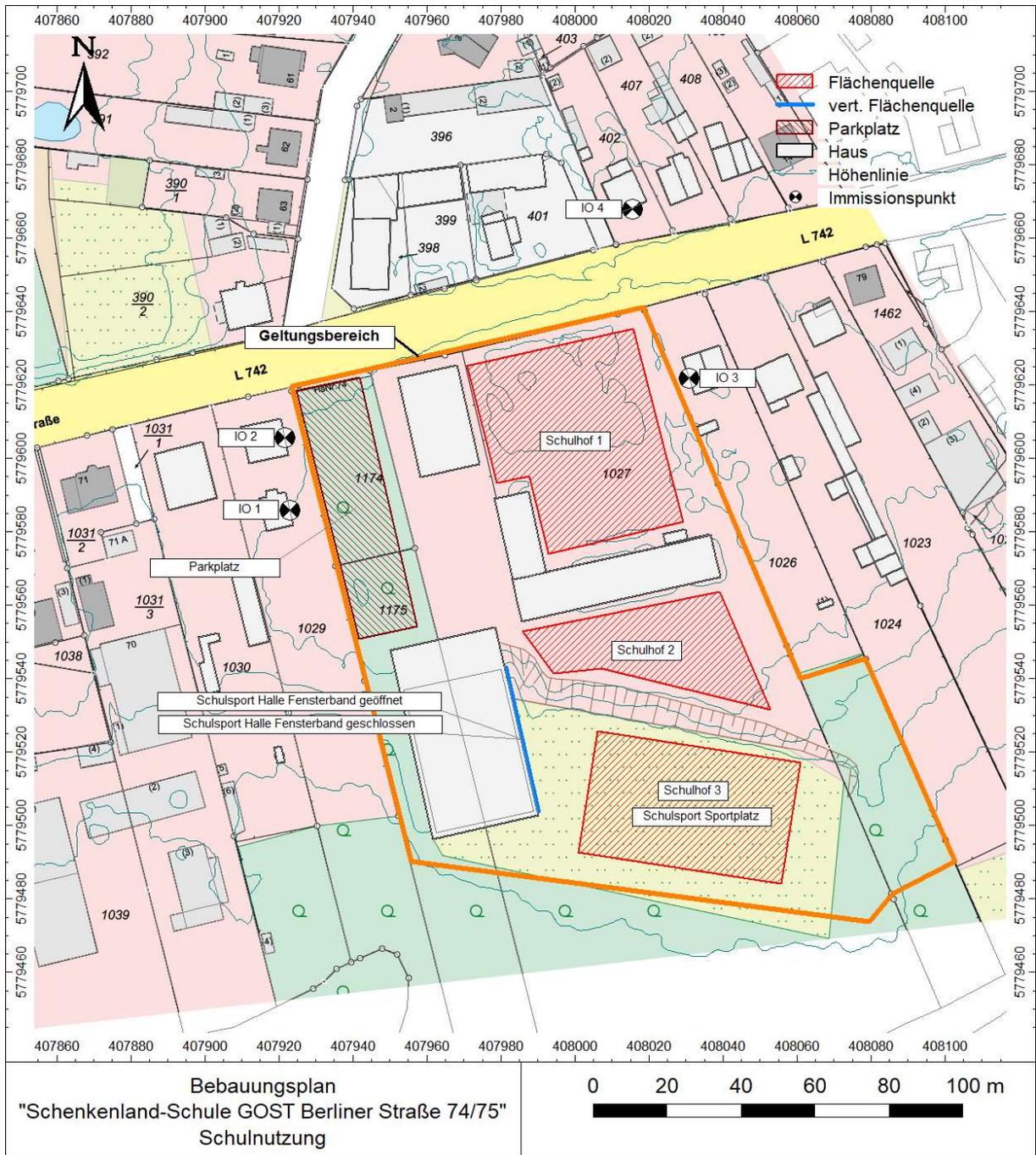


Abbildung 1 Lage der Immissionsorte und der Schallquellen (Bestand)

4 GERÄUSCHEMISSIONEN

4.1 Schulhöfe

Die Geräuschemissionen während der Nutzung von Schulhöfen können stark variieren und sind von der Anzahl der Kinder und deren Verhalten abhängig.

Die Nutzungsdauer des Schulhofes wird mit 120 Minuten täglich angenommen. Darin enthalten sind das morgendliche Eintreffen vor Unterrichtsbeginn (15 Minuten) und das Verlassen der Schule nach Unterrichtsende (15 Minuten) sowie die Hofpausen (90 Minuten).

Es werden die Schalleistungspegel L_{WA} der Aktivitäten der Schüler im Sinne der VDI 3770 /1/ berücksichtigt.

Tabelle 3 Berücksichtigte Emissionskennwerte nach VDI 3770 /1/

Tätigkeit	Intensität	L_{WA} [dB(A)]
Sprechen	normal	65
	gehoben	70
	sehr laut	75
Rufen	normal	80
	laut	90
	sehr laut	95

Für die Schulhöfe werden die nachfolgenden Nutzungen und Geräuschemissionen für alle Schüler berücksichtigt. Gemäß Begründung zum B-Plan /10/ ist im Bestand von 584 Schülern und nach Erweiterung des Schulstandorts von 760 Schülern auszugehen.

In der Regel ist davon auszugehen, dass während einer sprachlichen Äußerung einer Person mindestens eine weitere Person zuhört und sich zu diesem Zeitpunkt ruhig verhält. Dies wird durch einen Gleichzeitigkeitsfaktor von 50 % berücksichtigt und mit einer entsprechenden Korrektur von -3 dB in die Berechnung einbezogen.

Für die erhöhte Störwirkung der Geräusche wird ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von $K_T = 3$ dB berücksichtigt.

4.1.1 Bestand (584 Schüler)

Angenommene Aktivität von 584 Schülern auf den Schulhöfen:

Übliches Verhalten

Tätigkeit	Intensität	Anteil der 584 Schüler	L _{WA} [dB(A)]
Sprechen	normal	50%	89.7
	gehoben	30%	92.4
	sehr laut	15%	94.4
Rufen	normal	5%	94.7
	laut	0%	-
	sehr laut	0%	-
Summe		100%	99.2
Gleichzeitigkeitsfaktor			-3
GESAMT			96.2

Besonders laute Spielphase während der Hofpausen

Tätigkeit	Intensität	Anteil der 584 Schüler	L _{WA} [dB(A)]
Sprechen	normal	41.0%	88.8
	gehoben	32.0%	92.7
	sehr laut	16.0%	94.7
Rufen	normal	8.0%	96.7
	laut	2.0%	100.7
	sehr laut	1.0%	102.7
Summe		100%	106.1
Gleichzeitigkeitsfaktor			-3
GESAMT			103.1

Es wird angenommen, dass übliches Verhalten und besonders laute Spielphasen während der Hofpausen während jeweils 50% der Nutzungszeiten praktiziert werden. Für die erhöhte Störwirkung der Geräusche wird ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von $K_T = 3$ dB berücksichtigt.

Im Mittel ergibt sich folgender Schallleistungspegel:

$$\text{Schulhofnutzung Bestand: } L_{WA} + K_T = 100.9 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB} = 103.9 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schallleistungspegel wird zu jeweils einem Drittel auf die drei Schulhofflächen verteilt.

4.1.2 Schulerweiterung (760 Schüler)

Angenommene Aktivität von 760 Schülern auf den Schulhöfen:

Übliches Verhalten

Tätigkeit	Intensität	Anteil der 760 Schüler	L _{WA} [dB(A)]
Sprechen	normal	50%	90.8
	gehoben	30%	93.6
	sehr laut	15%	95.6
Rufen	normal	5%	95.8
	laut	0%	-
	sehr laut	0%	-
Summe		100%	100.3
Gleichzeitigkeitsfaktor			-3
GESAMT			97.3

Besonders laute Spielphase während der Hofpausen

Tätigkeit	Intensität	Anteil der 760 Schüler	L _{WA} [dB(A)]
Sprechen	normal	41.0%	89.9
	gehoben	32.0%	93.9
	sehr laut	16.0%	95.8
Rufen	normal	8.0%	97.8
	laut	2.0%	101.8
	sehr laut	1.0%	103.8
Summe		100%	107.2
Gleichzeitigkeitsfaktor			-3
GESAMT			104.2

Es wird angenommen, dass übliches Verhalten und besonders laute Spielphasen während der Hofpausen während jeweils 50% der Nutzungszeiten praktiziert werden. Für die erhöhte Störwirkung der Geräusche wird ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von $K_T = 3$ dB berücksichtigt.

Im Mittel ergibt sich folgender Schallleistungspegel:

$$\text{Schulhofnutzung Bestand: } L_{WA} + K_T = 102.0 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB} = 105.0 \text{ dB(A)}$$

Dieser Schallleistungspegel wird zu jeweils einem Drittel auf die drei Schulhofflächen verteilt.

4.2 Schulsport

4.2.1 Sportplatz

Im südlichen Bereich des Geltungsbereich befindet sich ein Sportplatz. Der Sportplatz wird nur für Schulsport genutzt.

Stellvertretend für den Sportunterricht werden die Schallemissionen eines Fußballtrainings gemäß VDI 3770 /3/ zum Ansatz gebracht.

Fußballtraining

Für das Fußballtraining werden gemäß VDI 3770 /3/ folgende Schallemissionen angesetzt:

Spieler:	$L_{WA} = 94.0 \text{ dB(A)}$
Übungsleiter:	$L_{WA} = 73 \text{ dB(A)} + 20 \cdot \log(1 + n) = 93.8 \text{ dB(A)}$
Zuschauer:	$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(n) = 90.0 \text{ dB(A)}$
Erläuterung:	n: Zuschauerzahl (n=10)

Für die erhöhte Störwirkung der Geräusche wird ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von $K_T = 3 \text{ dB}$ berücksichtigt.

Eine energetische Addition der einzelnen Schalleistungspegel ergibt einen Gesamtschalleistungspegel eines Fußballtrainings von

$$\text{Fußballtraining, gesamt: } L_{WA} + K_T = 97.7 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB} = 100.7 \text{ dB(A)}$$

Es wird eine Einwirkzeit von 405 Minuten (9 Unterrichtsstunden á 45 Minuten) berücksichtigt und damit die maximale Ausnutzung während eines Schultags.

4.2.2 Sporthalle

Die Sporthalle wird während der Unterrichtszeit (07:45 Uhr bis 17:00 Uhr) für Schulsport genutzt

4.2.2.1 Schalleistungspegel im Innern der Sporthalle

Es werden Schallpegel im Innern der Sporthalle berücksichtigt, wie sie beispielsweise bei einem Fußballtraining mit 10 Zuschauern zu erwarten sind.

Es werden die Schalleistungspegel angesetzt, die in Abschnitt 4.2.1 beschrieben werden:

Fußballtraining, gesamt: $L_{WA} = 100.7 \text{ dB(A)}$

4.2.2.2 Schallabstrahlung aus dem Innern der Sporthalle

Für die Sporthalle wird ein Volumen von

$$V = 12.000 \text{ m}^3$$

bei Berücksichtigung einer Grundfläche von 1000 m^2 und einer Höhe von 12 m angenommen. In der Sporthalle, welche auch für den Schulsport genutzt werden soll, ist gemäß DIN 18041 /7/ folgende maximale Nachhallzeit zulässig:

$$T = 2.0 \text{ s}$$

Der mittlere Innenpegel L_I in der Sporthalle berechnet sich wie folgt:

$$L_I = L_{WA} - 10 \cdot \log \left(\frac{0,163 \cdot V}{4 \cdot T} \right) \quad (1)$$

mit: L_I : Innenpegel in der Sporthalle
 L_{WA} : Schall-Leistungspegel in der Sporthalle
 V : Volumen der Sporthalle
 T : mittlere Nachhallzeit der Sporthalle

Mit Gleichung (1) ergibt sich ein Innenpegel von

$$L_I = 67.9 \text{ dB(A)}$$

Der Innenpegel wird über die geöffneten und geschlossenen Bauteile ins Freie abgestrahlt. Die Schalleistung der Außenbauteile berechnet sich nach der folgenden Formel gemäß DIN 12354-4 /6/

$$L_{WA} = L_I + C_d - R_w + 10 \log (S/1\text{m}^2) \quad (2)$$

mit: L_I : Innenpegel in einer Sporthalle
 C_d : Diffusitätsterm = -4 dB
 R_w : bewertetes Schalldämm-Maß
 S : Fläche des abstrahlenden Bauteils

Die maßgebliche Schallabstrahlung ist über die Fenster der Sporthalle zu erwarten. Nach unserer gutachterlichen Einstufung ist von einem Bau-Schalldämm-Maß der Fenster von $R'_{w, \text{Fenster}} \geq 25$ dB auszugehen.

Bei geschlossenen Fenstern wird ein um 5 dB höherer Schalleistungspegel aufgrund der geringeren Schalldämmeigenschaften bei tiefen Frequenzen in den Berechnungen berücksichtigt.

Die Belüftung der Halle erfolgt durch angekippte Flügel der Fensteranlagen. Aufgrund des großen Öffnungswinkels werden diese Fensterelemente als offen mit einer Schalldämmung von $R'_w = 0$ dB berücksichtigt.

Für die erhöhte Störmwirkung der Geräusche wird ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit von $K_T = 3$ dB berücksichtigt.

Die berücksichtigten Schalldämm-Maße und die sich daraus ergebenden Schalleistungspegel der Fenster sind in der folgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Emissionsdaten der Außenbauteile der Sporthalle

Außenbauteil	R'_w [dB]	S [m ²]	K_T [dB]	L_{WA} [dB(A)]	$D\Omega$ [dB]
Halle Fensterband geschlossen	25	70	3	65.4*	3
Halle Fensterband geöffnet	0	20	3	79.9	3

* Es wird ein um 5 dB höherer Schalleistungspegel aufgrund der geringeren Schalldämmeigenschaften bei tiefen Frequenzen berücksichtigt.

Es wird eine Einwirkzeit von 405 Minuten (9 Unterrichtsstunden á 45 Minuten) berücksichtigt und damit die maximale Ausnutzung während eines Schultags.

4.3 Parkplatz

Im nordöstlichen Bereich des Geltungsbereichs ist eine Fläche für Stellplätze ausgewiesen. Im Bestand sind 40 Stellplätze vorhanden. Von dieser Zahl wird auch in der Begründung zum B-Plan /10/ ausgegangen.

Der Parkplatz wird von Mitarbeitern der Schule genutzt, die morgens ankommen und nach Unterrichtsende abfahren und nicht für Hol- und Bringverkehr von Schülern.

Die Schallemissionen des Parkplatzes werden gemäß Parkplatzlärmstudie /8/ nach dem zusammengefassten Verfahren berechnet.

Es wird eine Fahrbahnoberfläche aus Kies berücksichtigt. Die Berechnungsparameter und der sich daraus ergebende Schalleistungspegel sind in der folgenden Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 Emissionsdaten des Parkplatzes

	Stellplätze	Bew./Stellpl.·h	K _{pa} [dB]	K _i [dB]	K _{stro} [dB]	L _{WA} [dB(A)]
Parkplatz	40	1.0	0	4	2.5	89.2

Einwirkzeit: 120 Minuten tags

Die Nutzung des Parkplatzes verändert sich nach Umsetzung des Bebauungsplans nicht. Er wird deshalb in beiden Berechnungsfällen in gleicher Weise berücksichtigt.

4.4 Zu- und Abgang der Schüler

Der Zu- und Abgang der Schüler wird bereits in den Schallemissionen der Schulhöfe, siehe Abschnitt 4.1, berücksichtigt.

5 DURCHFÜHRUNG UND ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN

5.1 Grundlagen

Die Berechnungen erfolgen gemäß DIN 18005 /1/. Zur Berechnung der Schallimmissionen wird das EDV-Programm „CADNA/A“², Version 2023 MR 2, eingesetzt. Es berücksichtigt die entsprechenden Regelwerke wie z.B. RLS-90 /4/. Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach DIN ISO 9613-2 /5/. Unter Berücksichtigung der Pegelmininderungen über den Abstand werden an den Immissionsorten die Beurteilungspegel bestimmt.

Das verwendete Programm unterteilt die Linien- und Flächenschallquellen in Teilschallquellen, deren Abmessungen so klein sind, dass sie für die Berechnungen als Punktschallquellen betrachtet werden können.

Bei den Berechnungen für einzelne Immissionsorte werden die ersten drei Reflexionen an reflektierenden Wänden und Fassaden mit einem Reflexionsverlust von 1 dB in die Berechnungen einbezogen; lediglich die Reflexion an der Fassade, für die der Mittelungspegel bestimmt wird, bleibt unberücksichtigt.

Die kartographische Grundlage der Bearbeitung bilden die Planzeichnung des Entwurfs zum B-Plan /10/, der städtebauliche Entwurf zum Schulbau /11/ sowie die Daten des Geobroker Brandenburg /9/.

Die Geländehöhen werden aus dem Geobroker Brandenburg /9/ in Form von Isolinien im Berechnungsmodell berücksichtigt.

² Das Programm Cadna/A für Windows zur Berechnung von Schallimmissionen berücksichtigt die für die jeweilige Lärmart in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Berechnungsnormen und -richtlinien. Die korrekte Berechnung nach diesen Richtlinien mit dem Programm Cadna/A wurde gemäß Prüfprotokoll nach DIN 45687 und ISO 17534 mit den Testaufgaben für:

- Industrie: VDI 2714, DIN ISO 9613
- Straße: RLS-90, RLS-19, VBUS
- Schiene: SCHALL03 (1990, 2014), Transrapid

nachgewiesen.

5.2 Berechnung

Der äquivalente A-bewertete Dauerschallpegel bei Mitwind $L_{AT}(DW)$ jeder Teilschallquelle am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{AT}(DW) = (L_{WA} + D_c) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (3)$$

mit

$$D_c = D_I + D_{\Omega} \quad (4)$$

In der folgenden Tabelle sind die Terme der vorstehenden Gleichungen erläutert:

Tabelle 6 Terme der Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 /5/

Term	frequenz-abhängig	Bemerkung
L_{WA}	+	A-bewerteter Schalleistungspegel der abgestrahlten Schalleistung
D_c	+	Richtwirkungskorrektur
A_{div}	-	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
A_{atm}	+	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr}	+	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes. Die frequenzabhängige Berechnung erfolgt nur für Schallquellen, die reine Töne emittieren. Dies trifft hier für keine der Quellen zu.
A_{bar}	+	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc}	+	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände oder bebautes Gelände)
D_I	+	Richtwirkungsmaß
D_{Ω}	-	Raumwinkelmaß Die D_{Ω} -Werte beziehen sich auf die gleichnamigen Werte der DIN ISO 9613-2, reduziert um 3 dB., da das verwendete Immissionsprogramm die Beurteilung, ob eine Schallquelle in Bezug auf den Immissionsort als niedrig oder hoch einzustufen ist, selbständig vornimmt Die Bodenreflexionen der Quelle wird durch den Terme A_{gr} berücksichtigt.

Da im vorliegenden Fall nur die A-bewerteten Schalleistungspegel der Schallquellen bekannt sind, werden gemäß DIN ISO 9613-2 /5/, Abschnitt 1, die Dämpfungswerte der Schallausbreitung bei 500 Hz verwendet.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ jeder Teilschallquelle i am Immissionspunkt wird berechnet nach:

$$L_{r,i} = L_{AT}(DW) - C_{met} + K_T + K_I + \quad (5)$$

C_{met} : meteorologische Korrektur gemäß DIN ISO 9613-2 /5/

K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

K_I : Zuschlag für Impulshaltigkeit

Aufgrund der geringen Entfernungen wird hier ein $C_{met} = 0$ dB berücksichtigt.

Der Impulzzuschlag K_I ist bereits in den angegebenen Schalleistungen enthalten.

Ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit ist bereits in den angegebenen Schalleistungen enthalten.

Der Beurteilungspegel L_r am Immissionspunkt wird durch energetische Addition aller Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ von $i=1 \dots N$ Teilschallquellen berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0,1 \cdot L_{r,i}} \right] \quad (6)$$

6 ERGEBNISSE

6.1 Bestand

6.1.1 Beurteilungspegel (Bestand)

Es werden die Schallemissionen der Bestandsnutzung aus Abschnitt 4 zugrunde gelegt. In Tabelle 7 sind die Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten aufgelistet.

Tabelle 7 Ergebnisse: Beurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten

IO Nr.	Schalltechnische Orientierungswerte [dB]		Beurteilungspegel [dB(A)]		Differenz [dB]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	60	45 *	45.7	-*	-14.3	-*
IO 2	60	45 *	46.3	-*	-13.7	-*
IO 3	60	45 *	52.6	-*	-7.4	-*
IO 4	55	40 *	46.2	-*	-8.8	-*

* Die Schule wird nachts nicht genutzt

Wie die Berechnungen zeigen, werden die Orientierungswerte tags eingehalten. Eine Nutzung nachts ist nicht vorgesehen.

6.1.2 Teilbeurteilungspegel (Bestand)

Die Teilbeurteilungspegel der Einzelschallquellen sind der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8 Ergebnisse: Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten

Quelle	Teilbeurteilungspegel [dB(A)]			
	IO 1	IO 2	IO 4	IO 3
Parkplatz	44.5	45.3	24.2	26.0
Schulhof 1	36.9	32.6	52.4	45.9
Schulhof 2	31.7	28.4	31.9	24.8
Schulhof 3	26.2	30.1	30.0	24.0
Schulsport Halle Fensterband geöffnet	11.5	11.1	16.1	14.8
Schulsport Halle Fensterband geschlossen	-3.8	-4.2	0.4	-1.2
Schulsport Sportplatz	33.1	37.0	36.9	30.9

6.2 Schulerweiterung

6.2.1 Beurteilungspegel (Schulerweiterung)

Ziel des Bebauungsplans ist die Erweiterung des Schulstandorts. Es liegt ein städtebaulicher Entwurf für einen Schulneubau /11/ mit Baukörpern im nördlichen und östlichen Bereich des Geltungsbereichs vor. Für den Untersuchungsfall „Schulerweiterung“ erfolgen Berechnungen unter Berücksichtigung des Schulneubaus.

In Abbildung 2 ist die Lage der geplanten Bebauung dargestellt.

Die Beurteilungspegel, die sich nach der Schulerweiterung durch Erhöhung der Schülerzahl und durch Einfügen der geplanten Bebauung ergeben, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 9 Ergebnisse: Beurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten nach Erweiterung mit geplantem Schulneubau

IO Nr.	Schalltechnische Orientierungswerte [dB]		Beurteilungspegel [dB(A)] (Differenzen zu Tabelle 7)		Differenz [dB]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IO 1	60	45 *	46.9 (+1.2)	-*	-13.1	-*
IO 2	60	45 *	46.7 (+0.4)	-*	-13.3	-*
IO 3	60	45 *	34.3 (-18.3)	-*	-25.7	-*
IO 4	55	40 *	33.0 (-13.2)	-*	-22.0	-*

* Die Schule wird nachts nicht genutzt

Wie die Berechnungen zeigen, werden die Orientierungswerte tags eingehalten. Eine Nutzung nachts ist nicht vorgesehen.

Die Differenzen der Beurteilungspegel zur Bestandsnutzung sind in Tabelle 7 in Spalte 2 dargestellt.

An den Immissionsorten IO 1 und IO 2 sind leichte Erhöhungen der Geräuschbelastung um bis zu 1.2 dB zu erwarten, wohingegen durch die Abschirmung der geplanten Baukörper an den nördlich und östlich gelegenen Immissionsorten IO 3 und IO 4 eine Reduzierung der Beurteilungspegel um 18.3 dB und 13.2 dB zu erwarten ist.

6.2.2 Teilbeurteilungspegel (Schulerweiterung)

Die Teilbeurteilungspegel der Einzelschallquellen sind der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 10 Ergebnisse: Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ an den Immissionsorten

Quelle	Teilbeurteilungspegel [dB(A)]			
	IO 1	IO 2	IO 4	IO 3
Parkplatz	44.5	45.3	12.1	25.4
Schulhof 1	41.7	36.6	29.4	29.8
Schulhof 2	35.2	31.6	20.7	16.7
Schulhof 3	27.4	31.3	25.4	21.0
Schulsport Halle Fensterband geöffnet	11.5	11.8	12.8	11.7
Schulsport Halle Fensterband geschlossen	-3.8	-3.6	-2.5	-4.1
Schulsport Sportplatz	33.1	37.0	31.2	26.8

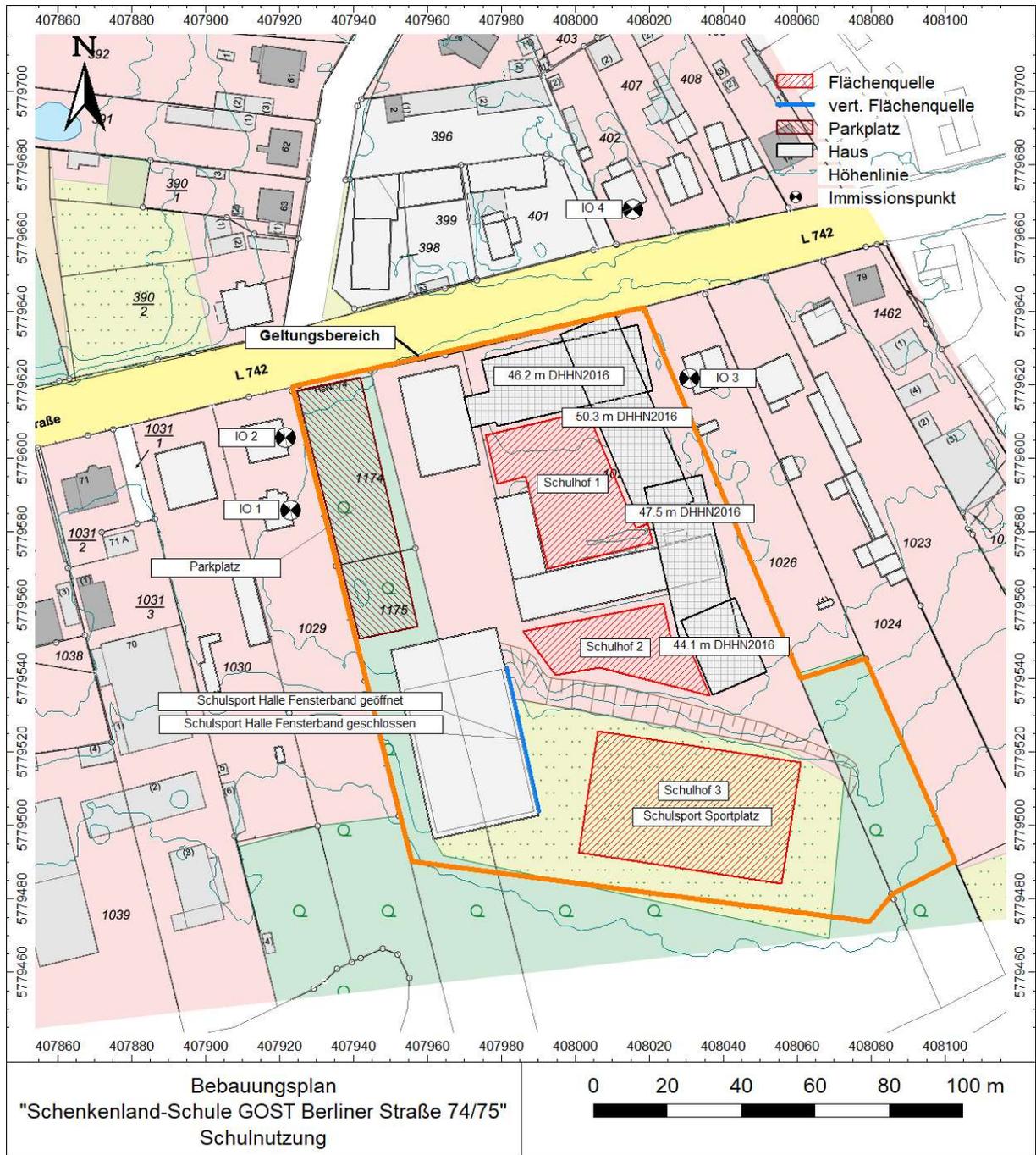


Abbildung 2 Lage des geplanten Schulneubaus /11/ und der Schallquellen nach Schulerweiterungen

7 BEURTEILUNG

Es wurde ein Modell im EDV-Programm CadnaA zur Berechnung der Schallimmissionen erstellt, welche durch den Pausenhof, den Schulsport und den Parkplatz im Rahmen der Schulnutzung zu erwarten sind.

Wie die Berechnungsergebnisse aufzeigen, werden die städtebaulichen Orientierungswerte im Bestand und nach Schulerweiterung eingehalten.

Durch die Schulerweiterung sind an den Immissionsorten IO 1 und IO 2 leichte Erhöhungen der Geräuschbelastung um bis zu 1.2 dB zu erwarten, wohingegen durch die Abschirmung der geplanten Baukörper an den nördlich und östlich gelegenen Immissionsorten IO 3 und IO 4 eine Reduzierung der Beurteilungspegel um 18.3 dB und 13.2 dB zu erwarten ist.

Im Sinne des §22 BImSchG³ sind die Geräusche der Schule nicht als schädliche Umwelteinwirkungen anzusehen und nicht zu bewerten.

Nach unserer gutachterlichen Einschätzung sind keine textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan in Bezug auf die Geräuschimmissionen der Schulnutzung erforderlich.

³ „(1a) Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.“

8 QUELLENNACHWEIS

- /1/ DIN 18005, „Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung“, Juli 2023
- /2/ DIN 18005 Beiblatt 1, „Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Juli 2023
- /3/ VDI-Richtlinie 3770, „Emissionskennwerte von Schallquellen - Sport- und Freizeitanlagen“, 09-2012
- /4/ RLS 90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS - 90, Bundesminister für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Ausgabe 1990
- /5/ DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls während der Schallausbreitung im Freien“ Entwurf Ausgabe September 1997
- /6/ DIN 12354-4 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, April 2001
- /7/ DIN 18041, „Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“, März 2016
- /8/ Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibushöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6.Auflage, August 2007
- /9/ Daten des Geobroker Brandenburg (Flurstücke, Gebäude, Höhenlinien), Zugriff am 12.06.2024
- /10/ Vorentwurf Bebauungsplan „Schenkenland-Schule GOST Berliner Straße 74/75“ (Stand 18.04.2024), von Frau Bley, B-Plan Verfasserin, per E-Mail erhalten am 23.04.2024
- /11/ Lageplan des geplanten Schulneubaus (Vorabzug Stand: 17.06.2024), von Herrn Ehrhardt, sta² architekten. ingenieure. partnerschaft mbB, per E-Mail übermittelt am 17.06.2024
- /12/ Flächennutzungsplan der Gemeinde Groß Köris, Stand April 2006