

Beethovenstraße 16, 35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
E-Mail: steinert-schallschutz@t-online.de
Internet: steinert-schallschutz.de

VMPA – anerkannte Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau"
Eingetragen in die Liste der Nachweisberechtigten
für Schallschutz gem. § 4 Abs. 1 NBVO
bei der Ingenieurkammer Hessen

Solms, den 9.6.2019

Immissionsgutachten Nr. 1889/II

Inhalt : **Schallimmissionsprognose für den Betrieb der
Theodor-Heuss-Schule in Wetzlar,
Schalltechnische Untersuchung**

Auftraggeber : **Kreisausschuß des Lahn-Dill-Kreises
Bauabteilung-Schulen 35.1
Karl-Kellner-Ring 51
35576 Wetzlar**

Anmerkung : Dieses Gutachten besteht aus 28 Seiten.
Eine auszugsweise Zitierung ist mit mir abzustimmen.

Büro für Schallschutz



W. Steinert

Winfried Steinert
Büro für Schallschutz
Beethovenstraße 16
35606 Solms
Tel.: 06442 / 927622
email: steinert-schallschutz@t-online.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Rechts- und Beurteilungsgrundlagen	4
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Gebietsbeschreibung	5
2.4	Immissionsorte	5
2.5	Immissionsrichtwerte TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)	6
3.	Vorgehensweise	7
4.	Schallausbreitungsrechnung	8
4.1	Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2	8
4.1.1	Berechnungsverfahren	8
4.1.2	Ermittlung der meteorologische Korrektur	9
4.1.3	Ermittlung der Beurteilungspegel	10
5.	Emissionsdaten	10
5.1	Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden	10
5.2	Geräuschimmissionen an den Schulgebäuden im Süden	11
6.	Beurteilungspegel	13
6.1	Berechnung	13
6.1.1	Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden	14
6.1.2	Geräuschimmissionen an den Schulgebäuden im Süden	17
6.2	Kurzzeitige Geräuschspitzen	19
6.3	Aussagesicherheit	21
7.	Bewertung	22
8.	Anhang	23
8.1	Pläne	23
8.2	Berechnungsdaten	24

1. Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung einer Berufsschule, der Theodor-Heuss-Schule in Wetzlar. Diese Schule soll an der Sportparkstraße zusammen mit einem Parkhaus errichtet werden.

Für diesen Standort soll während der Planungsphase eine Schallimmissionsprognose erstellt werden. Diese muß der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) und den dort benannten Berechnungs- und Bewertungsverfahren genügen.

Es ist zu prüfen, ob der Betrieb der Schule die Immissionsrichtwerte für allgemeines Wohngebiet im Bereich der im Norden angrenzenden Wohnbebauung einhält.

Weiterhin ist zu prüfen, ob der Betrieb des Parkhauses und des öffentlichen Parkplatzes südlich des Schulgeländes die an der Schule geltenden Immissionsrichtwerte einhält.

Gegebenenfalls sind Vorschläge für Maßnahmen zur Einhaltung dieser Werte zu erarbeiten.

2. Grundlagen

2.1 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

- | | | |
|-----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | BImSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 15.3.1974 in der aktuellen Fassung (Bundesimmissionsschutzgesetz) |
| [2] | TA Lärm | Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.8.1998, zuletzt geändert am 9.6.2017 |
| [3] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Ausgabe Oktober 1999 |
| [4] | VDI 2571 | Schallabstrahlung von Industriebauten vom August 1976 |
| [5] | VDI 2714 | Schallausbreitung im Freien vom Januar 1988 |
| [6] | Parkplätze | Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, 6. Auflage von 2007 |

2.2 Verwendete Unterlagen

- a) Katasterplanauszug im Maßstab 1:1.000
- b) Topographische Karte, Maßstab 1:50.000
- c) Entwurf des Bebauungsplanes WZ 280a "Spilburg – Sportparkstraße, Henri-Duffaut-Straße", Planstand 27.2.2019, Maßstab 1:1.000
- d) Vorentwurf Freiflächenplan E04 B-PL /Schnitt PD, Planstand 28.2.2019, Maßstab 1:500/250
- e) Angaben zur geplanten Nutzung des Parkhauses und der Schule

2.3 Gebietsbeschreibung

Die im Entwurf des Bebauungsplanes WZ 280a "Spilburg – Sportparkstraße, Henri-Duffaut-Straße" dargestellte Fläche grenzt im Norden an ein allgemeines Wohngebiet an.

Im Nordosten jenseits der Elsie-Kühn-Leitz-Straße sind Handwerksbetriebe mit Wohnhäusern ansässig. Östlich daran anschließend liegt das Gelände des Stadtbetriebes Wetzlar.

Im Südosten sind verschiedene Gewerbebetriebe sowie Dienstleistungsbetriebe ansässig. Weiter östlich liegen Gewerbegebiete innerhalb des Bebauungsplangebietes Nr. 285 mit festgesetzten Emissionskontingenten.

Im Süden bis zur Sportparkstraße sind Gebäude mit Freizeit- und Sportnutzungen ansässig.

Jenseits der Sportparkstraße sind weitere Gewerbebetriebe ansässig.

Im Nordosten fällt das Gelände in Richtung eines bestehenden Wohngebietes ab.

Die Lage des Gebietes und der Umgebung ist in den Plänen im Anhang dargestellt.

2.4 Immissionsorte

Für die Berechnung werden zwei Fälle unterschieden, diese sind:

1. die Betrachtung der auf dem Schulgelände, dem Parkhaus sowie dem öffentlichen Parkplatz entstehenden Geräuschimmissionen aus Parkierungsverkehr und dem Pausenhof in Bezug zur nordöstlich angrenzenden Wohnbebauung.

Die Wohnbebauung wird dabei als allgemeines Wohngebiet eingestuft.

2. die Betrachtung des im Zusammenhang mit der Nutzung des Parkhauses und des im Süden vorgesehenen öffentlichen Parkplatzes zur angrenzenden Schule.

Die Schule wird dabei als Mischgebiet eingestuft.

Die Lage der Immissionsorte ist in den Lärmkarten ersichtlich.

2.5 Immissionsrichtwerte TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)

Für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden gelten gemäß TA Lärm (Pkt. 6.1) für den Beurteilungspegel je nach Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte:

- a) Industriegebiete (vgl. § 9 BauNVO):

$$L = 70 \text{ dB(A)}$$

- b) Gewerbegebiete (vgl. § 8 BauNVO):

tags $L = 65 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 50 \text{ dB(A)}$

- c) Urbane Gebiete (vgl. § 6a BauNVO):

tags $L = 63 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete (vgl. § 5, § 6 und 7 BauNVO):

tags $L = 60 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 45 \text{ dB(A)}$

- e) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete (vgl. § 2 und § 4 BauNVO):

tags $L = 55 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 40 \text{ dB(A)}$

- f) Reine Wohngebiete (vgl. § 3 BauNVO):

tags $L = 50 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

- g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten:

tags $L = 45 \text{ dB(A)}$

nachts $L = 35 \text{ dB(A)}$

Nach TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 BImSchG) sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die o. g. Immissionsrichtwerte nach Pkt. 6.1 der TA Lärm nicht überschreitet.

Die Einwirkung der zu beurteilenden Geräusche wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (Rating Level) bewertet. Dieser Beurteilungspegel wird unter Berück-

sichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (Töne, Impulse) gebildet. Das Einwirken von in der Pegelhöhe schwankenden Geräuschen auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Gemäß der TA Lärm sind die Richtwerte für den Beurteilungspegel auf einen Zeitraum von 16 Stunden während des Tages und auf die ungünstigste Stunde der Nacht zu beziehen. Die Nachtzeit beträgt 8 Stunden, sie beginnt um 22 Uhr und endet um 6 Uhr.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Richtwert am Tage um nicht mehr als $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um nicht mehr als $\Delta L = 20$ dB überschreiten.

Während der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit an Werktagen (6 Uhr bis 7 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) sowie an Sonn- und Feiertagen (6 Uhr bis 9 Uhr, 13 Uhr bis 15 Uhr und 20 Uhr bis 22 Uhr) ist die erhöhte Störwirkung (für Gebiete nach Buchstaben e bis g) durch einen Zuschlag von $K_R = 6$ dB zum Immissionspegel zu berücksichtigen.

3. Vorgehensweise

Das Gebiet der Schule und deren Umgebung wird auf der Grundlage der vorliegenden Pläne und der Ortsbesichtigung digitalisiert. Erfasst werden hierbei die Geländetopographie, die baulichen Gegebenheiten, die Schallquellen sowie die Immissionsorte.

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung zur Bestimmung der Beurteilungspegel an den Immissionsorten erfolgt auf der Grundlage von Emissionsansätzen für den jeweiligen zu betrachtenden Nutzungsfall der Schule anhand der Anzahl einzelner Vorgänge bzw. deren Einwirkzeit.

Die berechneten Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm verglichen.

Im Fall der Überschreitung der Immissionsrichtwerte werden Vorschläge für Maßnahmen zur Minderung der Geräuschimmissionen erarbeitet.

4. Schallausbreitungsrechnung

4.1 Auszug aus TA Lärm, DIN ISO 9613-2

Die Durchführung der Schallausbreitungsrechnung erfolgt auf der Grundlage der in der TA Lärm angegebenen Normen und Richtlinien.

4.1.1 Berechnungsverfahren

Die Schallausbreitungsrechnung ermittelt den Immissionspegel in Abhängigkeit von der Frequenz in Oktavbandbreite. Dabei wird vom Schalleistungspegel eines Vorganges ausgegangen. Berücksichtigt werden alle die Schallausbreitung beeinflussenden Parameter, wie unter anderem Luftabsorption, Bodeneffekte, Abschirmung durch Hindernisse, Reflexionen und verschiedene weitere Effekte. Es wird dabei grundsätzlich eine leichte Mitwindsituation angenommen.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$L_T = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{fol} - A_{site} - A_{hous} - C_{met}$$

Hierin bedeuten:

L_T	Immissionspegel [dB(A)]
L_W	Schalleistungspegel [dB(A)]
D_C	Richtwirkungskorrektur [dB]
A_{div}	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung [dB]
A_{atm}	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption [dB]
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes [dB]
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung [dB]
A_{fol}	Dämpfung durch Bewuchsflächen [dB]
A_{site}	Dämpfung durch Industrieflächen [dB]
A_{hous}	Dämpfung durch Bebauungsflächen [dB]
C_{met}	Meteorologische Korrektur [dB]

Für jede Teilgeräuschquelle wird der Immissionspegelanteil separat berechnet. Die Berechnung des Gesamtschalldruckpegels der unterschiedlichen Emittenten an den Immissionsorten erfolgt durch energetische Addition deren Immissionspegelanteile.

4.1.2 Ermittlung der meteorologische Korrektur

Die Immissionspegel werden grundsätzlich für Mitwindverhältnisse, d. h. Wind von den Geräuschquellen zu den Immissionsorten, berechnet.

Zur Berücksichtigung der langfristig einwirkenden Geräusche ist gemäß TA Lärm in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 ein Langzeitmittelungspegel L_{AT} zu bestimmen. Es wird vom Mittelungspegel die meteorologische Korrektur (C_{met}) subtrahiert.

Diese Korrektur berücksichtigt eine Vielzahl von Witterungsbedingungen, die sowohl günstig, wie auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können.

Die Beziehung stellt sich wie folgt dar:

$$C_{met} = C_0 \left(1 - 10(h_s + h_r) / d_p\right) \quad \text{wenn } d_p > 10(h_s + h_r)$$

$$C_{met} = 0 \quad \text{wenn } d_p \leq 10(h_s + h_r)$$

Hierin bedeuten:

C_{met}	Meteorologische Korrektur [dB]
h_s	Höhe der Geräuschquelle [m]
h_r	Höhe des Immissionsortes [m]
d_p	Abstand zwischen Quelle und Immissionsort projiziert auf die horizontale Bodenebene [m]
C_0	Faktor [dB], der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt

Die Auswirkungen der Witterungsbedingungen auf die Schallausbreitung sind klein für kurze Abstände d_p sowie für längere Abstände bei großen Höhen von Quelle und Immissionsort.

Gemäß Vorgabe des hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Schreiben vom 24.3.1999) soll i. d. R. bei der meteorologischen Korrektur (C_{met}) aus Vereinfachungsgründen grundsätzlich der Faktor $C_0 = 2$ dB verwendet werden. Die so errechnete Korrektur geht von einer etwa gleichen Häufigkeit aller Windrichtungen aus; auch bei anderen Windverteilungen liegt der Fehler in der Regel innerhalb von $\Delta L = \pm 1$ dB.

4.1.3 Ermittlung der Beurteilungspegel

Die Ermittlung der Beurteilungspegel wird nach folgenden Gleichungen durchgeführt:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

$$\text{tags:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 16 h}$$

$$\text{nachts:} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j \quad \text{hier: 1 h (lauteste Nachtstunde)}$$

Hierin bedeuten:

L_r Beurteilungspegel [dB(A)]

T_j Teilzeit j

T_r Beurteilungszeiträume tags bzw. nachts

N Anzahl der Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit j [dB(A)]

$K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit [dB]

$K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]

$K_{R,j}$ Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit [dB]

5. Emissionsdaten

5.1 Geräuschemissionen an der Wohnbebauung im Norden

Hierfür werden die Nutzung der ebenerdigen Stellplätze auf dem Schulgelände im Norden in unmittelbarer Nähe der Wohnbebauung, die Nutzung des Freibereiches der Schule während der Pausenzeiten, die Nutzung der südlichen freizugänglichen Stellplätze und die Nutzung des Parkhauses betrachtet.

5.2 Geräuschimmissionen an den Schulgebäuden im Süden

Das neue Parkhaus wird überwiegend im Zusammenhang mit der geplanten Schule genutzt werden.

Auf dem Gelände der neuen Schule werden 60 Pkw-Stellplätze und südlich des Schulgeländes 132 Pkw-Stellplätze eingerichtet.

Es ist nach Angabe des Auftraggebers davon auszugehen, daß grundsätzlich morgens ab 7 Uhr alle 528 Stellplätze des Parkhauses sowie beide Parkplätze besetzt werden und am Nachmittag wieder verlassen werden.

Da auch in den Schulpausenzeiten Fahrzeugbewegungen stattfinden werden, wird als Abschätzung zur sicheren Seite angenommen, daß alle Fahrzeuge mittags das Parkhaus und die Parkplätze verlassen und nachmittags zurückkehren. Abends bis 20 Uhr verlassen alle Fahrzeuge das Gelände.

Für den Zeitraum von 20 bis 22 Uhr werden zusätzlich 100 An- und -Abfahrten und für den Zeitraum von 22 bis 23 Uhr 50 Abfahrten der Nutzer der Sportanlagen außerhalb des Schulgeländes angenommen.

Für die Schallausbreitungsrechnung werden die im folgenden genannten Emissionsansätze verwendet.

Die Ermittlung des Beurteilungsschalleistungspegels eines Parkierungsvorganges je Stunde wird gemäß der Parkplatzlärmstudie des bayerischen Landesamtes für Umweltschutz nach folgender Gleichung durchgeführt:

$$L_{Wr} = L_{Wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg(BN)$$

$$K_D = 2,5 \lg(B - 9) \quad : B > 10; \quad K_D = 0 \text{ für } B \leq 10$$

Hierin bedeuten:

L_{Wr}	Beurteilungsschalleistungspegel, Einwirkzeit 1 Stunde [dB(A)]
L_{Wo}	Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung pro Stunde [dB(A)]
K_{PA}	Zuschlag für die Parkplatzart [dB]
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
K_D	Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs [dB]
K_{StrO}	Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen [dB]

- B Bezugsgröße (Anzahl Stellplätze)
 N Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße)

Die o. g. Beurteilungsschalleistungspegel beinhalten Zuschläge für Impuls-, Ton- und Informationshaltigkeit sowie die Einwirkzeit der Vorgänge. Damit hängt die Berechnung der Beurteilungspegel hierfür nur noch von der Anzahl der Vorgänge und ggf. eines Ruhezeitzuschlages ab.

Für die Geräuschemissionen von Menschenmengen gibt die VDI-Richtlinie 3770 Schalleistungspegel an. Für die sich im Freien aufhaltenden Personen in den Pausenzeiten wird hier der für sehr lautes Sprechen angegebene Schalleistungspegel verwendet.

Da mindestens eine Person Zuhörer ist, wenn eine andere spricht, ist davon auszugehen, daß maximal 50 % der anwesenden Personen gleichzeitig sprechen.

Gemäß der VDI-Richtlinie 3770 berechnet sich der Schalleistungspegel wie folgt:

$$L_{WA} = L_{WA0} + \Delta L_I + 10 \lg(n) \text{ dB}$$

$$\Delta L_I = 9,5 - 4,5 \lg(n) \geq 0 \text{ dB}$$

Hierin bedeuten:

- L_{WA} Schalleistungspegel des Pausenhofes [dB(A)]
 L_{WA0} Schalleistungspegel einer sprechenden Person [dB(A)]
 ΔL_I Zuschlag für Impulshaltigkeit [dB]
 n Anzahl der gleichzeitig sprechenden Personen

Als Ausgangswert für eine Person wird hier der Ansatz von $L_{WA0} = 75 \text{ dB(A)}$ für sehr lautes Sprechen verwendet. Es wird insgesamt eine Dauer aller Pausenzeiten inkl. der morgentlichen Ankünfte und der abendlichen Abgänge von 2 Stunden angesetzt.

Die Schule wird von etwa 1.300 Schülern besucht.

6. Beurteilungspegel

6.1 Berechnung

Es werden die in den Emissionsdaten (Pkt. 5) genannten Nutzungsdaten in der Berechnung berücksichtigt.

Die Voraussetzungen für einen Ton- oder Informationszuschlag sind aufgrund der Geräuschcharakteristik der Immissionspegel nicht gegeben. Es handelt sich zwar um Gespräche, jedoch gehe ich davon aus, daß einzelne Informationen der Gespräche nicht wahrzunehmen sind, anders als bei einer elektroakustisch verstärkten Sprecherstimme.

Zuschläge für Impulshaltigkeit sind in den Emissionsansätzen enthalten.

Der Zuschlag von $K_R = 6$ dB für die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeit) wird entsprechend der jeweiligen Gebietseinstufung der Immissionsorte berücksichtigt.

6.1.1 Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden

Es ergeben sich die in der Tabelle 1 angegebenen Beurteilungspegel. In den Abbildungen 1 und 2 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel für Obergeschoßhöhe zur Tag- und Nachtzeit dargestellt. Die Teilbeurteilungspegel sind im Anhang beigefügt.

Tab. 1 : Beurteilungspegel an der Wohnbebauung nordöstlich des Schulgeländes.

	Immissionsort	Beurteilungspegel		Immissionsrichtwert	
		tags L_{rT} [dB(A)]	nachts ¹ L_{rN} [dB(A)]	tags L [dB(A)]	nachts ¹ L [dB(A)]
1.	Im 1, EG, Westseite, Gebäude Nord	45	26	55	40
2.	Im 1, OG1, Westseite, Gebäude Nord	46	29	55	40
3.	Im 1, OG2, Westseite, Gebäude Nord	46	30	55	40
4.	Im 1, OG3, Westseite, Gebäude Nord	46	31	55	40
5.	Im 2, EG, Südseite, Gebäude Nord	43	26	55	40
6.	Im 2, OG1, Südseite, Gebäude Nord	46	30	55	40
7.	Im 2, OG2, Südseite, Gebäude Nord	46	31	55	40
8.	Im 2, OG3, Südseite, Gebäude Nord	46	31	55	40
9.	Im 3, EG, Westseite, mögliches Gebäude	50	34	55	40
10.	Im 3, OG1, Westseite, mögliches Gebäude	50	35	55	40
11.	Im 3, OG2, Westseite, mögliches Gebäude	50	35	55	40
12.	Im 3, OG3, Westseite, mögliches Gebäude	50	35	55	40
13.	Im 4, EG, Westseite, mögliches Gebäude	54	37	55	40
14.	Im 4, OG1, Westseite, mögliches Gebäude	54	38	55	40
15.	Im 4, OG2, Westseite, mögliches Gebäude	54	38	55	40
16.	Im 4, OG3, Westseite, mögliches Gebäude	54	38	55	40

¹) ungünstigste Nachtstunde

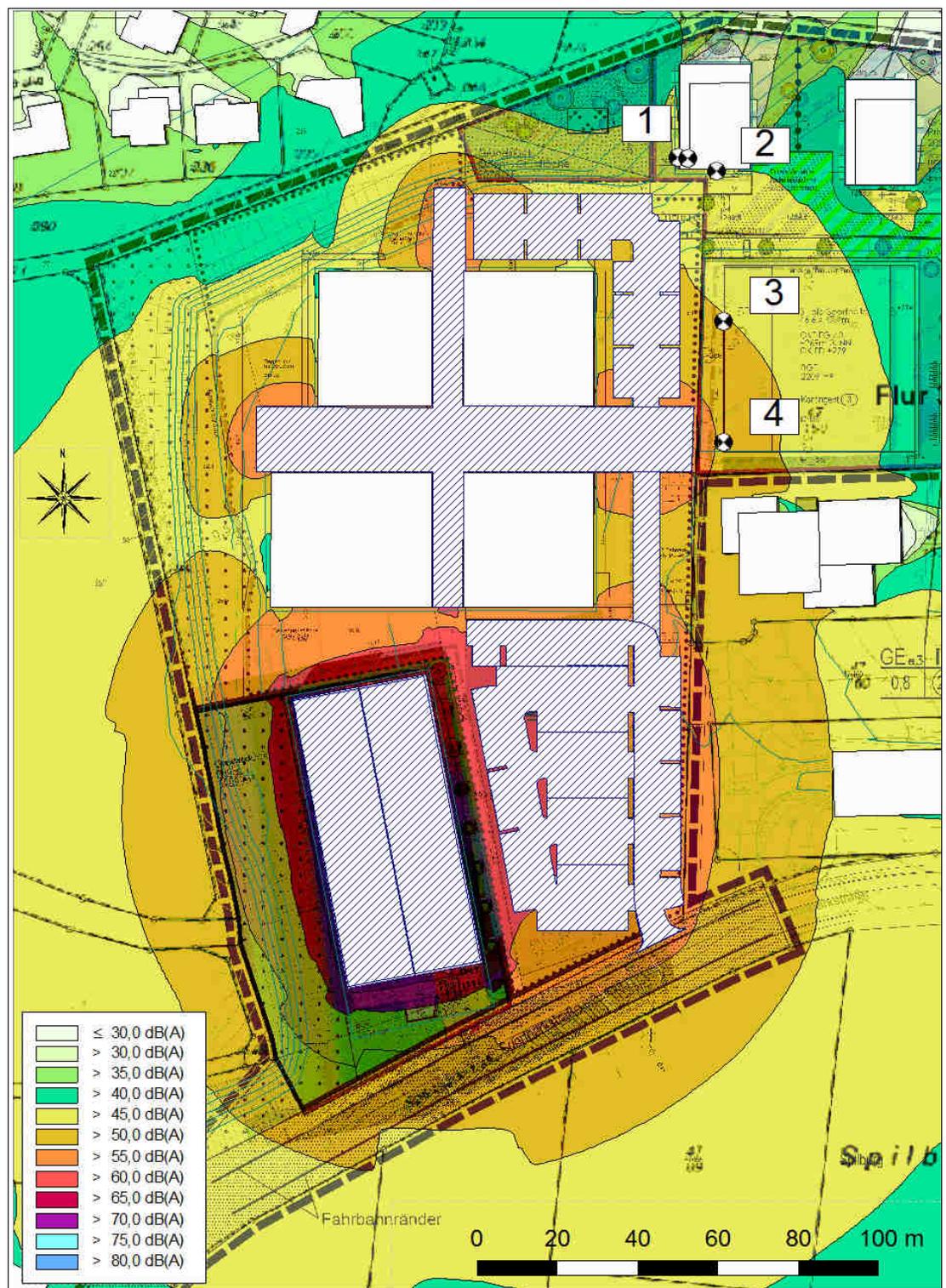


Abb. 1 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden
- Tagzeit, Nutzung aller Parkierungsmöglichkeiten und des Pausenhofes
- Obergeschoßhöhe.

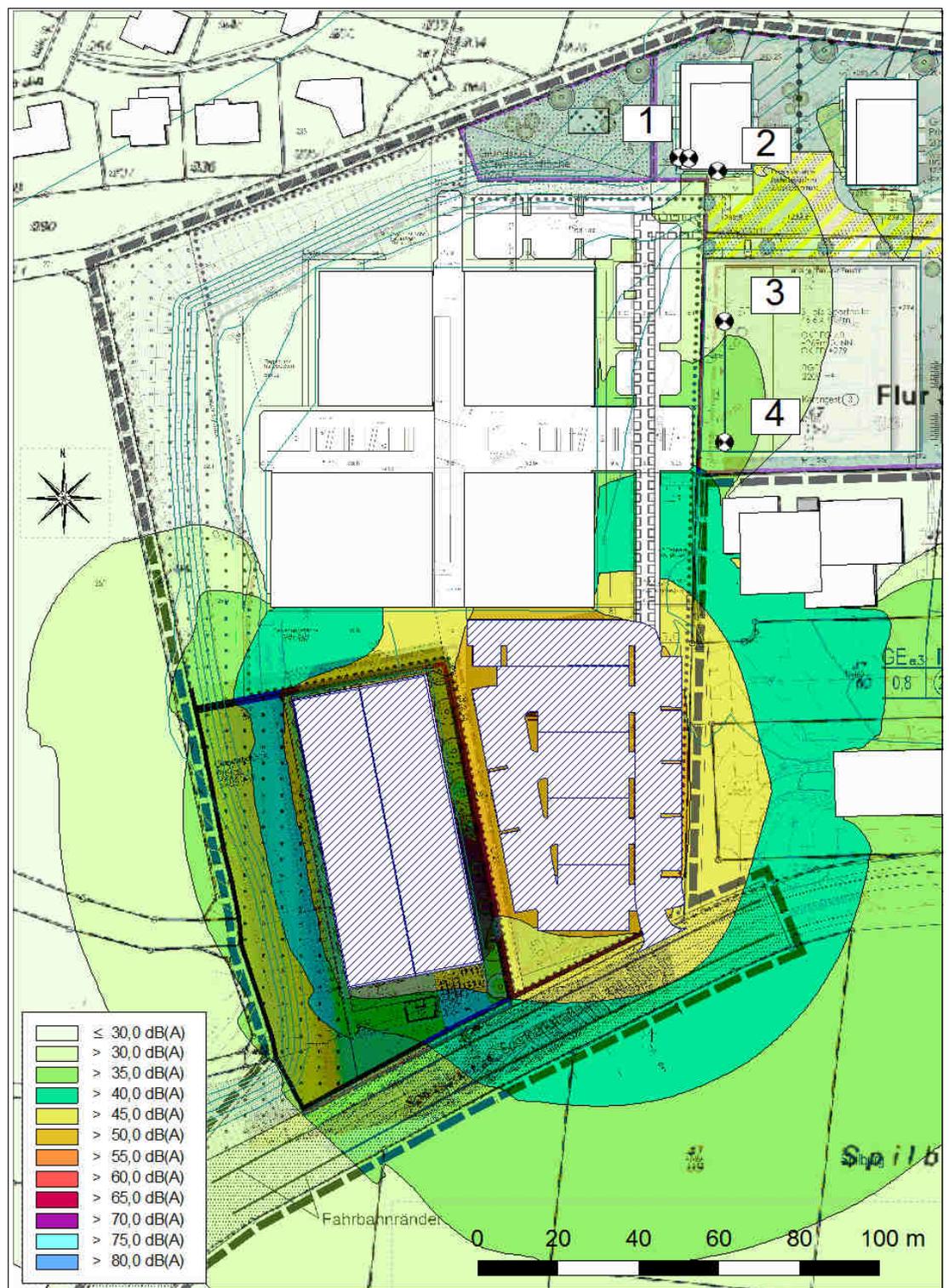


Abb. 2 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden
- Nachtzeit, Nutzung der Parkierungsmöglichkeiten im Süden
- Obergeschoßhöhe.

Anmerkung: Bei Lärmkarten handelt es sich um Rasterberechnungen. Zwischenwerte werden interpoliert. Naturgemäß ist es hierin nicht möglich, der Forderung Rechnung zu tragen, nach der die Reflexionen der betroffenen Fassade (Immissionsort) nicht zu berücksichtigen sind. Die Lärmkarten enthalten aus diesem Grund grundsätzlich die Reflexionen der betroffenen Fassade und sind daher ausschließlich als Visualisierung der Schallpegelverteilung zu sehen. Keinesfalls können die Werte in der Nähe der Fassade mit den Immissionsrichtwerten verglichen werden. Deswegen werden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

6.1.2 Geräuschimmissionen an den Schulgebäuden im Süden

Es ergeben sich die in der Tabelle 2 angegebenen Beurteilungspegel. In den Abbildungen 3 und 4 sind die Lärmkarten der Beurteilungspegel für Obergeschoßhöhe zur Tag- und Nachtzeit dargestellt. Die Teilbeurteilungspegel sind im Anhang beigefügt.

Tab. 2 : Beurteilungspegel an den Schulgebäuden nördlich des Parkhauses.

	Immissionsort	Beurteilungspegel L_{rT} [dB(A)]	Immissionsrichtwert L [dB(A)]
1.	Im 1, EG	55	60
2.	Im 1, OG1	55	60
3.	Im 1, OG2	55	60
4.	Im 1, OG3	55	60
5.	Im 2, EG	55	60
6.	Im 2, OG1	55	60
7.	Im 2, OG2	54	60

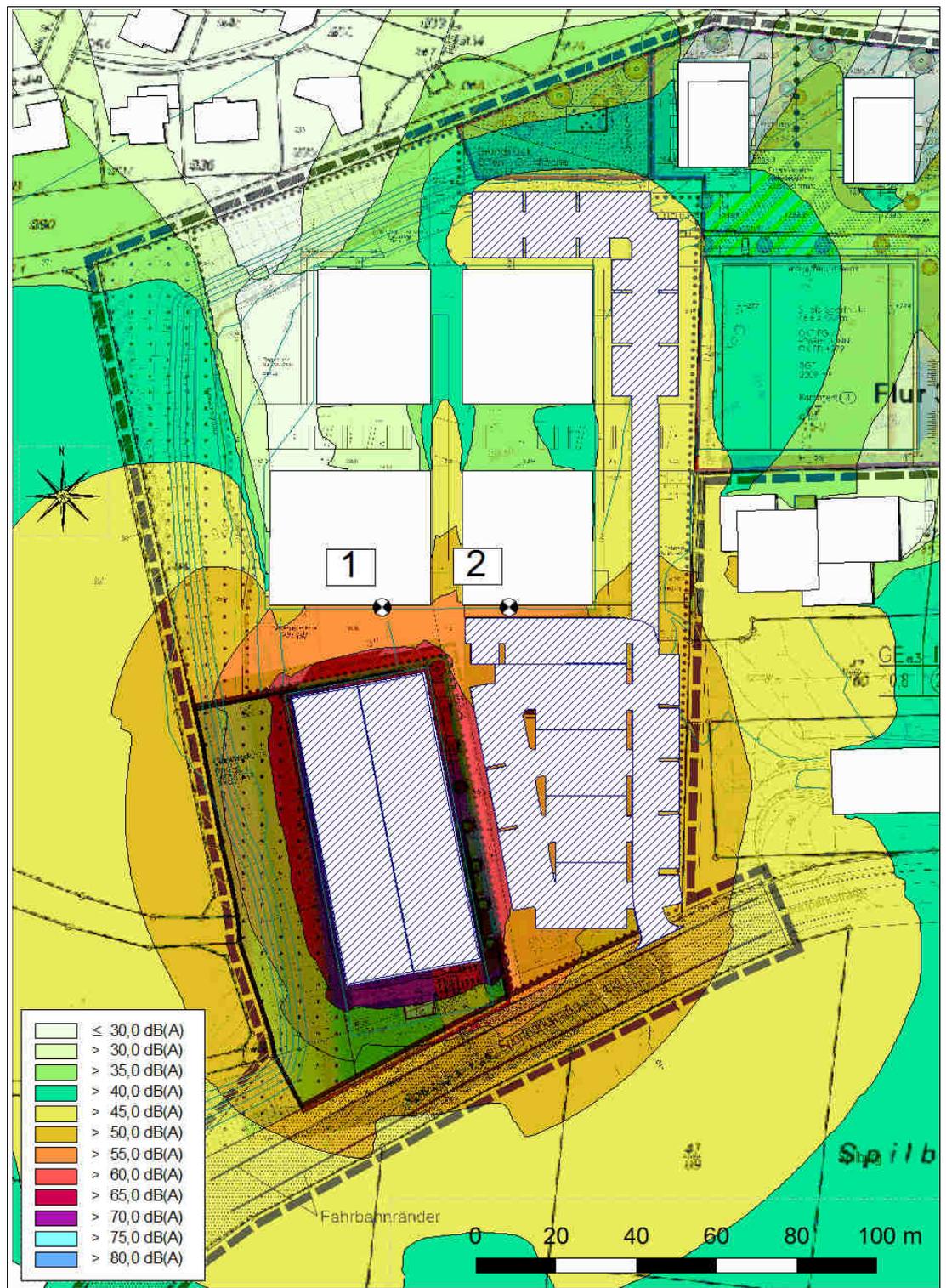


Abb. 3 : Lärmkarte der Beurteilungspegel

- Geräuschimmissionen an den Schulgebäuden im Süden
- Tagzeit, Nutzung der Parkierungsmöglichkeiten
- Obergeschoßhöhe.

6.2 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm sind durch Einzelereignisse hervorgerufene Maximalwerte des Schalldruckpegels, die im bestimmungsgemäßen Betriebsablauf auftreten.

Für das Zuschlagen einer Pkw-Kofferraumklappe auf den den Immissionsorten jeweils nächstgelegenen Stellplätzen der Pkw-Parkplätze wird ein Schalleistungspegel von $L_{Wmax} = 99,5$ dB(A) basierend auf den in der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz angegebenen Meßwerten angesetzt.

Es ergeben sich an den Immissionsorten die in der Tabelle 3 angegebenen Maximalpegel.

Tab. 3 : Maximalpegel.

	Immissionsort	Maximalpegel		Immissionsrichtwert	
		L _{AFmax} [dB(A)]		Maximalpegel	
		tags	nachts	L _{AFmax} [dB(A)]	tags
1.	Im 1, EG, Westseite, Gebäude Nord	67	45	85	60
2.	Im 1, OG1, Westseite, Gebäude Nord	66	48	85	60
3.	Im 1, OG2, Westseite, Gebäude Nord	66	49	85	60
4.	Im 1, OG3, Westseite, Gebäude Nord	63	49	85	60
5.	Im 2, EG, Südseite, Gebäude Nord	64	43	85	60
6.	Im 2, OG1, Südseite, Gebäude Nord	64	48	85	60
7.	Im 2, OG2, Südseite, Gebäude Nord	64	49	85	60
8.	Im 2, OG3, Südseite, Gebäude Nord	63	49	85	60
9.	Im 3, EG, Westseite, mögliches Gebäude	67	52	85	60
10.	Im 3, OG1, Westseite, mögliches Gebäude	67	53	85	60
11.	Im 3, OG2, Westseite, mögliches Gebäude	66	53	85	60
12.	Im 3, OG3, Westseite, mögliches Gebäude	65	53	85	60
13.	Im 4, EG, Westseite, mögliches Gebäude	64	55	85	60
14.	Im 4, OG1, Westseite, mögliches Gebäude	64	56	85	60
15.	Im 4, OG2, Westseite, mögliches Gebäude	64	56	85	60
16.	Im 4, OG3, Westseite, mögliches Gebäude	63	56	85	60

6.3 Aussagesicherheit

Die Dämpfung des Schalls, der sich im Freien zwischen einer Schallquelle und einem Immissionsort ausbreitet, fluktuiert aufgrund der Schwankungen in den Witterungsbedingungen auf dem Ausbreitungsweg sowie durch Dämpfung oder Abschirmung des Schalls am Boden, an Bewuchs und an Hindernissen.

Die geschätzten Genauigkeitswerte beschränken sich auf den Bereich der Bedingungen, die für die Gültigkeit der Gleichungen der DIN ISO 9613-2 festgelegt sind. Sie sind unabhängig von den Unsicherheiten in der Bestimmung der Schallemissionswerte.

Für das Prognoseverfahren der DIN ISO 9613-2 wird eine geschätzte Unsicherheit für die Berechnung der Immissionspegel L_{AT} unter Anwendung der Gleichungen 1 bis 10 mit breitbandig emittierenden Geräuschquellen angegeben. Die Unsicherheit wird in Abhängigkeit der mittleren Höhe von Schallquelle und Immissionsort in Tabelle 5 der Norm wie folgt beziffert:

Höhe, h	Abstand, d ^{*)}	
	0 < d < 100 m	100 m < d < 1000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 m < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB
* h ist die mittlere Höhe von Quelle und Empfänger d ist der Abstand zwischen Quelle und Empfänger		
Anmerkung: Diese Schätzungen basieren auf Situationen, wo weder Reflexionen noch Abschirmungen auftreten.		

Bei einer Prognose der Genauigkeitsklasse 2 kann davon ausgegangen werden, daß sich die Schätzung der Unsicherheit auf einen Bereich von ± 2 Standardabweichungen bezieht. Somit entspricht die Genauigkeit der DIN ISO 9613-2 einer Standardabweichung σ_{Prog} von 0,5 dB bzw. 1,5 dB.

Die Prognosesicherheit wird im Hinblick auf die o. g. Randbedingungen summarisch mit +1/-3 dB abgeschätzt.

7. Bewertung

Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten die zur Tag- und Nachtzeit für allgemeines Wohngebiet geltenden Immissionsrichtwerte von $L = 55$ bzw. 40 dB(A) an allen Immissionsorten der Wohnbebauung im Norden.

Die ermittelten Beurteilungspegel für die Nutzung des Parkhauses unterschreiten zur Tagzeit den für Mischgebiet geltenden Immissionsrichtwert von $L = 60$ dB(A) an den Schulgebäuden. Zur Nachtzeit findet auf dem Gelände der Schule kein Betrieb statt.

Die Bedingung der TA Lärm, wonach die Immissionsrichtwerte durch einzelne kurze Geräuschspitzen zur Tagzeit um maximal $\Delta L = 30$ dB und zur Nachtzeit um maximal $\Delta L = 20$ dB überschritten werden dürfen, wird im Bereich der Wohnnutzung im Norden eingehalten.

Für das nördlich an des Parkhaus angrenzende Schulgebäude ergibt die Nutzung der Parkhauses und der im Freien liegenden Stellplätze während der Unterrichtszeit zwischen 7 Uhr und 20 Uhr die Einhaltung des Immissionsrichtwertes von $L = 60$ dB(A).

Zusätzliche Schallschutzmaßnahmen am Parkhaus sind nicht erforderlich.

8. Anhang

8.1 Pläne

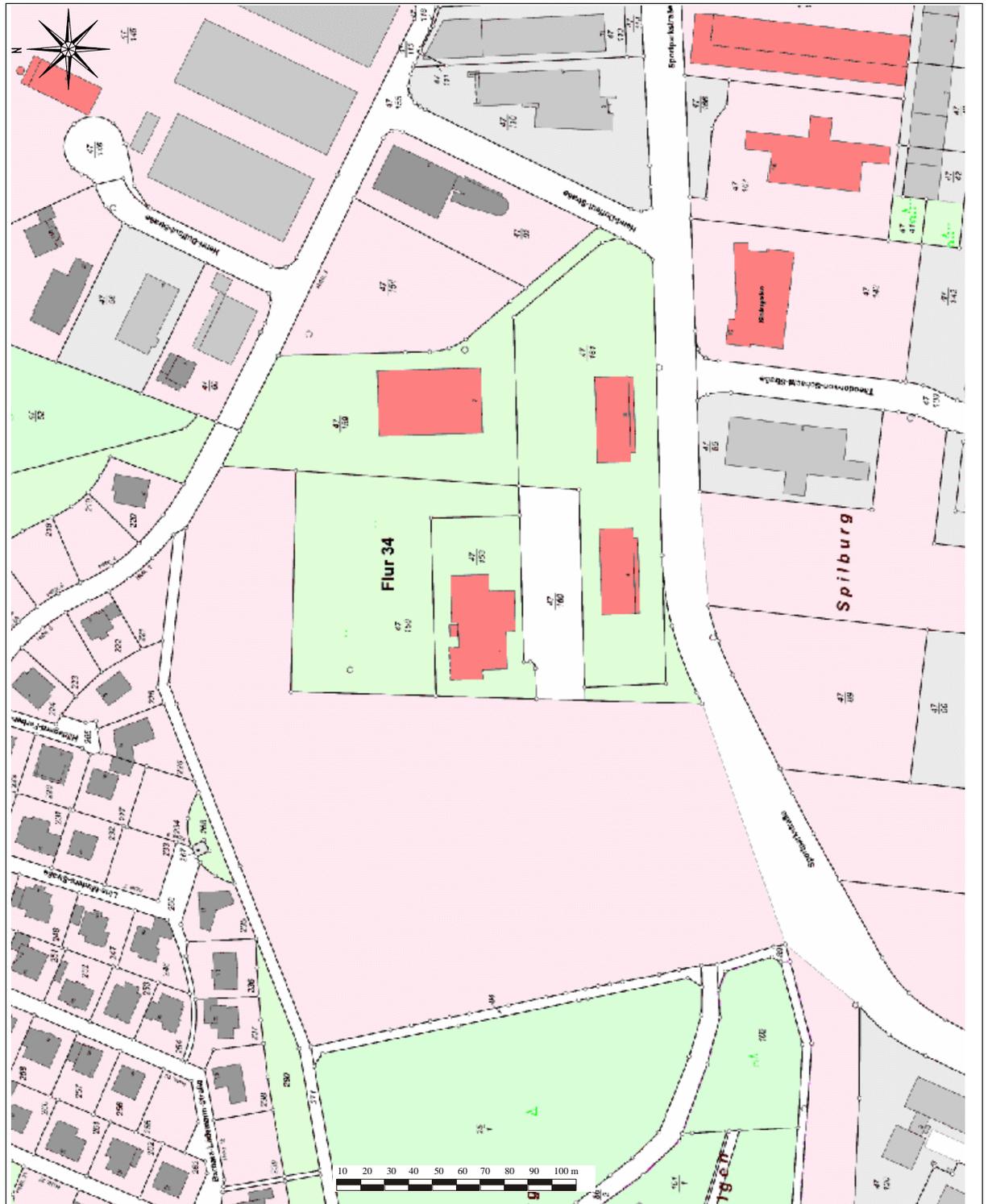


Abb. 4 : Katasterplanauszug.

8.2 Berechnungsdaten

Im folgenden werden die wesentlichen Eingangsdaten der Schallausbreitungsrechnung aufgelistet. Auf die Darstellung ausführlicher Berechnungsprotokolle für jeden Immissionsort wird aus Platzgründen verzichtet. Bei Bedarf können diese nachgereicht werden.

Teilbeurteilungspegel tags, Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden

Quelle			Teilpegel V06 Tag															
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3
Parkhaus E11 tags		!0D00!	15,7	18,1	21,8	25,3	18,9	22,1	24,3	26,0	24,9	27,4	27,9	28,5	25,6	29,0	29,5	30,6
Parkhaus E12 tags		!0D00!	13,7	16,0	18,7	21,5	16,2	19,1	20,9	22,2	21,2	23,9	24,3	24,8	22,9	25,6	26,2	27,0
Parkplatz Schule Nord		!0D01!	41,1	41,4	41,3	40,4	39,5	40,4	40,4	40,4	43,1	43,3	43,1	42,6	41,1	41,5	41,4	41,1
Parkplatz Schule Süd öffentlich		!0D02!	26,0	29,6	30,6	31,1	25,9	30,2	31,1	31,6	34,7	35,1	35,1	35,2	37,2	37,8	38,3	38,3
Parkplatz Schule Süd abends		!0D03!	30,5	34,1	35,1	35,6	30,4	34,7	35,6	36,1	39,2	39,6	39,6	39,7	41,7	42,3	42,8	42,8
Parkhaus E11 abends		!0D03!	0,5	2,9	6,5	10,0	3,7	6,8	9,1	10,8	9,7	12,1	12,7	13,2	10,4	13,8	14,3	15,3
Parkhaus E12 abends		!0D03!	1,3	3,5	6,2	9,1	3,7	6,7	8,4	9,8	8,8	11,5	11,9	12,4	10,5	13,2	13,7	14,6
Freifläche Schule		!0D04!	41,6	43,4	43,7	43,7	40,2	43,2	43,5	43,7	48,0	48,3	48,2	48,0	53,5	53,4	52,9	52,3
Parkhaus T1		!0D00!	13,4	13,6	15,0	16,7	14,5	14,7	16,0	17,4	26,2	26,0	27,1	27,9	31,5	31,8	32,5	33,1
Parkhaus T2		!0D00!	5,7	5,9	6,5	7,1	5,8	5,9	6,6	7,2	8,4	9,8	11,9	13,0	11,4	12,9	17,7	19,4
Parkhaus T3		!0D00!	13,7	15,1	17,1	19,5	15,1	16,4	18,2	20,3	26,2	26,9	28,5	29,6	31,9	32,5	33,4	33,8
Parkhaus T4		!0D00!	5,7	6,4	7,1	7,9	5,8	6,4	7,3	8,1	9,3	11,3	14,0	15,3	12,6	15,0	20,5	22,6
Parkhaus T5		!0D00!	14,8	16,7	19,4	22,9	16,4	18,3	21,0	24,0	26,6	27,6	30,0	30,8	32,2	32,8	33,7	34,3
Parkhaus T6		!0D00!	6,2	7,0	8,1	9,2	6,4	7,2	8,5	9,5	10,9	13,7	16,8	17,6	14,2	17,7	23,8	24,3
Parkhaus T7		!0D00!	16,4	18,9	22,4	24,7	18,4	21,1	24,7	26,2	27,3	29,2	31,0	32,5	32,4	33,0	34,2	35,6
Parkhaus T8		!0D00!	6,5	7,5	9,0	11,6	6,9	8,1	9,7	12,2	14,3	17,1	19,6	21,8	18,4	22,3	24,4	28,2
Parkhaus T9		!0D00!	19,7	22,2	23,7	26,2	22,8	25,2	26,1	27,9	29,4	30,6	32,8	34,1	32,8	33,7	35,3	36,1
Parkhaus T10		!0D00!	9,2	10,8	13,2	16,7	10,2	11,9	14,5	17,5	17,0	20,6	23,2	23,3	19,6	23,3	27,3	28,0
Parkhaus T1		!0D03!	-1,6	-1,4	0,0	1,7	-0,5	-0,4	1,0	2,4	11,1	11,0	12,1	12,9	16,4	16,7	17,5	18,0
Parkhaus T2		!0D03!	-9,3	-9,1	-8,5	-7,9	-9,3	-9,1	-8,5	-7,9	-6,7	-5,2	-3,2	-2,1	-3,6	-2,1	2,7	4,3
Parkhaus T3		!0D03!	-1,3	0,1	2,0	4,5	0,0	1,3	3,2	5,2	11,2	11,8	13,5	14,5	16,9	17,5	18,3	18,8
Parkhaus T4		!0D03!	-9,3	-8,7	-7,9	-7,1	-9,2	-8,6	-7,8	-7,0	-5,8	-3,7	-1,0	0,2	-2,4	-0,1	5,5	7,6
Parkhaus T5		!0D03!	-0,1	1,8	4,5	8,0	1,4	3,4	6,0	9,0	11,7	12,7	15,1	15,9	17,2	17,9	18,8	19,4
Parkhaus T6		!0D03!	-8,9	-8,1	-6,9	-5,8	-8,7	-7,8	-6,6	-5,6	-4,1	-1,3	1,7	2,6	-0,8	2,6	8,7	9,3
Parkhaus T7		!0D03!	1,4	3,9	7,4	9,7	3,3	6,0	9,6	11,2	12,3	14,2	16,0	17,4	17,4	18,0	19,1	20,6
Parkhaus T8		!0D03!	-8,6	-7,5	-6,1	-3,4	-8,1	-6,9	-5,3	-2,9	-0,8	2,1	4,6	6,8	3,4	7,3	9,4	13,2
Parkhaus T9		!0D03!	4,6	7,1	8,6	11,0	7,6	10,0	11,0	12,8	14,3	15,5	17,7	18,9	17,7	18,6	20,2	21,0
Parkhaus T10		!0D03!	-5,9	-4,4	-2,0	1,6	-4,9	-3,2	-0,7	2,4	1,8	5,4	8,0	8,1	4,5	8,1	12,2	12,9

Teilbeurteilungspegel nachts, Geräuschimmissionen an der Wohnbebauung im Norden

Quelle			Teilpegel V06 Nacht															
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3
Parkplatz Schule Süd nachts		!0D03!	25,6	29,2	30,2	30,8	25,5	29,8	30,7	31,2	34,4	34,7	34,8	34,8	36,8	37,5	37,9	37,9
Parkhaus E11 nachts		!0D03!	-2,5	-0,1	3,6	7,1	0,7	3,9	6,1	7,8	6,7	9,2	9,7	10,3	7,4	10,8	11,3	12,4
Parkhaus E12 nachts		!0D03!	-0,4	1,9	4,6	7,4	2,1	5,0	6,8	8,1	7,1	9,8	10,2	10,7	8,8	11,5	12,1	12,9
Parkhaus T1		!0D03!	-4,1	-3,9	-2,5	-0,8	-3,0	-2,8	-1,5	-0,1	8,7	8,5	9,6	10,4	14,0	14,3	15,0	15,6
Parkhaus T2		!0D03!	-11,8	-11,6	-11,0	-10,4	-11,7	-11,6	-10,9	-10,3	-9,1	-7,7	-5,6	-4,5	-6,1	-4,6	0,2	1,9
Parkhaus T3		!0D03!	-3,8	-2,4	-0,4	2,0	-2,4	-1,1	0,7	2,8	8,7	9,4	11,0	12,1	14,4	15,0	15,9	16,3
Parkhaus T4		!0D03!	-11,8	-11,2	-10,5	-9,7	-11,8	-11,2	-10,3	-9,5	-8,3	-6,3	-3,6	-2,3	-5,0	-2,6	2,9	5,0
Parkhaus T5		!0D03!	-2,7	-0,8	1,9	5,4	-1,1	0,8	3,5	6,5	9,1	10,1	12,5	13,3	14,7	15,3	16,2	16,8
Parkhaus T6		!0D03!	-11,4	-10,6	-9,5	-8,4	-11,2	-10,4	-9,1	-8,1	-6,7	-3,9	-0,8	0,0	-3,4	0,1	6,2	6,7
Parkhaus T7		!0D03!	-1,2	1,3	4,8	7,1	0,8	3,5	7,1	8,6	9,7	11,6	13,4	14,9	14,8	15,4	16,6	18,0
Parkhaus T8		!0D03!	-11,1	-10,1	-8,6	-6,0	-10,7	-9,5	-7,9	-5,4	-3,3	-0,5	2,0	4,2	0,8	4,7	6,8	10,6
Parkhaus T9		!0D03!	2,0	4,6	6,0	8,5	5,1	7,5	8,4	10,2	11,7	12,9	15,1	16,4	15,1	16,1	17,7	18,4
Parkhaus T10		!0D03!	-8,7	-7,1	-4,7	-1,2	-7,7	-6,0	-3,4	-0,4	-0,9	2,7	5,3	5,4	1,7	5,4	9,4	10,1

Teilbeurteilungspegel tags, Geräuschimmissionen an den Schulgebäuden im Süden

Quelle			Teilpegel V03 Tag						
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2
Parkhaus E11 tags		!0D00!	27,3	29,6	32,6	36,5	25,3	27,5	31,2
Parkhaus E12 tags		!0D00!	23,5	25,9	29,1	33,0	25,9	28,0	30,7
Parkplatz Schule Nord		!0D01!	27,5	28,6	29,0	29,0	33,1	33,8	33,8
Parkplatz Schule Süd öffentlich		!0D02!	41,3	41,9	41,9	41,8	50,0	49,2	48,4
Parkhaus T1		!0D00!	46,3	46,1	45,7	45,1	45,6	45,7	45,6
Parkhaus T2		!0D00!	43,5	43,4	43,2	42,9	37,2	37,2	37,2
Parkhaus T3		!0D00!	46,3	46,2	46,0	45,6	45,8	45,8	45,8
Parkhaus T4		!0D00!	43,3	43,3	43,2	43,0	37,0	37,0	37,0
Parkhaus T5		!0D00!	45,9	46,0	45,9	45,7	45,5	45,6	45,6
Parkhaus T6		!0D00!	42,8	43,0	43,0	42,9	36,7	36,8	36,8
Parkhaus T7		!0D00!	45,2	45,6	45,7	45,7	45,1	45,2	45,3
Parkhaus T8		!0D00!	42,2	42,5	42,6	42,7	36,2	36,3	36,4
Parkhaus T9		!0D00!	44,4	44,9	45,2	45,3	44,6	44,8	44,9
Parkhaus T10		!0D00!	41,4	41,7	42,0	42,2	35,7	35,8	35,9

Maximalpegel tags

Quelle			Teilpegel V08 Tag																
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3	
Kofferraumklappe Im 1 West		!0C!	66,6	66,3	65,6	63,0	64,2	64,0	63,6	63,0	58,4	58,9	58,7	58,5	48,6	54,3	55,1	55,4	
Kofferraumklappe Im 1 Süd		!0C!	65,2	65,0	64,5	62,2	64,4	64,2	63,9	63,3	59,6	60,7	60,4	60,1	50,7	55,7	56,1	56,0	
Kofferraumklappe Im 3		!0C!	57,0	57,5	57,5	57,3	53,6	57,8	57,8	57,7	67,0	66,6	66,0	65,2	60,1	60,1	60,0	59,8	
Kofferraumklappe Im 4		!0C!	54,1	56,0	56,0	55,9	50,6	56,0	56,1	56,1	63,6	63,6	63,3	62,8	64,4	64,1	63,7	63,2	
Kofferraumklappe Im 4		!0C!	41,2	45,7	46,2	46,7	42,9	48,0	48,5	49,0	52,0	52,5	52,6	52,7	55,2	55,9	56,0	55,8	
Kofferraumklappe Im 4		!0C!	45,4	48,1	48,7	49,2	43,3	48,3	48,9	49,3	52,4	53,0	53,1	53,2	53,4	54,2	54,2	54,1	

Maximalpegel nachts

Quelle			Teilpegel V08 Nacht																
Bezeichnung	M.	ID	1, EG	1, OG1	1, OG2	1, OG3	2, EG	2, OG1	2, OG2	2, OG3	3, EG	3, OG1	3, OG2	3, OG3	4, EG	4, OG1	4, OG2	4, OG3	
Kofferraumklappe Im 4		!0C!	41,2	45,7	46,2	46,7	42,9	48,0	48,5	49,0	52,0	52,5	52,6	52,7	55,2	55,9	56,0	55,8	
Kofferraumklappe Im 4		!0C!	45,4	48,1	48,7	49,2	43,3	48,3	48,9	49,3	52,4	53,0	53,1	53,2	53,4	54,2	54,2	54,1	

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur				Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht					(dB)	(Hz)	(m)	X
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)				(m)	(m)	(m)		
Kofferraumklappe Im 1 West	~	!0C!	99,5	99,5	99,5	Lw	Lwr9	99,5	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	1,00	r	466346,74	5600390,59	265,96
Kofferraumklappe Im 1 Süd	~	!0C!	99,5	99,5	99,5	Lw	Lwr9	99,5	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	1,00	r	466350,73	5600386,01	266,76
Kofferraumklappe Im 3	~	!0C!	99,5	99,5	99,5	Lw	Lwr9	99,5	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	1,00	r	466351,03	5600362,74	268,20
Kofferraumklappe Im 4	~	!0C!	99,5	99,5	99,5	Lw	Lwr9	99,5	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	1,00	r	466351,22	5600345,08	268,83
Kofferraumklappe Im 4	~	!0C!	99,5	99,5	99,5	Lw	Lwr9	99,5	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	1,00	r	466350,66	5600276,59	269,02
Kofferraumklappe Im 4	~	!0C!	99,5	99,5	99,5	Lw	Lwr9	99,5	0,0	0,0	0,0							0,0		(keine)	1,00	r	466340,15	5600280,30	269,07

Horizontale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				Tag	Abend	Nacht
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)	(Hz)	
Parkhaus E11 tags		!0D00!	87,4	87,4	85,7	56,6	56,6	54,9	Lw	Lwr9	87,4	0,0	0,0	-1,7				780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkhaus E12 tags		!0D00!	81,1	81,1	79,4	50,3	50,3	48,6	Lw	Lwr9	81,1	0,0	0,0	-1,7				780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkplatz Schule Nord		!0D01!	95,1	95,1	95,1	61,6	61,6	61,6	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(4*60)-4-4,3	60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkplatz Schule Süd öffentlich		!0D02!	99,4	99,4	99,4	64,1	64,1	64,1	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(4*132)-4-5,2	60,00	0,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkplatz Schule Süd abends		!0D03!	94,9	94,9	94,9	59,6	59,6	59,6	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(2*100)-4-4,9	0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkhaus E11 abends		!0D03!	74,3	74,3	72,6	43,5	43,5	41,8	Lw	Lwr9	74,3	0,0	0,0	-1,7				0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkhaus E12 abends		!0D03!	70,8	70,8	69,1	40,0	40,0	38,3	Lw	Lwr9	70,8	0,0	0,0	-1,7				0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)		
Parkplatz Schule Süd nachts		!0D03!	87,0	87,0	87,0	51,7	51,7	51,7	Lw	Lwr9	63,0	0,0	0,0	0,0			-10*log10(100)-4	0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)		
Parkhaus E11 nachts		!0D03!	70,0	70,0	68,3	39,2	39,2	37,5	Lw	Lwr9	70,0	0,0	0,0	-1,7				0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)		
Parkhaus E12 nachts		!0D03!	67,8	67,8	66,1	37,0	37,0	35,3	Lw	Lwr9	67,8	0,0	0,0	-1,7				0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)		
Freifläche Schule		!0D04!	103,1	103,1	103,1	69,2	69,2	69,2	Lw	Lw11	75,0	0,0	0,0	0,0			-10*Log10(1300/2)	120,00	0,00	0,00	0,0			(keine)		

Vertikale Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht				
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)				(dB)
Parkhaus T1		!0D00!	87,3	87,3	85,6	66,2	66,2	64,5	Li	Lwr9	72,2	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T2		!0D00!	87,2	87,2	85,5	66,1	66,1	64,4	Li	Lwr9	72,1	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T3		!0D00!	87,1	87,1	85,4	66,0	66,0	64,3	Li	Lwr9	72,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T4		!0D00!	87,0	87,0	85,3	65,9	65,9	64,2	Li	Lwr9	71,9	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T5		!0D00!	86,8	86,8	85,1	65,7	65,7	64,0	Li	Lwr9	71,7	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T6		!0D00!	86,7	86,7	85,0	65,6	65,6	63,9	Li	Lwr9	71,6	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T7		!0D00!	86,5	86,5	84,8	65,4	65,4	63,7	Li	Lwr9	71,4	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T8		!0D00!	86,3	86,3	84,6	65,2	65,2	63,5	Li	Lwr9	71,2	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T9		!0D00!	86,1	86,1	84,4	65,0	65,0	63,3	Li	Lwr9	71,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T10		!0D00!	85,8	85,8	84,1	64,7	64,7	63,0	Li	Lwr9	70,7	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		780,00	0,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T1		!0D03!	74,4	74,4	72,7	53,3	53,3	51,6	Li	Lwr9	59,3	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T2		!0D03!	74,3	74,3	72,6	53,2	53,2	51,5	Li	Lwr9	59,2	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T3		!0D03!	74,2	74,2	72,5	53,1	53,1	51,4	Li	Lwr9	59,1	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T4		!0D03!	74,1	74,1	72,4	53,0	53,0	51,3	Li	Lwr9	59,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T5		!0D03!	74,0	74,0	72,3	52,9	52,9	51,2	Li	Lwr9	58,9	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T6		!0D03!	73,8	73,8	72,1	52,7	52,7	51,0	Li	Lwr9	58,7	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T7		!0D03!	73,6	73,6	71,9	52,5	52,5	50,8	Li	Lwr9	58,5	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T8		!0D03!	73,4	73,4	71,7	52,3	52,3	50,6	Li	Lwr9	58,3	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T9		!0D03!	73,1	73,1	71,4	52,0	52,0	50,3	Li	Lwr9	58,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T10		!0D03!	72,8	72,8	71,1	51,7	51,7	50,0	Li	Lwr9	57,7	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	120,00	0,00	0,0			(keine)
Parkhaus T1		!0D03!	70,6	70,6	68,9	49,5	49,5	47,8	Li	Lwr9	55,5	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)
Parkhaus T2		!0D03!	70,5	70,5	68,8	49,4	49,4	47,7	Li	Lwr9	55,4	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)
Parkhaus T3		!0D03!	70,4	70,4	68,7	49,3	49,3	47,6	Li	Lwr9	55,3	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0			(keine)

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)			
Parkhaus T4		!0D03!	70,2	70,2	68,5	49,1	49,1	47,4	Li	Lwr9	55,1	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Parkhaus T5		!0D03!	70,1	70,1	68,4	49,0	49,0	47,3	Li	Lwr9	55,0	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Parkhaus T6		!0D03!	69,9	69,9	68,2	48,8	48,8	47,1	Li	Lwr9	54,8	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Parkhaus T7		!0D03!	69,7	69,7	68,0	48,6	48,6	46,9	Li	Lwr9	54,6	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Parkhaus T8		!0D03!	69,5	69,5	67,8	48,4	48,4	46,7	Li	Lwr9	54,4	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Parkhaus T9		!0D03!	69,2	69,2	67,5	48,1	48,1	46,4	Li	Lwr9	54,1	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)
Parkhaus T10		!0D03!	68,7	68,7	67,0	47,6	47,6	45,9	Li	Lwr9	53,6	0,0	0,0	-1,7	R01	130,00		0,00	0,00	60,00	0,0		(keine)

Spektren

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)											
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin
Parkplatz	Lwr9	Lw	A	-33,6	-23,5	-12,1	-15,2	-9,1	-4,9	-5,8	-8,0	-14,3	0,0	9,7
Personen	Lw11	Lw	A	-99,0	-42,0	-22,0	-10,0	-3,0	-7,5	-8,5	-12,0	-25,0	-0,0	3,8