



Anlage 6 zur Ergänzungssatzung
Schacksdorfer Straße

Diplom-Ingenieur
Manfred Goritzka und Partner

INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Immissionsschutz, Bau-, Raum- und Elektroakustik

Handelsplatz 1, 04319 Leipzig
Telefon: 0341 / 65 100 92
Telefax: 0341 / 65 100 94
e-mail: info@goritzka-akustik.de
www.goritzka-akustik.de

**SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG
BERICHT 4659/17**

„Schacksdorfer Straße“
in 03231 Finsterwald

- Ergänzungssatzung -

erstellt am: 06.02.2018

Auftraggeber: Stadt Finsterwalde
Schloßstraße 7/8
03238 Finsterwalde

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	3
2	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	3
2.1	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	3
2.2	ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN	4
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGsalGORITHMEN	4
3	SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ	4
3.1	SITUATIONSBESCHREIBUNG	4
3.2	LÖSUNGSANSATZ	6
4	ORIENTIERUNGSWERTE	6
5	ERMITTLUNG DER EMISSION	7
5.1	STRAßENVERKEHR	7
6	ERMITTLUNG DER IMMISSION	8
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	8
6.2	ISOPHONENKARTEN	9
6.3	INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	9
7	LÄRMPEGELBEREICHE	12
7.1	VORGEHEN	12
7.2	ANFORDERUNG AN DIE UMFASSUNGSBAUTEILE	12
7.3	BERECHNUNGserGEBNISSE UND INTERPRETATION	13
8	TEXTLICHE FESTSETZUNG DER ERGÄNZUNGSSATZUNG - VORSCHLAG	14
9	ZUSAMMENFASSUNG	15

ANLAGEN / BILDER

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	16
ANLAGE 2	QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE	21

BILD 1	LAGEPLAN
BILD 2	ISOPHONENKARTE TAGS 2,0 M
BILD 3	ISOPHONENKARTE NACHTS 2,0 M
BILD 4	ISOPHONENKARTE TAGS 5,8 M
BILD 5	ISOPHONENKARTE NACHTS 5,8 M
BILD 6	LÄRMPEGELBEREICHE

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Finsterwalde plant die Aufstellung der Ergänzungssatzung „Schacksdorfer Straße“ Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung ist die auf Plangebiet einwirkenden Emissionen des Straßenverkehrs zu ermitteln.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| /1/ | BlmSchG | Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BlmSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist |
| /2/ | BauGB | Baugesetzbuch; Ausfertigungsdatum: 23.06.1960; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 3 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist |
| /3/ | BauNVO | Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO); Ausfertigungsdatum: 26.06.1962; in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057) geändert worden ist |
| /4/ | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10 |
| /5/ | RLS-90 | Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 |
| /6/ | DIN 18005-1 | Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum 2002-07 |
| /7/ | DIN 18005-1, Beiblatt 1 | Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabedatum 1987-05 |
| /8/ | TUNE ULR | Technisch wissenschaftliche Unterstützung bei der Novellierung der EU-Umgebungslärmrichtlinie; 06/2017 |

-
- | | | |
|------|--------------------|--|
| /9/ | VGH Bad.-Württ. | Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg 5. Senat. Urteil vom 17.06.2010, Az 5 S 884/09 |
| /10/ | 16. BImSchV | Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist |
| /11/ | Berliner Leitfaden | Lärmschutz in der Bauleitplanung, Mai 2017 |

2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

- | | |
|------|---|
| /12/ | Verkehrsentwicklungsplan (VEP) der Stadt Finsterwalde (inkl. Fortschreibungen), übermittelt durch den Auftraggeber |
| /13/ | Verkehrserhebung Schacksdorfer Straße in Finsterwalde, Erhebungsdatum 10.11. bis 16.11.2017; erstellt durch Brenner Bernard; übermittelt durch den Auftraggeber |
| /14/ | Geodaten des betreffenden Gebietes, eingeholt über „Geobroker“ (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg) |
| /15/ | Begründung zur Satzung nach § 34 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 BauGB, Ergänzungssatzung für den Bereich „Schacksdorfer Straße“ (Entwurf), Stand: 13.12.2017 |

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSLGORITHMEN

In der **ANLAGE 1** sind die in der schalltechnischen Untersuchung aufgeführten Begriffe, Formelzeichen und die für die Ermittlung der Emission verwendeten Berechnungsalgorithmen erläutert.

3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

3.1 SITUATIONSBESCHREIBUNG

Der betreffende Planbereich der aufzustellenden Ergänzungssatzung befindet sich im Osten der Stadt Finsterwalde. Südlich verläuft die Schacksdorfer Straße, nordöstlich die Grenzstraße. Südöstlich soll die sog. „Osttangente“ gebaut werden (derzeitig im Planverfahren). Im **BILD 1** ist die Lage der Ergänzungssatzung sowie der umgebenden Straßen ausgewiesen.

Bei der Aufstellung der Ergänzungssatzung sind die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung als Belang zu berücksichtigen

(/2/, § 1 Abs. 6 Nr. 1). Immissionen sind wesentliche Bestimmungsfaktoren gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse. Wohn- und Arbeitsstätten sind vor schädlichen Umwelteinwirkungen, also Immissionen, die nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft herbeizuführen (/1/, § 3 Abs.1), zu schützen.

Anmerkung 1: Gewerbliche Einrichtungen wird es im Bereich der Ergänzungssatzung nicht geben. Die Nutzung beschränkt sich auf das Wohnen.

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz nennt die Trennung unverträglicher Nutzungen als vorrangigen Grundsatz des Immissionsschutzes. Dieser Grundsatz ist für Bebauungspläne als „Abwägungsdirektive“ unmittelbar anzuwenden (dies wird für die betrachtete Ergänzungssatzung analog zur Anwendung gebracht). Wenn die Einhaltung von Abständen jedoch allein nicht ausreichend für den Immissionsschutz ist oder wenn bestandsgeprägte Situationen die Einhaltung von ausreichenden Abständen nicht zulassen, müssen Maßnahmen des Immissionsschutzes vorgegeben werden.

Das Baugesetzbuch selbst oder Verordnungen hierzu geben keine Richt- oder Grenzwerte zum Immissionsschutz vor. Richt- und Grenzwerte aus anderen Quellen sind also nicht starr und unkommentiert zu übernehmen. Sie sind vielmehr im Verfahren Material für die Abwägung und können je nach Planungsfall auch unter- oder überschritten werden. Der Abwägungsspielraum wird begrenzt durch die Verpflichtung, Gesundheitsschäden auszuschließen.

Erforderliche Mindestabstände neuer Straßen von schutzbedürftigen Nutzungen, ebenso wie die erforderlichen Abstände neuer Baugebiete von bestehenden Straßen (Heranrücken der Bebauung an Straßen) ergeben sich anhaltweise aus den Orientierungswerten der DIN 18005. Zu beachten ist, dass diese „Werte jedoch keine Planungsobergrenze darstellen, sondern eine in der Bauleitplanung überschreitbare Orientierungshilfe“ (/9/).

Über die Höhe des Abwägungsspielraums gibt es keine rechtsverbindlichen Regelungen. Hilfsweise kann man bei Verkehrslärm als Obergrenze die Immissionsgrenzwerte (IGW) der 16. BImSchV (/10/) heranziehen, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Durchführungsverordnung rechtlich insoweit nicht strittig ist.

3.2 LÖSUNGSANSATZ

Als Grundlage der schalltechnischen Untersuchung wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände und Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Emittent: Straßenverkehr).

Es werden die Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum im betrachteten Gebiet der Ergänzungssatzung flächendeckend für den Emittenten „Straßenverkehr“ entsprechend der gültigen Vorschriften berechnet. Als Berechnungshöhe werden 2,0m und 5,8m über Gelände verwendet. Sollte aus dieser ersten Betrachtung hervorgehen, dass die Orientierungswerte nach der DIN 18005-Teil 1, Beiblatt 1, überschritten werden, wird eine Varianten-Betrachtung möglicher Schallschutzmaßnahmen durchgeführt.

4 ORIENTIERUNGSWERTE

Als Vergleichsgröße der Immissionen des Verkehrs werden die Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen. Die **TABELLE 1** fasst die Informationen zusammen.

Anmerkung 2: Nach /15/ ist das betrachtete Gebiet im Flächennutzungsplan der Stadt Finsterwalde als Wohnbaufläche ausgewiesen. Da es diese Einordnung in der DIN 18005-1 nicht gibt, werden ein Allgemeines Wohngebiet (WA) und ein Mischgebiet (MI) zu Grunde gelegt.

TABELLE 1: Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt1 sowie die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Allgemeines Wohngebiet (WA) und Mischgebiet (MI) – **tags | nachts**

Nutzungsart	DIN 18005		16. BImSchV	
	Orientierungswert		Immissionsgrenzwert	
	tags	nachts	tags	nachts
1	2	3	4	5
Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	45 dB(A)	59 dB(A)	49 dB(A)
Mischgebiet	60 dB(A)	50 dB(A)	64 dB(A)	54 dB(A)

5 ERMITTLUNG DER EMISSION

5.1 STRAßENVERKEHR

Die Emissionspegel des Straßenverkehrs werden nach den Algorithmen der RLS-90 (s. /5/ und **ANLAGE 1**) berechnet. Die in der **TABELLE 2** ausgewiesenen Emissionsdaten des Straßenverkehrs werden /12/ und /13/ entnommen.

Anmerkung 3: Die Lage der Abschnitte Grenzstraße ist der **Abbildung 1** zu entnehmen.

TABELLE 2: Straßenverkehr - Emissionspegel $L_{m,E}$; aufbauend auf der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) – tags | nachts

DTV		M_T	M_N	p_T	p_N	v	D_{STRO}	$L_{m,E}$	
								tags	nachts
Bereich	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Schacksdorfer Straße	3.440	206,4	27,5	5,3	5,3	50	0	57,2	48,5
Grenzstraße Abschnitt N1	5.050	303,0	40,4	9,0	9,0	50	0	60,3	51,5
Grenzstraße Abschnitt N2	5.050	303,0	40,4	9,0	9,0	70	0	62,4	53,6
Grenzstraße Abschnitt N3	5.050	303,0	40,4	9,0	9,0	70	0	62,4	53,6
Grenzstraße Abschnitt N4	5.050	303,0	40,4	9,0	9,0	50	0	60,3	51,5
Grenzstraße Abschnitt S1	3.850	231,0	30,8	9,0	9,0	50	0	59,1	50,3
Grenzstraße Abschnitt S2	3.850	231,0	30,8	9,0	9,0	70	0	61,2	52,5
Grenzstraße Abschnitt S3	3.850	231,0	30,8	9,0	9,0	70	0	61,2	52,5
Grenzstraße Abschnitt S4	3.850	231,0	30,8	9,0	9,0	50	0	59,1	50,3

Anmerkung 4: Der Steigungszuschlag wird Programmintern vergeben.

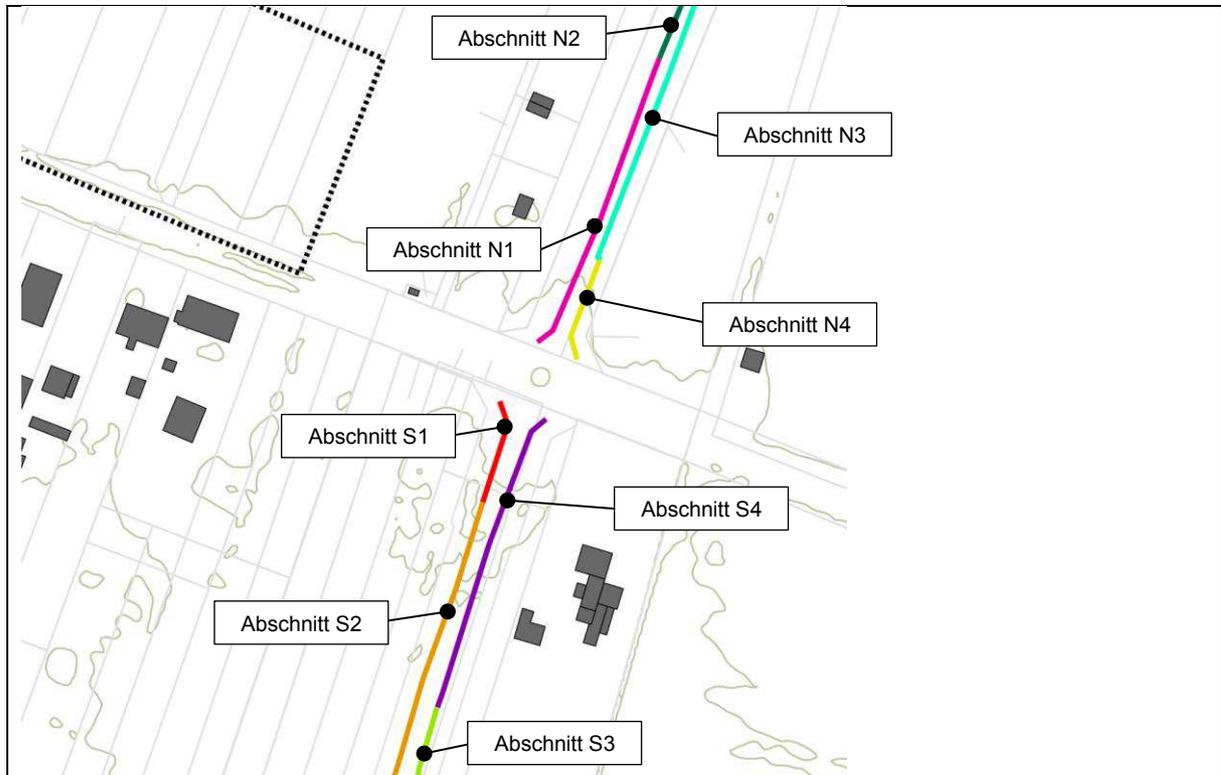


Abbildung 1: Zuordnung der Abschnitte Grenzstraße (unmaßstäblich)

6 ERMITTLUNG DER IMMISSION

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Berechnungen wurden mit dem Programmsystem LimA durchgeführt. Grundlage sind die Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Beurteilungspegel

- RLS 90 für den Straßenverkehr

Folgende Prämissen liegen der Berechnung zugrunde:

- Flächendeckende Berechnungen | Isophonen
 - Immissionshöhen
 - 2,0m über Gelände (entspricht Außenwohnbereich, in Anlehnung an /5/)
 - 5,8m über Gelände (entspricht ungefähr dem 1.OG)
 - Rasterweite 1,0 m

- Beurteilungszeiträume
 - tags (06.00 bis 22.00 Uhr)
 - nachts (22.00 bis 06.00 Uhr)
- Flächendeckende Berechnungen | Lärmpegelbereiche (LPB):
 - Immissionshöhe
 - 4,0m über Gelände (in Anlehnung an /8/)
 - Rasterweite 1,0 m
 - Beurteilungszeitraum
 - tags (06.00 bis 22.00 Uhr)

6.2 ISOPHONENKARTEN

Für den Emittenten Straße werden Isophonenkarten erstellt. In diesen ist die Lärmsituation - für den Tag- (06.00 bis 22.00 Uhr) und Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr) graphisch dargestellt.

Tagzeitraum (06.00 bis 22.00 Uhr)

- **BILD 02** 2,0m über Boden (\cong Außenwohnbereich)
- **BILD 04** 5,8m über Boden (\cong 1.OG)

Nachtzeitraum (22.00 bis 06.00 Uhr)

- **BILD 03** 2,0m über Boden (\cong Außenwohnbereich)
- **BILD 05** 5,8m über Boden (\cong 1.OG)

6.3 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Aufbauend auf den Isophonenkarten ist zu konstatieren, dass:

- die Orientierungswerte ORW_{tags} und ORW_{nachts} überschritten werden.
- die Immissionsgrenzwerte IGW_{tags} und IGW_{nachts} überschritten werden.
- die rechtlich anerkannten Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung von tags 70 dB(A) und nachts 60 dB(A) unterschritten werden.

Unter Beachtung der geplanten Baugrenze ergeben sich, an der südlichen Grenze, die in der **Tabelle 3** ausgewiesenen Beurteilungspegel.

LSW, h = 2m

Tabelle 3: Beurteilungspegel L_r an der südlichen Baugrenze

Berechnungshöhe	tags	nachts
1	2	3
2,0m über Boden	ca. 58 dB(A)	ca. 48 dB(A)
5,8m über Boden	ca. 60 dB(A)	ca. 49 dB(A)

Der **Tabelle 3** ist zu entnehmen, dass die Überschreitungen max. 5 dB betragen (in Bezug auf die Orientierungswerte der DIN 18005). Nach /11/ kann dies als „geringe Überschreitung“ angesehen werden, aus dem ein „erhöhtes Abwägungserfordernis“ resultiert. Eine „Überplanung ist möglich, wenn eine geringfügige Überschreitung städtebaulich vertretbar ist (/11/).“

aktive Lärmschutzmaßnahme - Lärmschutzwand

Mit einer Lärmschutzwand, entlang der Schacksdorfer Straße, mit einer Höhe von 2m, ergeben sich Beurteilungspegel zw. 50 und 60 dB(A) – s. **Abbildung 2**.



Abbildung 2: Beurteilungspegel unter Beachtung einer Lärmschutzwand (LSW) mit 2m Höhe entlang der Schacksdorfer Straße

passive Maßnahme – lärmoptimierte Grundrissgestaltung

Auf der der Schacksdorfer Straße abgewandten Gebäudeseite ergeben sich Beurteilungspegel die unter dem Orientierungswert von 55 dB(A) liegt – s. **Abbildung 3**.

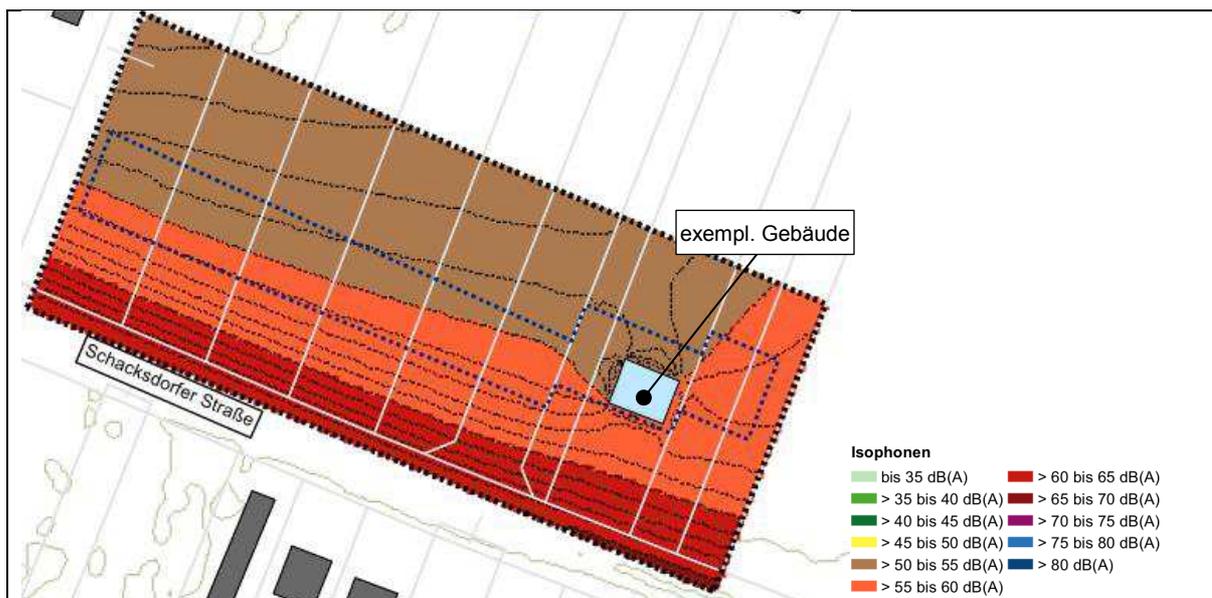


Abbildung 3: Beurteilungspegel unter Beachtung eines exempl. Gebäudes

Außenwohnbereich

Nach /11/ sollte für Außenwohnbereiche (z.B. Terrassen, Loggien) ein oberer Schwellenwert von 65 dB(A) [tags] nicht überschritten werden. Aus der **Abbildung 3** geht hervor, dass dies sowohl für die lärmabgewandte Seite als auch für die lärmzugewandte Seite zutrifft.

Abwägung

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber ist zu konstatieren, dass

- sich an der Schacksdorfer Straße eine geschützte Allee (dicht gepflanzt) befindet.
- eine Lärmschutzwand an dieser Stelle stadtplanerisch nicht gewünscht ist.
- durch eine Lärmschutzwand, die Zuwegung zu und von den Grundstücken deutlich erschwert würde.

Folgend werden daher die Lärmpegelbereiche im Sinne der DIN 4109:2016 rechnerisch ermittelt und die sich daraus ergebenden Anforderungen an das erforderliche Schalldämm - Maß ($R'_{w,ges}$) ausgewiesen.

7 LÄRMPEGELBEREICHE

7.1 VORGEHEN

Für die Ausweisung der Lärmpegelbereiche wird - entsprechend der **DIN 4109-2:2016** - für den **Tagzeitraum** (06.00 bis 22.00 Uhr), wie folgt vorgegangen:

- Berechnung der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr
- arithmetische Addition von 3 dB auf den Beurteilungspegel Straßenverkehr → maßgebliche Außenlärmpegel (s. DIN 4109-2:2016 Absatz 4.4.5)

7.2 ANFORDERUNG AN DIE UMFASSUNGSBAUTEILE

Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (/1/) müssen die Außenbauteile die in der DIN 4109-1:2016, Tabelle 7, entsprechend der schutzbedürftigen Raumarten, aufgeführten erforderlichen gesamten Bau-Schalldämm - Maße $R'_{w,ges}$ aufweisen. Diese $R'_{w,ges}$ sind in der **TABELLE 4** zusammengefasst.

TABELLE 4: Lärmpegelbereiche (LPB), maßgebliche Außenlärmpegel sowie erforderliche Schalldämm - Maße ($R'_{w,ges}$) nach DIN 4109-1:2016

Lärmpegelbereich -LPB-	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ [dB]	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume, Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume ^a und Ähnliches
		$R'_{w,ges}$ des Außenbauteils [dB]		
I	bis 55	35	30	--
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	b	50	45
VII	> 80	b	b	50

^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Entsprechend der Nutzung einzelner Räume und der zu berechnenden Lärmpegelbereiche, ergeben sich die erforderlichen Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ [z.B. Aufenthaltsräume in Wohnungen im Bereich des Lärmpegelbereiches III $\rightarrow R'_{w,ges} \geq 35$ dB]

7.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE UND INTERPRETATION

Im **BILD 6** sind die sich ergebenden Lärmpegelbereiche (LPB) grafisch ausgewiesen. Es ist zu konstatieren, dass sich direkt angrenzen zur Schacksdorfer Straße der LPB IV ergibt. Im restlichen Plangebiet überwiegen die LPB III und II. Für die geplante Wohnnutzung ergeben sich somit nachstehende Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß (s. auch Abschnitt 7.2, **TABELLE 4**):

- LPB I: 30 dB
- LPB II: 30 dB
- LPB III: 35 dB
- LPB IV: 40 dB

Anmerkung 5: Die Anforderung an das resultierende Schalldämm-Maß von 35 dB wird i. d. R. bei herkömmlicher Bauweise unter Berücksichtigung eines üblichen und aus Gründen des Wärmeschutzes ohnehin notwendigen Schalldämm-Maßes für die Fenster von $R_{w,R} \geq 32$ dB eingehalten. Festsetzungen zu notwendigen resultierenden Schalldämm-Maßen für Außenwände sind deshalb nicht erforderlich.

8 TEXTLICHE FESTSETZUNG DER ERGÄNZUNGSSATZUNG - VORSCHLAG

Lärmpegelbereiche

Immissionsschutz, § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB

Innerhalb der in der Planzeichnung festgesetzten Flächen „Umgrenzung von Flächen zum Schallschutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen – LPB – (Lärmpegelbereiche), z.B. LPB IV, (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) werden für die Gebäude folgende passive Schallschutzmaßnahmen an den Fassaden zum Schutz vor schädlichen Geräuschimmissionen festgesetzt.

Für die dem ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Räume sind an allen Fassaden passive Schallschutzmaßnahmen gem. DIN 4109-1:2016-07 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen“ entsprechend der in der Ergänzungssatzung festgesetzten Lärmpegelbereiche IV vorzusehen. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße ($R'_{w,ges}$) aller Außenbauteile (Außenwände, Fenster, Zuluftöffnungen) der jeweiligen Aufenthaltsräume betragen:

Lärmpegelbereich -LPB-	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ [dB]	Raumart		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume ^a und Ähnliches
$R'_{w,ges}$ des Außenbauteils [dB]				
IV	66 bis 70	--	--	35
^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.				

9 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung wurde die Schallimmissionsbelastung im Gebiet der Erhaltungssatzung „Schacksdorfer Straße“, herrührend von den außerhalb Gebietes liegenden Schallquelle „Straße“ ermittelt.

Im Ergebnis der flächendeckenden Immissionsberechnung ist zu konstatieren, dass die Orientierungswerte der DIN 18005 durch den Verkehrslärm überschritten werden (s. **BILD 5**). Im Abschnitt 7 wurden die Lärmpegelbereiche im Sinne der DIN 4109:2016 rechnerisch ermittelt (Ergebnisse s. **BILD 6**) und die sich daraus ergebenden Anforderungen an das erforderliche Schalldämm - Maß (erf. R'_w) ausgewiesen.

Im Abschnitt 8 werden Vorschläge zur textlichen Festsetzung formuliert.


Dipl.-Ing. M. Goritzka


Dipl.-Ing. (FH) M. Barth, M.Eng.

ANLAGE 1 BEGRIFFSERKLÄRUNG

SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

(Punkt-) Schalleistungspegel L_w

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung P zur Bezugsschalleistung P_0
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]
P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
P₀: Bezugsschalleistung ($P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$)

Pegel der längenbezogenen Schalleistung L'_w (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung P'
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$
Schalleistung die von einer Linie mit der Länge L pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

Pegel der flächenbezogenen Schalleistung L''_w (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung P''
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
Schalleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschalleistungspegel $L_{w,\text{mod}}$ / $L'_{w,\text{mod}}$ / $L''_{w,\text{mod}}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS 90)

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.

Emissionspegel $L_{m,E}$

- beschreibt die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen
- berechnet sich aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zul. Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Längsneigung der Straße

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E \quad [\text{Gl. I}]$$

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel nach Gl. II
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle nach Gl. III
- D_E Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

Mittelungspegel $L_m^{(25)}$

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg[M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)] \quad [\text{Gl. II}]$$

mit

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
- p maßgebender Lkw-Anteil (Lkw mit einem zul. Gesamtgewicht über 3,5 t) [%]

Geschwindigkeitskorrektur D_v

- durch die Korrektur werden von 100 km/h abweichende zul. Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt

$$D_v = L_{Pkw} - 37,3 + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 + \left(10^{\frac{D}{10}} - 1\right) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right] \quad \text{[Gl. III]}$$

$$L_{Pkw} = 27,7 + 10 \cdot \lg [1 + (0,02 \cdot v_{Pkw})^3] \quad \text{[Gl. IV]}$$

$$L_{Lkw} = 23,1 + 12,5 \cdot \lg(v_{Lkw}) \quad \text{[Gl. V]}$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw} \quad \text{[Gl. VI]}$$

mit

- v_{Pkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw (mind. 30 km/h, max. 130 km/h) [km/h]
- v_{Lkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw (mind. 30 km/h, max. 80 km/h) [km/h]
- L_{Pkw}, L_{Lkw} Mittelungspegel für 1 Pkw/h bzw. 1Lkw/h

Steigungen und Gefälle D_{Stg}

$$D_{Stg} = 0,6 \cdot |g| - 3 \quad \text{für } |g| > 5 \% \quad \text{[Gl. VII]}$$

$$D_{Stg} = 0 \quad \text{für } |g| \leq 5 \% \quad \text{[Gl. VIII]}$$

mit

- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Straßenoberfläche D_{StrO}

Korrektur D_{StrO} für unterschiedliche Straßenoberflächen

	Straßenoberfläche	* D_{StrO} in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
		30 km/h	40 km/h	< 50 km/h
1	2	3	4	5
1	nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0
4	sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0

* Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden.

SCHALLIMMISSION

Mittelungspegel L_{Aeq}

- A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am Immissionsort).

anteiliger Beurteilungspegel $L_{r,an}$

- Der Beurteilungspegel *einer* Geräuschquelle (z.B. *eines* Anlagenteiles) ist nach TA Lärm wie folgt definiert: Der anteilige Beurteilungspegel $L_{r,an}$ ist gleich dem Mittelungspegel L_{Aeq} eines Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne sowie (gegebenenfalls) einer Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

Beurteilungspegel L_r

- Summenpegel, ermittelt durch energetische Addition der anteiligen Beurteilungspegel $L_{r,an}$ aller zu beurteilenden Geräuschquellen.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{T_r} \cdot \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \quad [\text{Gl. VI.}]$$

$$\text{mit} \quad T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags} / 1 \text{ h nachts} \quad [\text{Gl. VII.}]$$

- T_j Teilzeit j
- N Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2:1999-10 (Gleichung 22) [In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde $C_{met} = 0$ dB gesetzt]
- $K_{T,j}$ Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit j (Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)
- $K_{I,j}$ Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) in der Teilzeit T_j (Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$ [$L_{AFTeq} =$ Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit $T = 5$ Sekunden])
- $K_{R,j}$ Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nur allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete [WA], reine Wohngebiete [WR], Kurgelände, Krankenhäuser und Pflegeanstalten)
 - an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
 - an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr / 13.00 - 15.00 Uhr / 20.00 - 22.00 Uhr
 - Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.

Bauakustische Begriffe – Luftschalldämmung

Die Luftschalldämmung trennender Bauteile in Gebäuden wird in erster Linie durch das bewertete Bau-Schalldämm-Maß gekennzeichnet.

- $R_{w,R}$** Rechenwert des bewerteten Schalldämm-Maßes des trennenden Bauteiles ohne Längsleitung über flankierende Bauteile
- R'_w** bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils mit Schallübertragung über die Flankenwege (z.B. bei Wänden)
- R_w** bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des trennenden Bauteils bei alleiniger Schallübertragung über das Bauteil (z.B. bei Türen)
- erf. R'_w** Anforderungswert des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes nach DIN 4109 mit Flankenübertragung
- erf. R_w** Anforderungswert des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes nach DIN 4109 ohne Flankenübertragung

Umso größer das bewertete Bau-Schalldämm-Maß ist, desto geringer ist die Lautstärke, mit der Geräusche wie Sprechen, Radio, Telefonklingeln aus dem Raum hinter dem Bauteil wahrgenommen werden, d.h. *desto größer* ist die Luftschalldämmung.

ANLAGE 2 QUALITÄT DER SCHALLIMMISSIONSPROGNOSE

Die Qualität der ausgewiesenen Ergebnisse (Beurteilungspegel) sind im Konkreten vorrangig abhängig von der Genauigkeit der Emissionsdaten (z.B. Schallleistungspegel, Einwirkungsdauer, Richtwirkung). Diese werden für spezifische Anlagen im Regelfall vom Auftraggeber und/oder Ausrüster übergeben, sodass wir auf diese Daten nur einen geringen Einfluss haben. Für „allgemeingültige“ Lärmquellen wie Lkw-Fahrten / -manipulationen (Be- und Entladen) und Parkplatzbewegungen werden die aktuellen Veröffentlichungen herangezogen.

Um dennoch eine hohe Genauigkeit der Prognose zu gewährleisten, werden von uns, aufbauend auf eigenen Erfahrungen und Messungen, die Eingangsdaten im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung überprüft und bei Erfordernis den konkreten Bedingungen angepasst.

Eine hohe Genauigkeit wird dagegen bei der Erstellung des zur Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erforderlichen dreidimensionalen Berechnungsmodells gewährleistet. Mit dem den Berechnungen zugrunde liegenden Berechnungsprogramm LIMA ist garantiert, dass die Berechnungen nach dem Stand der Technik (DIN ISO 9613-2) erfolgen können. Um dies abzusichern werden folgende Daten bei der Modellbildung berücksichtigt:

- vorrangige Verwendung digitaler Lagepläne, die maßstäblich übernommen werden.
- Das Zuweisen der dritten Dimension basiert zum einen auf Höhenangaben aus den Lageplänen (z.B. Geländedaten) und zum anderen auf persönlichen Informationen (übergeben vom Auftraggeber und/oder Ergebnis der Vorortbesichtigung)
- schalltechnisch genaue Nachbildung der künstlichen Hindernisse (z.B. Gebäude) mit Zuweisung der entsprechenden Reflexionseigenschaften

In dieses Schallausbreitungsmodell werden die Schallquellen mit den zuzuordnenden Schallleistungspegeln in ihrer Lage und Richtwirkung modellhaft als Punkt-, Linien- und/oder Flächenschallquellen integriert. Durch eine ständige Modellkontrolle wird abgesichert, dass Fehler bei der Modellerstellung auszuschließen sind.

Die im Abschnitt 5 ausgeführten Emissionsansätze basieren überwiegend auf Informationen

- des Auftraggebers und
- bundesweit anerkannte Studien zur Ermittlung der Emissionspegel
- Insitu-Messungen

Finsterwalde

Ergänzungssatzung "Schacksdorfer Straße" - Verkehrslärm -

Bild 01: Lageplan

Legende

- vorhandene Gebäude
- Höhenlinien (Abstand 1m)
- ▣ Geltungsbereich der Ergänzungssatzung



Hintergrund:
- WMS-Dienst: OpenStreetMap WMS Deutschland (© Copyright 2012-2014, terrestris GmbH & Co. KG, 2018)



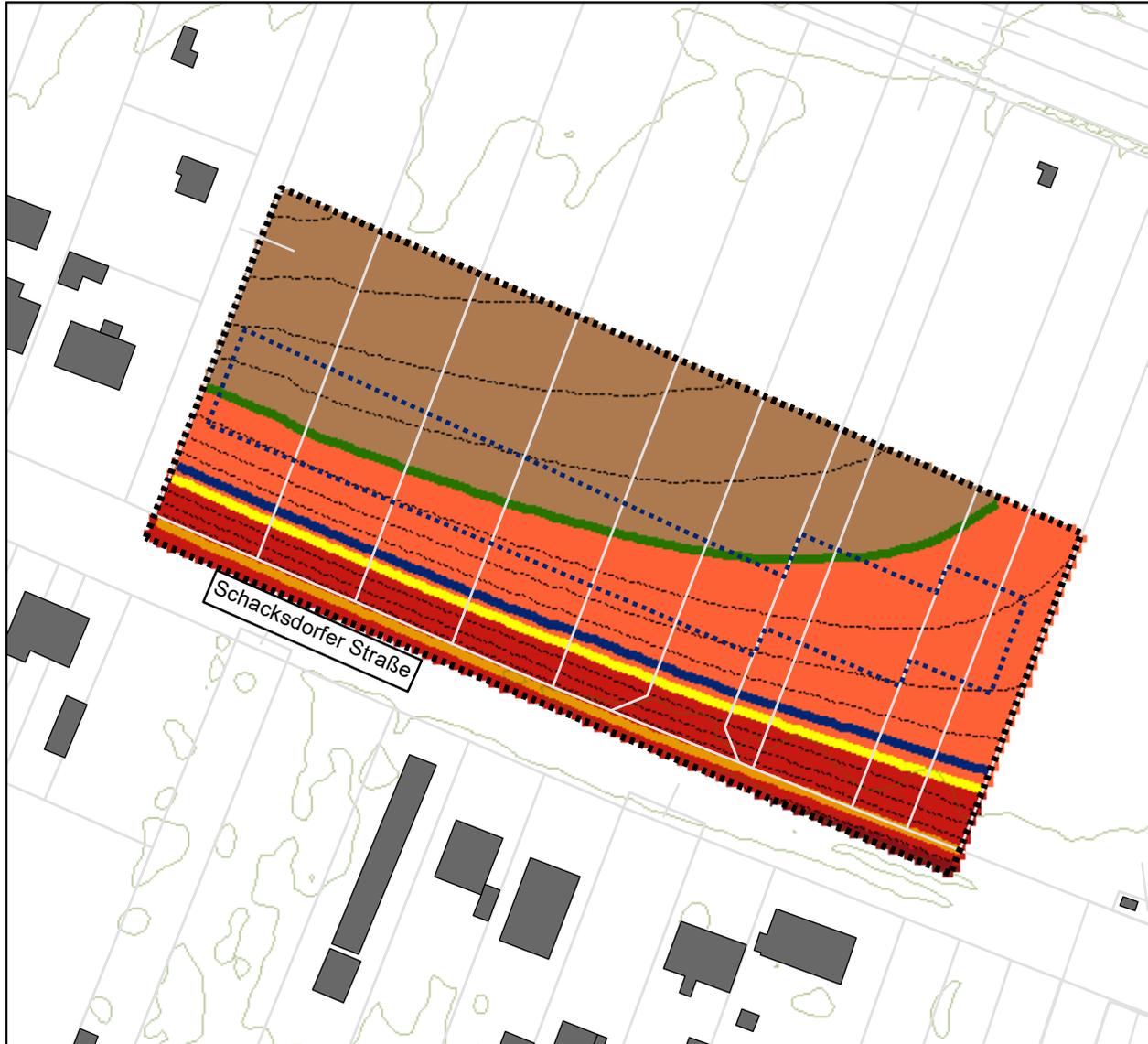
Maßstab 1:5.000 DIN A4

Lagesystem: ETRS89_UTM33 | Höhensystem: DHHN2016



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Finsterwalde

Ergänzungssatzung "Schacksdorfer Straße" - Verkehrslärm -

Bild 02: Isophonenkarte | tags | 2,0m

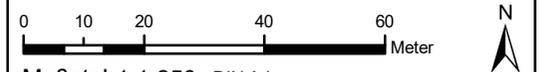
Legende

- vorhandene Gebäude
- Höhenlinien (Abstand 1m)
- Geltungsbereich der Ergänzungssatzung
- Baugrenze
- 55 dB(A) - Orientierungswert WA
- 59 dB(A) - Immissionsgrenzwert WA
- 60 dB(A) - Orientierungswert MI
- 64 dB(A) - Immissionsgrenzwert MI

Isophonen

- | | |
|---|--|
| bis 35 dB(A) | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | > 80 dB(A) |
| > 55 bis 60 dB(A) | ----- Linien, Abstand 1 dB |

Beurteilungszeitraum: tags (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 2,0m über Boden
 Berechnungsraster: 1m



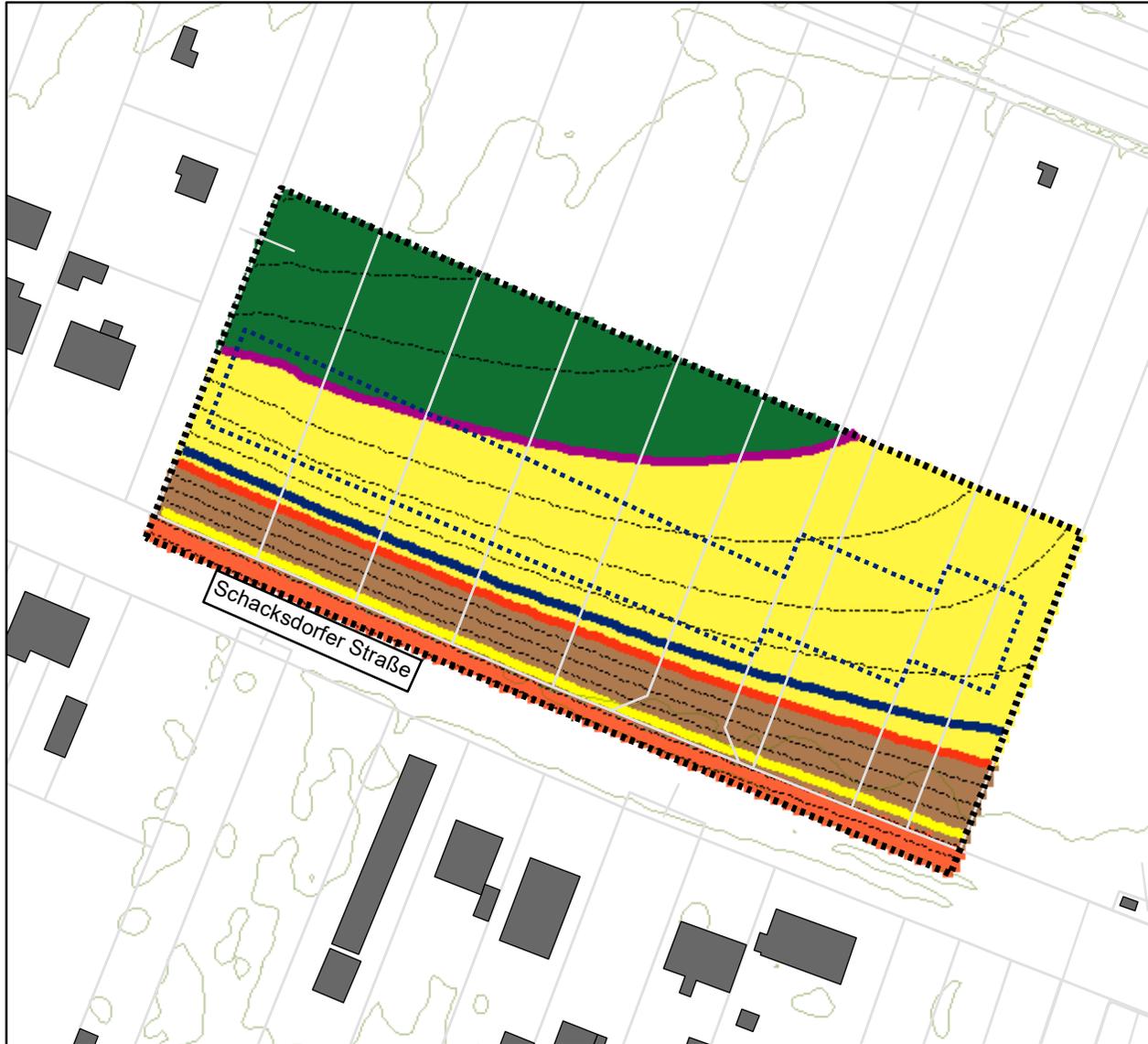
Maßstab 1:1.250 DIN A4

Lagesystem: ETRS89_UTM33 | Höhensystem: DHHN2016



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1
 04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Finsterwalde

Ergänzungssatzung "Schacksdorfer Straße" - Verkehrslärm -

Bild 03: Isophonenkarte | nachts | 2,0m

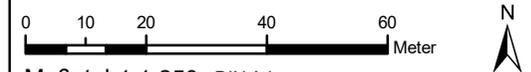
Legende

- vorhandene Gebäude
- Höhenlinien (Abstand 1m)
- Geltungsbereich der Ergänzungssatzung
- Baugrenze
- 45 dB(A) - Orientierungswert WA
- 49 dB(A) - Immissionsgrenzwert WA
- 50 dB(A) - Orientierungswert MI
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert MI

Isophonen

- bis 35 dB(A)
- >60 bis 65 dB(A)
- >35 bis 40 dB(A)
- >65 bis 70 dB(A)
- >40 bis 45 dB(A)
- >70 bis 75 dB(A)
- >45 bis 50 dB(A)
- >75 bis 80 dB(A)
- >50 bis 55 dB(A)
- > 80 dB(A)
- >55 bis 60 dB(A)
- Linien, Abstand 1 dB

Beurteilungszeitraum: nachts (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 2,0m über Boden
 Berechnungsraster: 1m



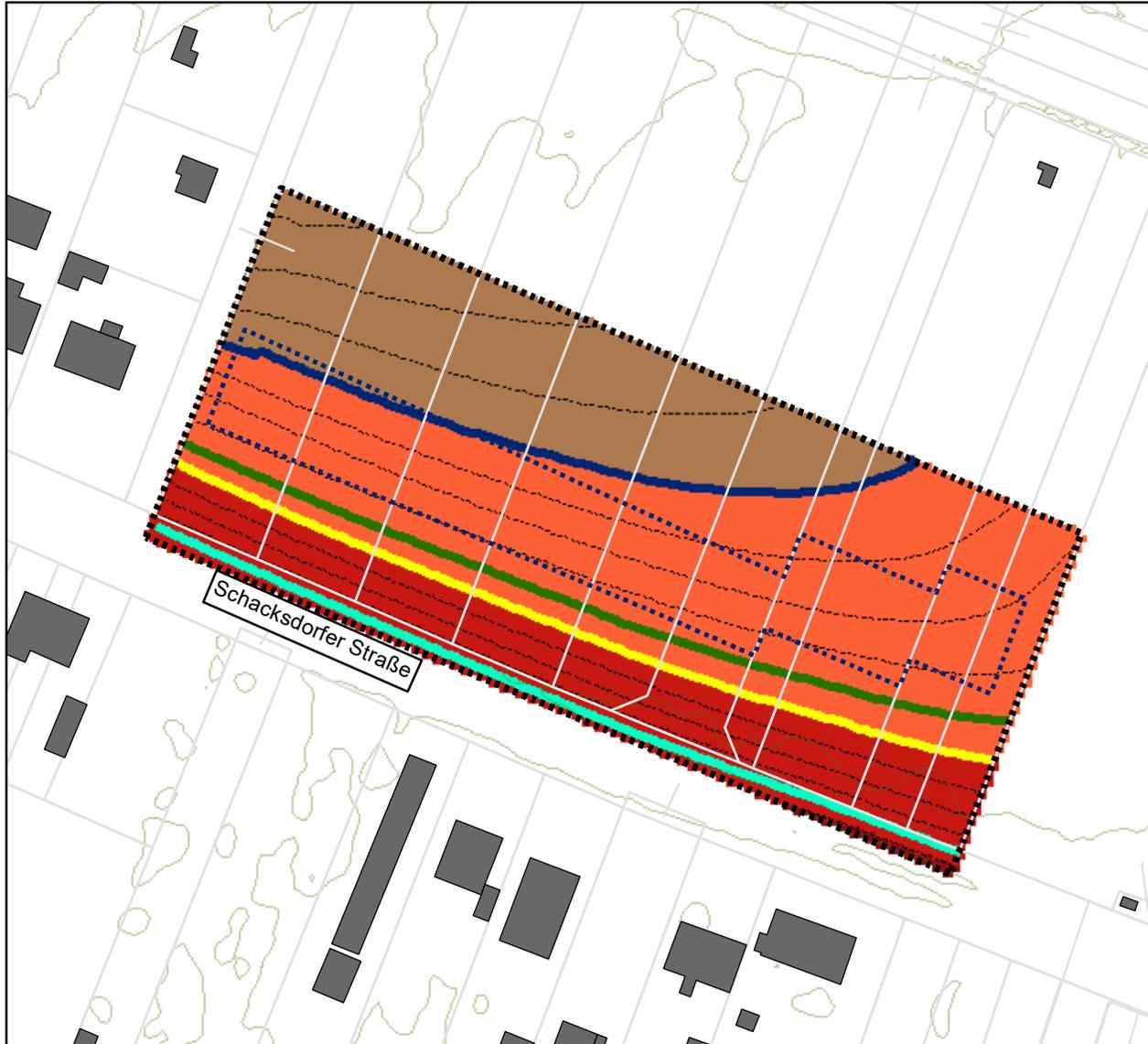
Maßstab 1:1.250 DIN A4

Lagesystem: ETRS89_UTM33 | Höhensystem: DHHN2016



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1
 04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Finsterwalde

Ergänzungssatzung "Schacksdorfer Straße" - Verkehrslärm -

Bild 04: Isophonenkarte | tags | 5,8m

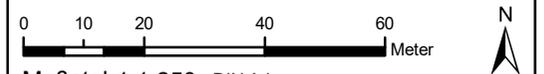
Legende

- vorhandene Gebäude
- Höhenlinien (Abstand 1m)
- Geltungsbereich der Ergänzungssatzung
- Baugrenze
- 55 dB(A) - Orientierungswert WA
- 59 dB(A) - Immissionsgrenzwert WA
- 60 dB(A) - Orientierungswert MI
- 64 dB(A) - Immissionsgrenzwert MI

Isophonen

- | | |
|---|--|
| bis 35 dB(A) | > 60 bis 65 dB(A) |
| > 35 bis 40 dB(A) | > 65 bis 70 dB(A) |
| > 40 bis 45 dB(A) | > 70 bis 75 dB(A) |
| > 45 bis 50 dB(A) | > 75 bis 80 dB(A) |
| > 50 bis 55 dB(A) | > 80 dB(A) |
| > 55 bis 60 dB(A) | ----- Linien, Abstand 1 dB |

Beurteilungszeitraum: tags (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 5,8m über Boden
 Berechnungsraster: 1m



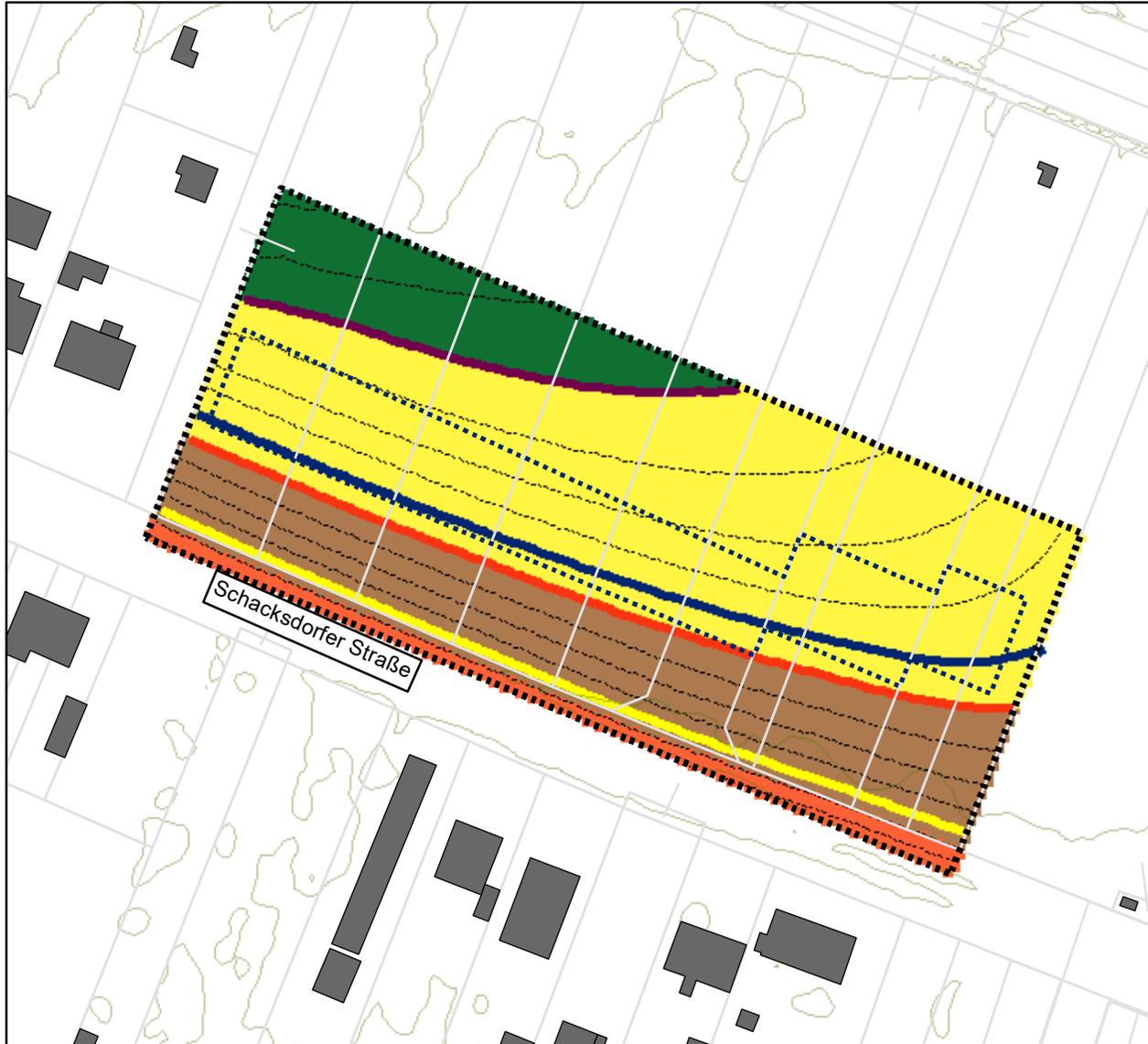
Maßstab 1:1.250 DIN A4

Lagesystem: ETRS89_UTM33 | Höhensystem: DHHN2016



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Finsterwalde

Ergänzungssatzung "Schacksdorfer Straße" - Verkehrslärm -

Bild 05: Isophonenkarte | nachts | 5,8m

Legende

- vorhandene Gebäude
- Höhenlinien (Abstand 1m)
- Geltungsbereich der Ergänzungssatzung
- Baugrenze
- 45 dB(A) - Orientierungswert WA
- 49 dB(A) - Immissionsgrenzwert WA
- 50 dB(A) - Orientierungswert MI
- 54 dB(A) - Immissionsgrenzwert MI

Isophonen

- | | |
|--|--|
| bis 35 dB(A) | >60 bis 65 dB(A) |
| >35 bis 40 dB(A) | >65 bis 70 dB(A) |
| >40 bis 45 dB(A) | >70 bis 75 dB(A) |
| >45 bis 50 dB(A) | >75 bis 80 dB(A) |
| >50 bis 55 dB(A) | > 80 dB(A) |
| >55 bis 60 dB(A) | ----- Linien, Abstand 1 dB |

Beurteilungszeitraum: nachts (22.00 bis 06.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 5,8m über Boden
 Berechnungsraster: 1m



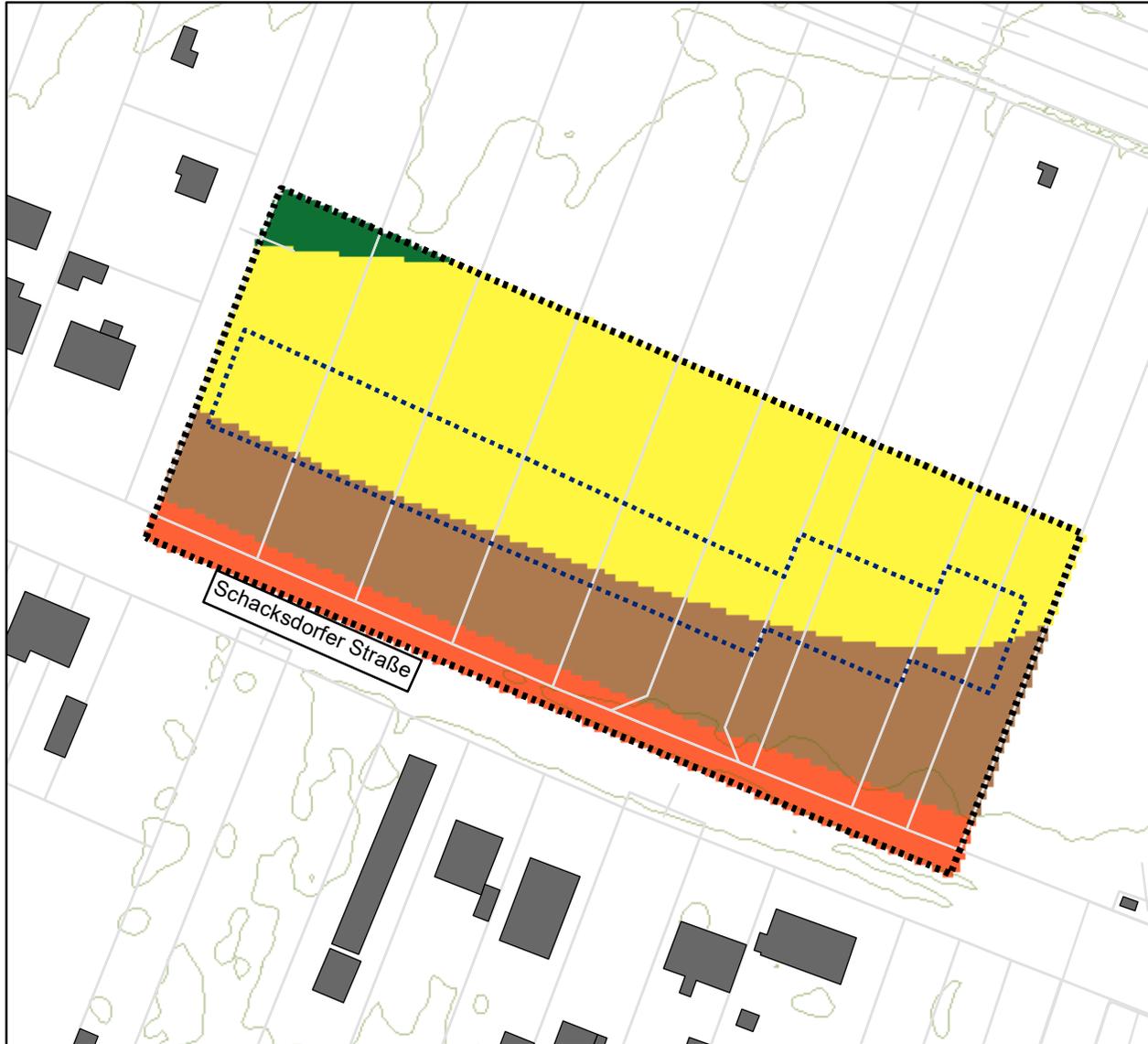
Maßstab 1:1.250 DIN A4

Lagesystem: ETRS89_UTM33 | Höhensystem: DHHN2016



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1
 04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Finsterwalde

Ergänzungssatzung "Schacksdorfer Straße" - Verkehrslärm -

Bild 06: Lärmpegelbereiche | 4,0m

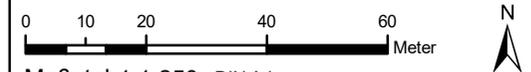
Legende

- vorhandene Gebäude
- Höhenlinien (Abstand 1m)
- Geltungsbereich der Ergänzungssatzung
- Baugrenze

Lärmpegelbereiche (LPB)

- LPB I [bis 55 dB(A)]
- LPB II [56 bis 60 dB(A)]
- LPB III [61 bis 65 dB(A)]
- LPB IV [66 bis 70 dB(A)]
- LPB V [71 bis 76 dB(A)]
- LPB VI [76 bis 80 dB(A)]
- LPB VII [> 80 dB(A)]

Beurteilungszeitraum: tags (06.00 bis 22.00 Uhr)
 Berechnungshöhe: 4,0m über Boden
 Berechnungsraster: 1m



Maßstab 1:1.250 DIN A4

Lagesystem: ETRS89_UTM33 | Höhensystem: DHHN2016



INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK

Handelsplatz 1
 04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92