goritzka akustik

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

Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b BImSchG

Diplom-Ingenieur
Manfred Goritzka und Partner

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 4277/16

Schallimmissionsprognose

Bebauungsplan Nr. 148
„Wohngebiet ehemaliger Schulgarten“
in 06116 Halle (Saale)

erstellt am: 16.08.2016

Auftraggeber: Baugrund Leipzig/Halle GmbH
Straße der Opfer des Faschismus 4
06112 Halle (Saale)

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
2.4	ALLGEMEINES ZU DEN RECHTLICHEN BELANGEN	5
3	**SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ**	**6**
4	**BEURTEILUNGSKRITERIEN**	**7**
5	**ERMITTLUNG DER EMISSION**	**8**
5.1	STRAßENVERKEHR	8
5.2	STRAßENBAHNVERKEHR	9
5.3	SPORT	10
6	**ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL**	**12**
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	12
6.2	„VERKEHR“	13
6.3	„SPORT“	15
7	**BERÜCKSICHTIGUNG STATIONÄRER GERÄTE**	**16**
8	**ZUSAMMENFASSUNG**	**17**

ANLAGE / BILDER

ANLAGE 1	BEGRIFFSERKLÄRUNG	18
BILD 1	LAGEPLAN	
BILD 2	ISOPHONENKARTE „VERKEHR“ TAGS	
BILD 3	ISOPHONENKARTE „VERKEHR“ NACHTS	
BILD 4	ISOPHONENKARTE „SPORT“ TAGS	
BILD 5	ISOPHONENKARTE „SPORT“ NACHTS	

1 AUFGABENSTELLUNG

Für das Bebauungsplangebiet Nr. 148 „Wohngebiet ehemaliger Schulgarten“ der Stadt Halle (Saale) sind die Schallimmissionen „Verkehr“ und „Sport“ flächendeckend zu ermitteln und zu beurteilen.

Folgende Emittenten sind in die Ermittlung der Schallimmission einzubeziehen:

- Straßenverkehr
- Straßenbahnverkehr
- Sport in der Turnhalle, Grundschule Büschdorf“

Die Beurteilung der Geräuschsituation „Verkehr“ ist an Hand der Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, und die Geräuschsituation „Sport“ nach 18. BImSchV vorzunehmen.

2 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

/1/	BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG); Ausfertigungsdatum: 15.03.1974; in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 76 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
/2/	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 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist
/3/	DIN ISO 9613-2	Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Ausgabedatum: 1999-10
/4/	TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; 26. August 1998
/5/	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise; November 1989
/6/	DIN 18005, Teil 1	Schallschutz im Städtebau, 2002
/7/	DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1	Schalltechnische Orientierungswerte, 1987
/8/	RLS 90	Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990

/9/	Schall 03	Richtlinie zur Berechnung der Schallimmission von Schienenwegen, Ausgabe 1990
/10/	Schall 03-14	Richtlinie zur Berechnung der Schallemissionen von Schienenwegen; Ausgabe 2014.
/11/	goritzka *akustik*	Schalltechnische Untersuchung „Bericht 3865/14 Schallimmissionsprognose Verkehrslärm Halle (Saale)“; vom 19.11.2015
/12/	goritzka *akustik*	Schalltechnische Untersuchung „Bericht 3270/12 Schallimmissionsprognose Ersatzneubau Turnhalle, Grundschule Büschdorf, 06116 Halle / Saale“; vom 20.02.2012
/13/	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz	Leitfaden für die Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei stationären Geräten (Klimageräte, Kühlgeräte, Lüftungsgeräte, Luft-Wärme-Pumpen und Mini-Blockheizkraftwerke); Stand 28.08.2013
/14/	Kommentar zur BauNVO	Fickert/Fieseler, 2008, Baunutzungsverordnung, Kommentar unter besonderer Berücksichtigung des deutschen und gemeinschaftlichen Umweltschutzes

2.2 ÜBERGEBENE / VERWENDETE UNTERLAGEN

/15/ Auftsellungsbeschluss: „B-PLan Nr. 148-Schulgarten Büschdorf“, Klärung zwischen Büro Goritzka und Herrn Hegner zur Erarbeitung / Aufgabenstellung Schallgutachten; Stand 27.04.2016

/16/ Hallesche Verkehrs-AG; Haltestellenfahrplan „Käthe-Kollwitz-Straße“

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, BERECHNUNGSALGORITHMEN

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

2.4 ALLGEMEINES ZU DEN RECHTLICHEN BELANGEN

Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau

Nach § 1 Abs. 5 BauGB sind die **Belange des Schallschutzes** bei der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Sie weisen gegenüber anderen Belangen z.B. dem sparsamen Umgang mit Grund und Boden einen hohen Rang aber keinen Vorrang auf (Fickert / Fieseler BauNVO, 11. Aufl.: § 1 BauNVO, Rn 42; **Abwägungsgebot** §1 Abs. 6 BauGB). Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der gemäß § 1, Abs. 6, BauGB, wertfrei genannten Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen können bestehende Normen und Rechtsverordnungen wie z.B. die DIN 18005, Teil 1, Beibl. 1, als Anhaltspunkte herangezogen werden, sie sind jedoch für die Bauleitplanung nicht verbindlich (Fickert / Fieseler BauNVO, 11. Aufl.: § 1 BauNVO, Rn 44.2).

Die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1

Die Orientierungswerte sind:

- aus der Sicht des Schallschutzes im **Städtebau wünschenswerte Zielwerte**, jedoch **keine Grenzwerte**. Sie sind deshalb in ein Beiblatt aufgenommen worden und deshalb nicht **Bestandteil der Norm**.
- Nur Anhaltswerte für die Planung und unterliegen der Abwägung durch die Gemeinde, d.h. beim Überwiegen anderer Belange kann von den Orientierungswerten sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden (Fickert / Fieseler BauNVO, 11. Aufl.:§ 1 BauNVO, Rn 56). Nach Fickert / Fieseler kann eine Überschreitung von 5 dB(A) das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein.

Da die städtebauliche Planung (Bauleitplanung) i.d.R. flächenbezogen erfolgt, können im B-Plan auch nur abstrakte und keine objektbezogenen Schallschutzanforderungen, insbesondere keine verbindlichen Grenzwerte, fixiert werden. Die Bauleitplanung muss vielmehr im Wege der planerischen Vorsorge geeignete Darstellungen und Festsetzungen derart treffen (z.B. Optimierungsgebot des § 50 BImSchG, vgl. Fickert / Fieseler BauNVO, 11. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 41, 46), dass der objektbezogene Schallschutz auch im Einzelfall nach Immissionsschutzrecht möglich ist (Fickert / Fieseler BauNVO, 11. Aufl.; § 1 BauNVO, Rn 53.1).

3 SITUATIONSBESCHREIBUNG / LÖSUNGSANSATZ

In Halle (Saale) ist geplant, die Fläche des ehemaligen Schulgartens südlich der Delitzscher Straße als ein Wohngebiet mit Einfamilienhäusern zu entwickeln (siehe **BILD 1**).

Aufbauend auf den übergebenen Unterlagen wird ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell erstellt. Dieses Modell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände und Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Straßen- und Straßenbahnverkehr, Sportlärm)

Die Emissionen **„Straße“** werden aus der schalltechnischen Untersuchung 3865/14, /11/, herangezogen.

Für die Emission **„Straßenbahn“** stehen die Daten zur Berechnung des Emissionspegels nach SCHALL 03, Ausgabe 2014, noch nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund erfolgt die Ermittlung der Emission nach der SCHALL 03, Ausgabe 1990. Hierfür wird der Haltestellenfahrplan der Haltestelle „Käthe-Kollwitz-Straße“ herangezogen. Mit der ermittelten Schallemission werden die Beurteilungspegel $L_{r,Stb}$ flächendeckend berechnet. Entsprechend der Begründung der SCHALL 03, Ausgabe 2014, und der darin enthaltenen Vergleichsrechnung SCHALL 03, Ausgabe 1990 / SCHALL 03, Ausgabe 2014, werden auf den so ermittelten Beurteilungspegel arithmetisch 2 dB addiert (Geschwindigkeitsbereich unter 100 km/h).

Die Emissionen der **„Sportanlage“** werden aus der schalltechnischen Untersuchung, Bericht 3270/12 /12/, herangezogen.

4 BEURTEILUNGSKRITERIEN

Zur Beurteilung der Geräuschsituation „Verkehrslärm“ in der städtebaulichen Planung sind die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, heranzuziehen. Diese Orientierungswerte sind aus der Sicht des Schallschutzes anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte.

Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den für allgemeines Wohngebiet vorgegebenen Orientierungswerten ORW Verkehr zu vergleichen.

	Tag	**Nacht**
allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	45 dB(A)

Da die Anforderungen an den Schallschutz vor Sportlärm in der 18. BImSchV höher sind, als die der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, wird diese zur Beurteilung der Geräuschsituation „Sport“ herangezogen.

TABELLE 1: Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV

	Uhrzeit	Beurteilungszeit T_r	IRW WA, [dB(A)]
1	**2**	**3**	**4**
werktags	8.00-20.00 6.00-8.00; 20.00-22.00 22.00-06.00 Uhr	reine Tageszeit Ruhezeit nachts	55 50 40
sonn- und feiertags	9.00-13.00;15.00-20.00 7.00-9.00; 13.00-15.00; 20.00-22.00 22.00-07.00Uhr	reine Tageszeit Ruhezeit nachts	55 50 40

Zur Erläuterung der Immissionsorte (Verkehr und Sport) werden partiell Immissionsorte ausgewiesen.

5 ERMITTLUNG DER EMISSION

5.1 STRAßENVERKEHR

Die Emissionsdaten des Straßenverkehrs werden der schalltechnischen Untersuchung 3865/14 /11/ entnommen.

Die ermittelten Emissionspegel $L_{m,E}$ wurden nach der gesetzlichen Vorschrift nach den in der RLS 90 vorgegebenen Algorithmen (**ANLAGE 1**) rechnerisch bestimmt.

Die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen wird nach RLS 90 an der Straßenkreuzung Delitzscher Straße / Käthe-Kollwitz-Straße berücksichtigt.

TABELLE 2: Emissionsdaten Straßenverkehr aus /11/

Straße / Straßenabschnitt	$L_{m,E}$ tags [dB(A)]	$L_{m,E}$ nachts [dB(A)]
1	**2**	**3**
Delitzscher Straße (zw. Osttangente und Bitterfelder Straße)	67,4	56,6
Delitzscher Straße (zw. Bitterfelder- und Käthe-Kollwitz-Straße)	67,4	56,6
Delitzscher Straße (zw. Käthe-Kollwitz- und Altenburger Straße)	68,1	57,3
Käthe-Kollwitz-Straße (zw. Delitzscher- und Friedhofsstraße)	55,9	46,4
Dorflage	47,9	38,7
Dorfplatz	47,5	38,9
Kurzer Rain	46,3	38,1
Kreuzotterweg*	44,2 / 41,2	35,7 / 32,6
Bitterfelder Straße	37,1	29,0
Dübener Straße	37,1	29,0

* Straße teilt sich in zwei Teilstraßen

Die Straßenabschnitte sind dem **BILD 1** zu entnehmen.

5.2 STRAßENBAHNVERKEHR

In der Emissionsermittlung ist ausschließlich die Straßenbahnlinie 7 zu berücksichtigen. Als Fahrbahnart (D_{Fb}) wird „Feste Fahrbahn und in Straßenfahrbahnen eingebettete Gleise“ berücksichtigt. Weitere Zuschläge werden nicht berücksichtigt.

Die Pegelkorrektur zur Berücksichtigung der geringen Störwirkung von Schienenverkehrsgeräuschen gegenüber Straßenverkehrsgeräuschen wurde mit Wirkung zum 01.01.2019 für Straßenbahnen abgeschafft (Abschnitt 2.2.18, Schall 03 /10/ bzw. §43 Absatz 2 Satz 2 und 3 des BImSchG /1/). Für die Erstellung des Bebauungsplanes wird der Schienenbonus für die Straßenbahn in den nachfolgenden Berechnungen nicht zum Ansatz gebracht (Langzeitwirkung des Bebauungsplanes).

In **TABELLE 3** ist die Emission des Straßenbahnverkehrs für die Straßenbahnlinie 7 detailliert ausgewiesen.

TABELLE 3: Emissionsdaten Schienenverkehr nach Schall 03

Zuggattung	Einfluss der Fahrzeugart D_{Fz}	Anzahl der Züge		Scheibenbrems-anteil p	Zuglänge	Geschwindigkeit
		Tag	Nacht	%	m	km/h
1	2	3	4	5	6	7
Linie 3	3	126	34	100	45	50
Zuschläge	Fahrbahnart	**5,0 dB(A)**		Brücken		**0,0 dB(A)**
	Kurvenradius	**0,0 dB(A)**		Bahnübergänge		**0,0 dB(A)**
	verminderte Störwirkung	**0,0 dB(A)**				
$L_{m,E}$	**Tag**	**58,5**		Nacht		55,8

Die Lage des Straßenbahnabschnittes ist dem **BILD 1** zu entnehmen.

5.3 SPORT

Für die Emission „Sport“ wird die schalltechnische Untersuchung, 3270/12 /12/, herangezogen.

Die Ermittlung der Emissionsdaten für die Bauteilschallquellen erfolgte nach der 18. BImSchV, Anhang, Abschnitt 2.2. Der Halleninnenpegel der Turnhalle wird allein durch die anwesenden Sportler bzw. deren Lautäußerungen bestimmt[1].Zuschauer mit Klatschen und Pfeifen oder auch Geräuschinstrumenten sowie elektroakustisch verstärkten Ansagen sind nicht vorgesehen. In der Turnhalle werden entsprechend des Standes der Technik (z.B. DIN 18041) raumakustische Maßnahmen realisiert.

Auf Grundlage von eigenen Messungen in baulich vergleichbaren Sporthallen, wurde im Sinne der Prognosesicherheit von einem Halleninnenpegel von L_I = 75 dB(A) ausgegangen. Um diesem worst-case-Ansatz zu entsprechen, wurde weiterführend für die Umfassungsbauteile und das Dach von einem resultierenden Bauteilschalldämm-Maß berücksichtigt.

In der **TABELLE 4** sind die Emissionsdaten für die Bauteilschallquellen für den Tagzeitraum ausgewiesen (auf Grund der Nutzungszeit bis 22.00 Uhr ist der Nachtzeitraum für die Bauteilschallquellen nicht relevant).

TABELLE 4: Emissionsdaten Bauteilschallquellen, **tags**

Bauteilschallquelle	Fläche [m²]	L_I [dB]	$R`_{W,res}$+4 [dB]	$L''_{WA,mod,tags}$ [dB(A)/m²)]
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Dach	320	75	24	**51,0**
Nordfassade	80	75	24	**51,0**
Westfassade	70	75	24	**51,0**
Südfassade	140	75	24	**51,0**
Ostfassade	70	75	24	**51,0**

Die Lage der Bauteilschallquellen ist im **BILD 1** ersichtlich.

[1] bezogen auf die Zeitdauer der Äußerung mit energieäquivalenter Mittelung;

Für den Parkverkehr wurden folgenden Annahmen zugrunde gelegt:

- Auf Grund der geringen Anzahl an Stellflächen sind die 6 Stellflächen ständig besetzt.
- Eine Trainingseinheit geht in der Regel eine bis anderthalb Stunden.
- Daraus ergibt sich, dass maximal je Stunde ein Stellplatz einmal befahren und einmal verlassen wird (= 2 Bewegungen, entspricht einer zeitlichen Gleichverteilung der Fahrzeuge).

Unabhängig von der Beurteilungszeit ergibt sich aus diesem Emissionsansatz eine Bewegungshäufigkeit von N = 2 Bewegungen / Stunde und Stellplatz.

Da die Nutzungszeit der Turnhalle Samstag und Sonntag bereits um 06.00 Uhr beginnen und um 22.00 Uhr enden soll, ist von der Nutzung der Stellplätze im Nachtzeitraum auszugehen (05.00 bis 06.00 Uhr erfolgt die Anfahrt zum Sport und 22.00 bis 23.00 Uhr erfolgt das Verlassen der Stellplätze). Aus schalltechnischer Sicht erfolgen beide Ereignisse in **jeweils einer** „lautesten Nachtstunde“ (schalltechnisch ist es unerheblich, ob die Stellflächen befahren oder verlassen werden). In einer „lautesten Sunde“ werden somit alle sechs Stellflächen belegt **oder** verlassen.

Analog zum P + R – Parkplatz wird nach Bayerischer Parkplatzlärmstudie /10/ ein Zuschlag für die Parkplatzart K_{PA} = 0 dB(A) vergeben. Ein Zuschlag für den Parksuchverkehr K_D wird auf Grund der geringen Anzahl Stellplätze nicht vergeben. Der Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I = 4 dB (resultiert aus dem Taktmaximalmessverfahren) wird gemäß /10/ vergeben.

Die Gesamtfläche der Stellflächen P beträgt S = 72 m². In der folgenden **TABELLE 5** sind die, entsprechend den aufgeführten Zuschlägen korrigierten Emissionsdaten für die Nutzung der Stellplätze ausgewiesen.

TABELLE 5: Emissionsdaten Stellplätze; **tags / nachts**

	L_{W0} [dB(A)]	N	B	f	S [m²]	K_I [dB]	K_{Stro} [dB]	K_{PA} [dB]	K_D [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
P, tags	63	2	6	1	72	4	0	0	0	**59,2**
P, nachts	63	1	6	1	72	4	0	0	0	**56,2**

Die Stellplätze werden von der Delitzscher Straße befahren. Aus dem oben genannten Überlegungen ergibt sich, dass von 06.00 bis 22.00 Uhr 1 Pkw pro Stunde einen Stellplatz befährt und 1 Pkw pro Stunde den Stellplatz wieder verläßt. In Summe befahren somit pro Stunde den Parkplatz 6 Pkws und verlassen ihn wieder. In der **TABELLE 6** sind die Emissionsdaten für die Zu-/Abfahrten zu den Stellplätzen P ausgewiesen.

TABELLE 6: Emissionsdaten Fahrstrecken der PKW zu den Stellplätzen, **tags / nachts**

Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D_{STRO} [dB(A)]	D_{Stg} [dB(A)]	$L_{m,E}$ [dB(A)]	Umrechnung zur Linienquelle [dB(A)]	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)/m]
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
T1, (Zufahrt), tags	6	0	30	0	0	36,3	19	**55,3**
T2, (Abfahrt), tags	6	0	30	0	0	36,3	19	**55,3**
T1, (Zufahrt **oder** Abfahrt) nachts	6	0	30	0	0	36,3	19	**55,3**

6 ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programmsystem LIMA durchgeführt. In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird entsprechend der gültigen Berechnungsvorschriften RLS 90, Schall 03 und DIN ISO 9613-2 gerechnet.

Folgende Prämissen liegen den Berechnungen zu Grunde:

- Einzelpunktberechnungen:
  Lage der Immissionsorte: an vier ausgewählten Immissionsorten an der geplanten Baugrenze
  Aufpunkthöhen: entsprechend der Geschosshöhen

- flächendeckende Berechnung:
  Berechnungshöhe: 4 m (siehe **BILD 2** und **BILD 3**)

6.2 „VERKEHR“

In der **TABELLE 7** sind die Straßenverkehrslärmpegel $L_{a,Str}$ und Straßenbahnverkehrslärmpegel $L_{a,Stb}$ sowie die resultierenden Verkehrsgeräusche $L_{r,Verkehr}$ für die Beurteilungszeiträume **tags** und **nachts** ausgewiesen.

TABELLE 7: Berechnungsergebnisse „Verkehr“

IO	Lage	$L_{a,Str,tags}$ [dB(A)]	$L_{a,Str,nachts}$ [dB(A)]	$L_{a,Stb,tags}$ [dB(A)]	$L_{a,Stb,nachts}$ [dB(A)]	$L_{r,Verkehr,tags}$ [dB(A)]	$L_{r,Verkehr,nachts}$ [dB(A)]
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
IO01	EG	55,2	44,4	43,5	40,8	**55,5**	**46,0**
IO01	1.OG	57,3	46,5	45,0	42,3	**57,5**	**47,9**
IO02	EG	54,6	43,8	42,3	39,6	**54,8**	**45,2**
IO02	1.OG	56,0	45,2	43,5	40,8	**56,2**	**46,5**
IO03	EG	52,8	42,1	40,3	37,6	**53,0**	**43,4**
IO03	1.OG	53,9	43,1	41,1	38,4	**54,1**	**44,4**
IO04	EG	55,2	45,5	37,9	35,2	**55,3**	**45,9**
IO04	1.OG	56,8	47,1	38,8	36,1	**56,9**	**47,4**

TABELLE 8: Gegenüberstellung ORW und Beurteilungspegel Verkehrslärm

IO	Lage	ORW_{tags} dB(A)	ORW_{nachts} dB(A)	$L_{a,Verkehr,tags}$ dB(A)	$L_{a,Verkehr,nachts}$ dB(A)
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
IO01	EG	55	45	**55,5**	**46,0**
IO01	1.OG	55	45	**57,5**	**47,9**
IO02	EG	55	45	**54,8**	**45,2**
IO02	1.OG	55	45	**56,2**	**46,5**
IO03	EG	55	45	**53,0**	**43,4**
IO03	1.OG	55	45	**54,1**	**44,4**
IO04	EG	55	45	**55,3**	**45,9**
IO04	1.OG	55	45	**56,9**	**47,4**

Die **TABELLE 8** weist aus, dass die Orientierungswerte **tags** und **nachts** partiell überschritten werden.

Fazit:

- Auf der Basis der im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsdaten überschreiten rechnerisch die Beurteilungspegel $L_{R,Verkehr,tags,nachts}$ partiell die ORW $\leq$ 3 dB.
- Entsprechend der Ausführung in Abschnitt 2.4 können Überschreitungen der ORW von 5 dB das Ergebnis einer gerechten Abwägung sein. Die Überschreitungen treten partiell an den zur Delitzscher Straße und Käthe-Kollwitz-Straße gelegenen Gebäudefassaden auf.
- In der **TABELLE 9** sind die Abstände der geplanten Bebauung von der Straßenmitte der Delitzscher bzw. Käthe-Kollwitz-Straße einschließlich der berechneten Lärmpegelbereiche (LPB) ausgewiesen. Nach Tabelle 8 der DIN 4109 sind die in der **TABELLE 9,** Spalte 3, ausgewiesenen „erforderlichen resultierenden Schalldämm-Masse $R'_{w,res}$" für Aufenthaltsräume einzuhalten. Diese Lärmpegelbereiche LPB sind im Bebauungsplan festzusetzen.

TABELLE 9: Im Bebauungsplan festzusetzende Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Lage	LPB	$R'_{w,res}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen
[m]	[--]	[dB(A)]
1	2	3
Abstand parallel zur Delitzscher Straße		
80 bis 130	II	30
≥ 130	I	30
Abstand parallel zur Käthe-Kollwitz-Straße		
30 bis 60	II	30
≥ 60	I	30

- Für Schlafräume und Kinderzimmer mit Nacht - Beurteilungspegeln „Außen" von mehr als 45 dB(A)[2] sind Lüftungseinrichtungen, die eine Luftwechselrate entsprechend DIN 4701, Teil 1, garantieren, vorzusehen. Die Luftzuführung kann im Einzelfall durch eine Querbelüftung, in der Regel jedoch durch eine in die Fassade/Fenster integrierte schallgedämmte Zulufteinrichtung erfolgen. Schallgedämmte Zulufteinrichtungen oder Rolladen dürfen zu keiner Minderung des resultierenden, bewerteten Gesamtschalldämm - Maßes der Außenfläche des betreffenden Raumes führen.

[2] Ein Pegel von 30 dB(A) liegt im „schlafgünstigen Bereich" (Klosterkötter, Grenzwerte und Richtwerte für Geräuschimmissionen, Kampf dem Lärm 76,1). Da mit einem spaltbreit geöffnetem Fenster eine Pegeldifferenz innen/außen von 15 dB erreicht wird, ist ein Schlafen bei gekippten Fenster bis zu einem Außenpegel von 45 dB(A) möglich (Fickert / Fieseler BauNVO, 8. Aufl.; § 15 BauNVO, Rn 15f).

- Die Schutzbedürftigkeit von Außenwohnbereichen (z.B: Terrassen, Balkone) ist je nach ihrer Lage und bestimmungsgemäßen Nutzung **konkret** festzustellen. Zu den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen zählen z. B. Terrassen und unbebaute Flächen des Grundstückes, soweit sie z. B. als Garten, Sitzplatz oder Spielplatz genutzt werden. Nicht schutzbedürftig sind z. B. Vorgärten, die nicht dem Aufenthalt von Menschen dienen, sondern nur zum Schmuck des Anwesens bepflanzt werden.

6.3 „SPORT“

in der **TABELLE** sind die Beurteilungspegel $L_{r,Sport,tags}$ und $L_{r,Sport,nachts}$ ausgewiesen und den IRW, tags in der Ruhezeit (i.d.R.) und nachts, gegenübergestellt (Hinweis: Werden die IRW in der Ruhezeit, 50 dB(A), eingehalten, so sind auch die IRW außerhalb der Ruhezeit, 55 dB(A), eingehalten).

TABELLE 10: Vergleich der Beurteilungspegel an den relevanten IO; **tags innerhalb der Ruhezeit / nachts**

IO	Lage	$IRW_{tags,i.d.R.}$ dB(A)	IRW_{nachts} dB(A)	$L_{r,Sport,tags,i.d.R}$ dB(A)	$L_{r,Sport,nachts}$ dB(A)
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
IO01	EG	50	40	23,8	16,8
IO01	1.OG	50	40	24,1	17,2
IO01	2.OG	50	40	24,5	17,7
IO02	EG	50	40	28,2	22,0
IO02	1.OG	50	40	28,8	22,7
IO02	2.OG	50	40	29,4	23,5
IO03	EG	50	40	32,6	24,8
IO03	1.OG	50	40	33,2	25,6
IO03	2.OG	50	40	34,3	26,4
IO04	EG	50	40	31,0	22,2
IO04	1.OG	50	40	31,4	22,4
IO04	2.OG	50	40	32,0	23,1

Wie der **TABELLE 10** zu entnehmen ist, unterschreiten die Beurteilungspegel $L_{r,Sport,tags}$ und $L_{r,Sport,nachts}$ die IRW der 18. BImSchV für die relevanten Beurteilungszeiträume.

7 BERÜCKSICHTIGUNG STATIONÄRER GERÄTE

Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich auf den „Leitfaden für die Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei stationären Geräten“ /13/.

Die Anzahl, Aufstellorte und Typen einzusetzender immissionsrelevanter Klima-, Kühlgeräte, Lüftungsanlagen, Luft-Wärme-Pumpen und/oder Mini-Blockheizkraftwerke (nachfolgend „stationäre Geräte“) innerhalb des Bebauungsplangebietes ist im derzeitigen Planungsstadium noch nicht bekannt.

Zur Prüfung ob die einzusetzenden stationären Geräte immissionsrelevant sind, ist vom Errichter dieser Anlage in einer Einzelfallprüfung der Beurteilungspegel an der/den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung(en) innerhalb und/oder außerhalb des Bebauungsplangebietes nach DIN ISO 9613-2 (10/1999) zu ermitteln (Reflexionen und eventuelle Zuschläge im Sinne der TA Lärm – z.B. Tonalität – sind zu berücksichtigen). Im Ergebnis dieser Geräuschprognose ist nachzuweisen, dass an der/den nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung(en) innerhalb und/oder außerhalb des Bebauungsplanes die Beurteilungswerte von

1.) 55 dB(A) am Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und
2.) 40 dB(A) in der Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr)

um mindestens 10 dB unterschritten werden (der Sachverständige geht bei neu ausgewiesenen Bebauungsplangebieten davon aus, dass mit einer partiell hohen Dichte an stationären Geräten gerechnet werden kann, deshalb wird für eine größere Prognosesicherheit im Gegensatz zu /13/ eine Unterschreitung der genannten Beurteilungswerte in den Beurteilungszeiträumen tags und nachts von 10 dB gefordert).

Damit ist mit hoher Sicherheit rechnerisch sichergestellt, dass auch bei Aufstellung weiterer stationärer Geräte, die Beurteilungswerte unter 1.) und 2.) nicht überschritten werden.

Im Übrigen wird auf den Leitfaden /13/ verwiesen.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Für das Bebauungsplangebiet Nr. 148 „Wohngebiet ehemaliger Schulgarten“ der Stadt Halle (Saale) wurden die Schallimmissionen „Verkehr“ und „Sport“ flächendeckend ermittelt und beurteilt.

Folgende Emittenten wurden in die Ermittlung der Schallimmission einbezogen:

- Straßenverkehr
- Straßenbahnverkehr
- Sport in der Turnhalle, Grundschule Büschdorf“

Die Beurteilung der Geräuschsituation „Verkehr“ wurde an Hand der Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, und die Geräuschsituation „Sport“ nach 18. BImSchV vorgenommen.

Die Berechnungen für die Geräuschsituation „Verkehr“ weisen aus, dass bei dem im Abschnitt 5 ausgewiesenen Emissionsansatz, die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 in den Beurteilungszeiträumen **tags und nachts partiell überschritten werden** (siehe Isophonenkarte: **BILD 2** und **BILD 3**). Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnungen sind der **TABELLE 8** zu entnehmen.

Hinsichtlich der Geräuschsituation „Sport“ ist zu konstatieren, dass die Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV unterschritten werden (siehe **TABELLE**).

Aussagen bezüglich der Aufstellung von Wärmepumpen / Klimageräte innerhalb des Bebauungsplangebietes wurden im Abschnitt 7 getroffen.

Dipl.-Ing. M. Goritzka

P. Mann, B.Sc.

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG

(Punkt-) Schallleistungspegel L_W

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schallleistung P zur Bezugsschallleistung P_0

  $L_W = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]

  P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schallleistung)

  P_0: Bezugsschallleistung (P_0 = 1 pW = 10^{-12} Watt)

Pegel der längenbezogenen Schallleistung L'_W (auch „längenbezogener Schallleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schallleistung P’

  $L'_W = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12}\,Wm^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L'_W = L_W - 10 \lg (L/1m)$

  Schallleistung 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 Schallleistung L''_W (auch „flächenbezogener Schallleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schallleistung P’’

  $L''_W = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12}\,Wm^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L''_W = L_W - 10 \cdot \lg (S/1m)$

  Schallleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschallleistungspegel $L_{W,mod}$ / $L'_{W,mod}$ / $L''_{W,mod}$

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

SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE STRAßENVERKEHR (RLS 90)

Die Berechnung des Emissionspegels $\mathbf{L_{m,E}}$ 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

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

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel nach Gl. II
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{StrO} Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach TABELLE 9
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle nach Gl. III
- D_E Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

Mittelungspegel $L_m^{(25)}$

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

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

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

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

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

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

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}

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

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

mit

- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Straßenoberfläche D_{StrO}

TABELLE 9: Korrektur $\boldsymbol{D_{StrO}}$ für unterschiedliche Straßenoberflächen

		*D_{StrO} in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
	Straßenoberfläche	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 lärmmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärmminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden.

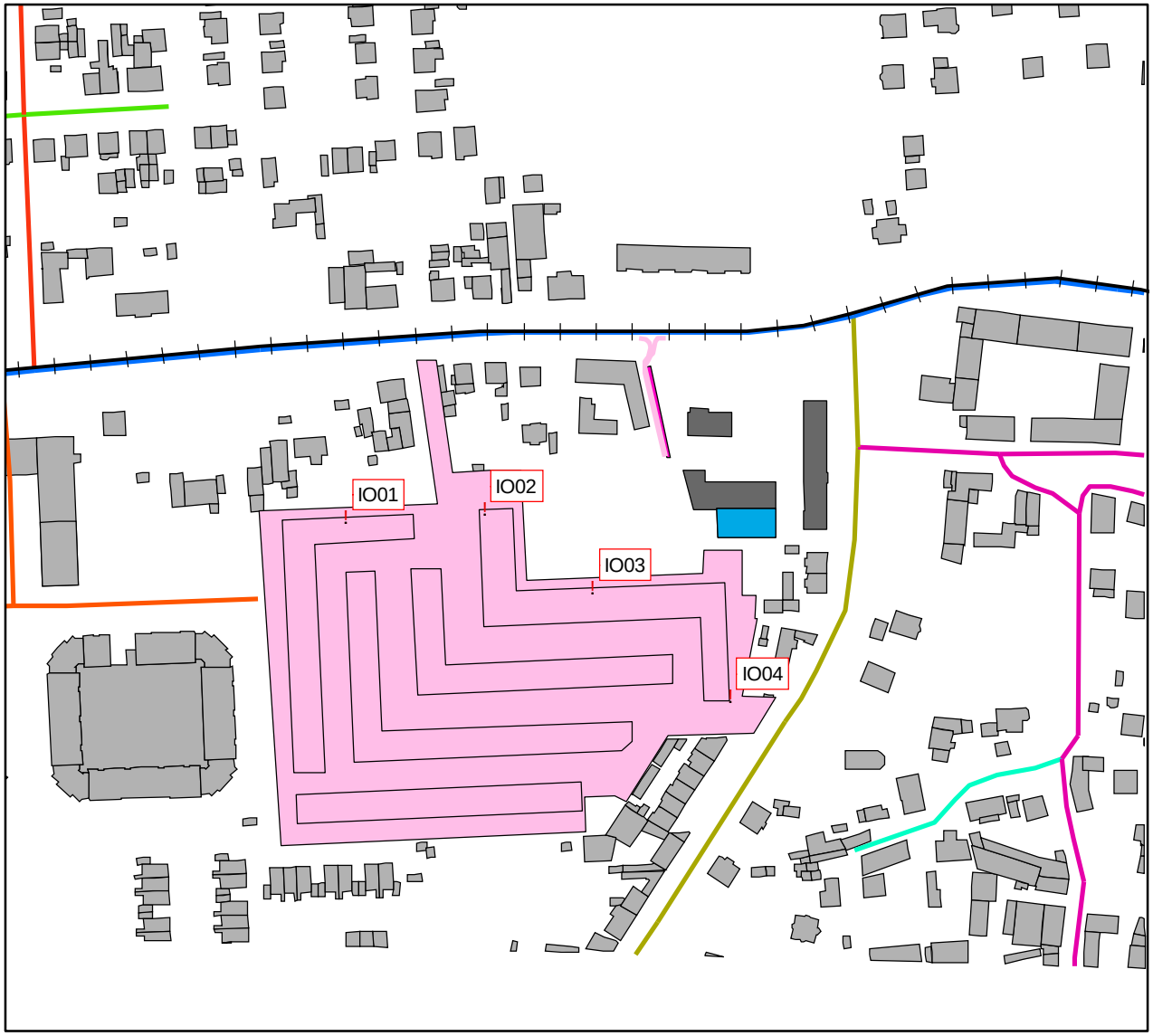
SCHALLEMISSION- SCHALLQUELLE SCHIENENVERKEHR (SCHALL 03)

Die Berechnung des Emissionspegels **Schienenverkehr** erfolgt nach den in der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03 - vorgegeben Algorithmen.
Der Emissionspegel ist:

$$L_{m,E} = 10 \cdot lg\left[\sum_i 10^{0,1\cdot(51+D_{Fz}+D_D+D_I+D_V+D_{Ae})}\right] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bü} + D_{Ra} + S \qquad \text{[Gl. IX]}$$

TABELLE 10: Erläuterung der Abkürzungen und Symbole Schienenverkehr

Zeichen / Begriff	Einheit	Bedeutung
1	2	3
$L_{m,E}$	dB(A)	Emissionspegel 25 m seitlich der Gleisachse
D_{Fz}	dB(A)	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrzeugarten
D_D	dB(A)	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Bremsbauarten
D_I	dB(A)	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Zuglängen
D_v	dB(A)	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Geschwindigkeiten
D_{Ae}	dB(A)	Pegeldifferenz für Geschwindigkeiten > 250 km/h
D_{Fb}	dB(A)	Pegeldifferenz durch unterschiedliche Fahrbahnen
D_{Br}	dB(A)	Pegeldifferenz durch Brücken
$D_{Bü}$	dB(A)	Pegeldifferenz durch Bahnübergänge
D_{Ra}	dB(A)	Pegeldifferenz durch Gleisbögen mit engen Radien
S	dB(A)	Korrektur um - 5,0 dB zur Berücksichtigung der geringeren Störwirkung des Schienenverkehrslärmes (Schienenbonus)
n	-	mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse pro Beurteilungszeit
p	%	Längenanteil scheibengebremster Fahrzeuge am Zug einschl. Lok
v	km/h	Fahrgeschwindigkeit
Z_l	m	Länge je Zug



Halle (Saale)

Wohngebiet Bebauungsplan 148

Bild 1: Lageplan
Lage der Immissionsorte

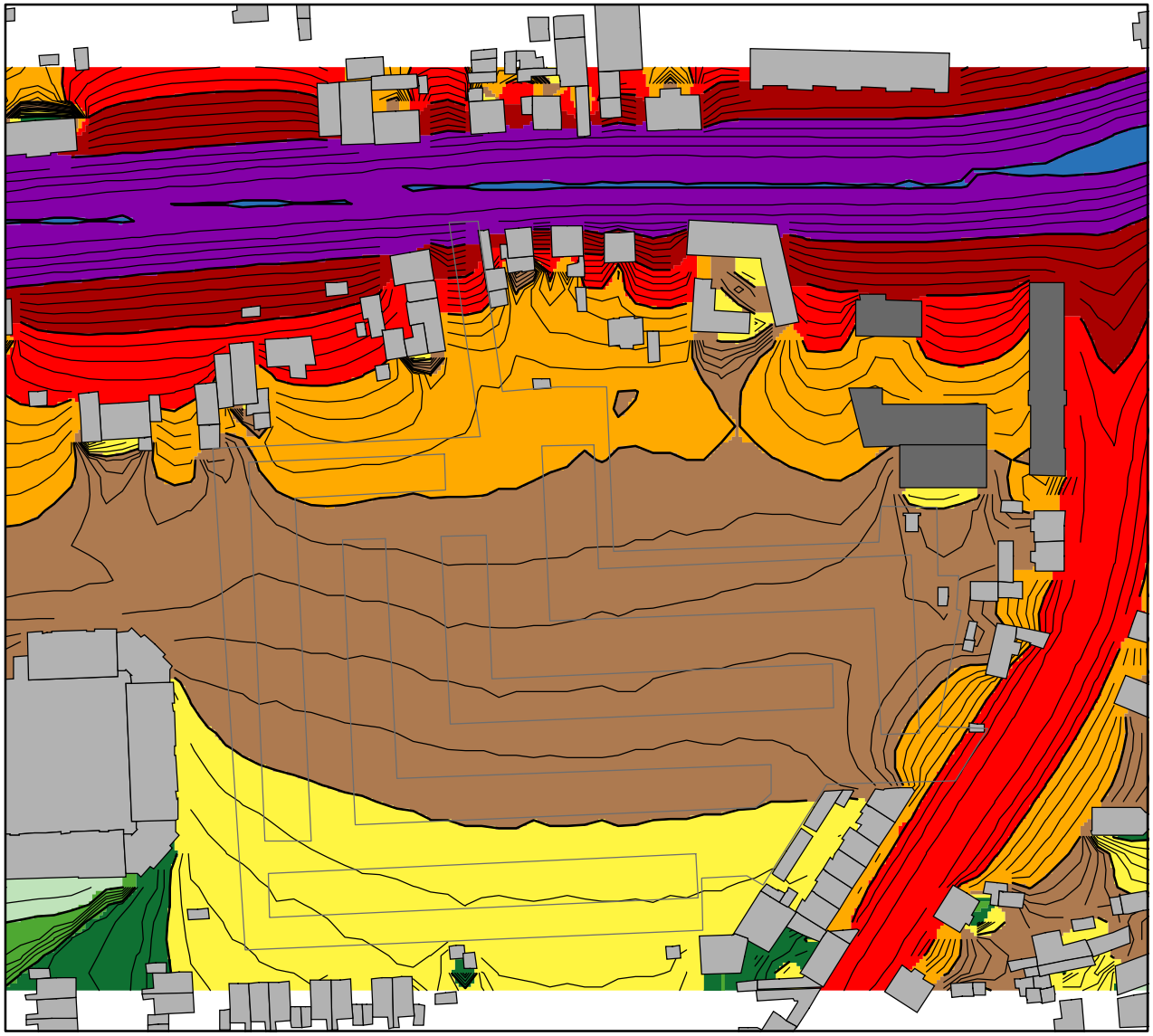
Legende

- vorhandene Bebauung
- Turnhalle / Grundschule Büschdorf
- Bitterfelder Straße
- Delitzscher Straße/
- Dorflage / Dorfplatz
- Dübener Straße
- Kreuzotterweg
- Kurzer Rain
- Käthe-Kollwitz-Straße
- LINIE7
- Plangebiet Bebauungsplan 148
- T1; T2
- Turnhalle
- Parken
- ! Immissionsorte

Maßstab1:3.000

Meter
0 25 50 100

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Halle (Saale)

Wohngebiet Bebauungsplan 148

Bild 2: Isophonenkarte
Beurteilungspegel $L_{r,Verkehr}$
Beurteilungszeitraum tags

Berechnungshöhe: 4m über Gelände
Berechnungsraster: 2m x 2m

Legende

- Plangebiet Bebauungsplan 148
- Grundschule / Turnhalle Büschdorf
- vorhandene Bebauung

Pegelklassen

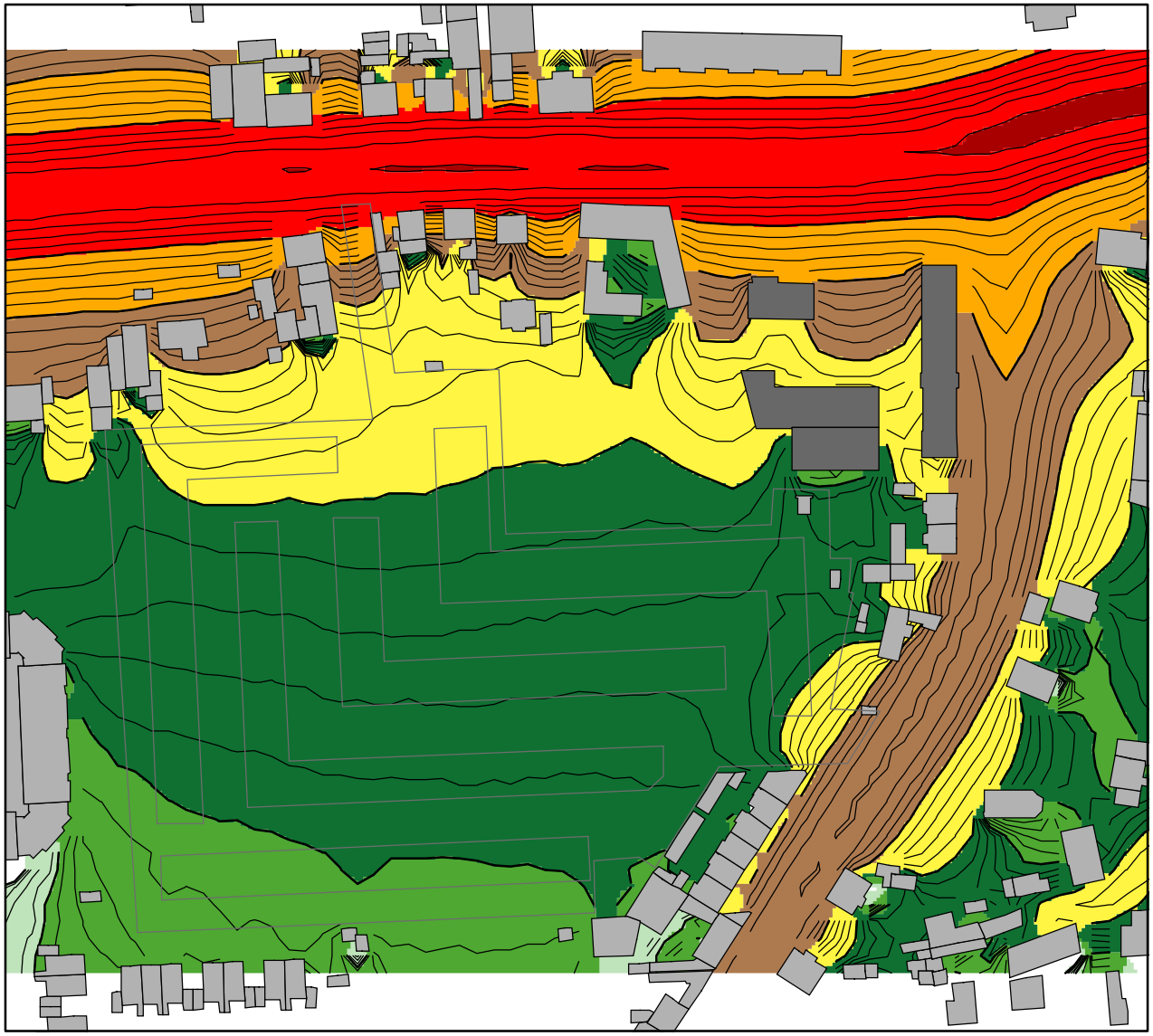
- bis 35 dB(A)
- > 35 bis 40 dB(A)
- > 40 bis 45 dB(A)
- > 45 bis 50 dB(A)
- > 50 bis 55 dB(A)
- > 55 bis 60 dB(A)
- > 60 bis 65 dB(A)
- > 65 bis 70 dB(A)
- > 70 bis 75 dB(A)
- > 75 dB(A)

Emittenten: Straßenverkehr
Straßenbahnverkehr

Maßstab1:2.000

Meter
0 50 100

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Halle (Saale)

Wohngebiet Bebauungsplan 148

Bild 3: Isophonenkarte
Beurteilungspegel $L_{r,Verkehr}$
Beurteilungszeitraum nachts

Berechnungshöhe: 4m über Gelände
Berechnungsraster: 2m x 2m

Legende

- Plangebiet Bebauungsplan 148
- Grundschule / Turnhalle Büschdorf
- vorhandene Bebauung

Pegelklassen

- Plangebiet Bebauungsplan 148
- bis 35 dB(A)
- > 35 bis 40 dB(A)
- > 40 bis 45 dB(A)
- > 45 bis 50 dB(A)
- > 50 bis 55 dB(A)
- > 55 bis 60 dB(A)
- > 60 bis 65 dB(A)
- > 65 bis 70 dB(A)
- > 70 bis 75 dB(A)
- > 75 dB(A)

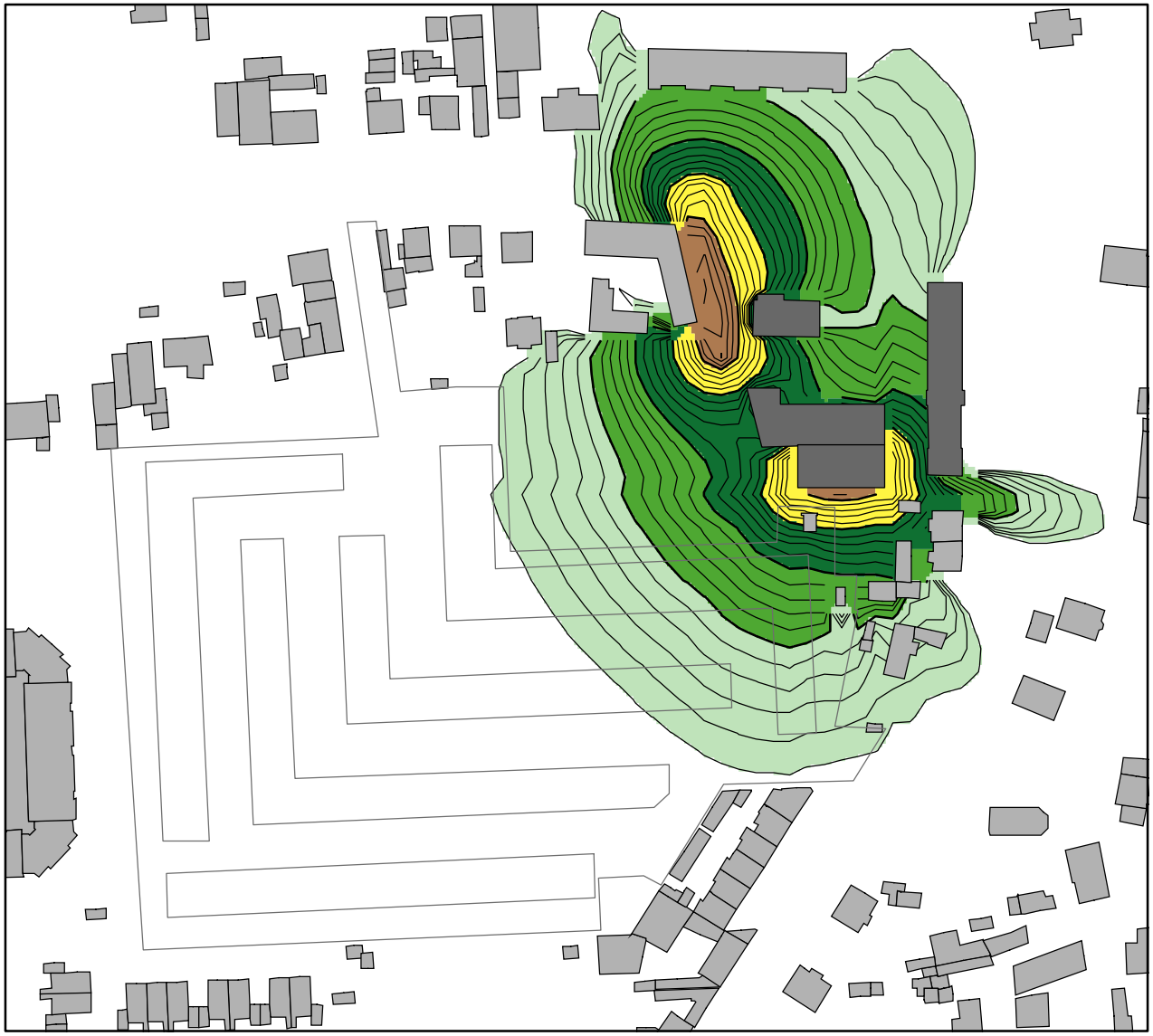
Emittenten: Straßenverkehr
Straßenbahnverkehr

Maßstab1:2.000

Meter

0 50 100

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Halle (Saale)

Wohngebiet Bebauungsplan 148

Bild 4: Isophonenkarte
Beurteilungspegel $L_{r,Verkehr}$
Beurteilungszeitraum tags

Berechnungshöhe: 4m über Gelände
Berechnungsraster: 2m x 2m

Legende

- Plangebiet Bebauungsplan 148
- Grundschule / Turnhalle Büschdorf
- vorhandene Bebauung

Pegelklassen

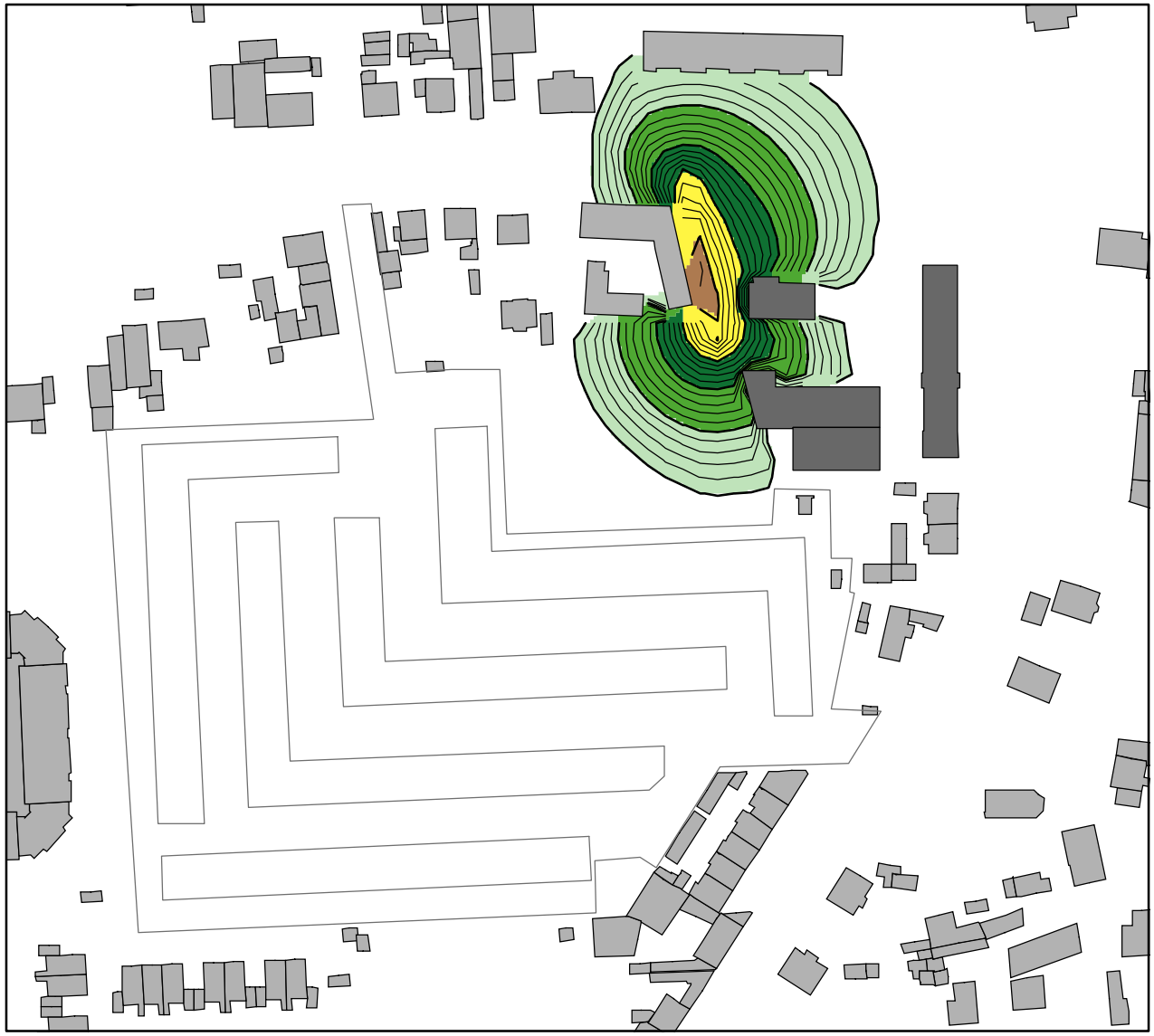
bis 35 dB(A)	> 55 bis 60 dB(A)
> 35 bis 40 dB(A)	> 60 bis 65 dB(A)
> 40 bis 45 dB(A)	> 65 bis 70 dB(A)
> 45 bis 50 dB(A)	> 70 bis 75 dB(A)
> 50 bis 55 dB(A)	> 75 dB(A)

Emittent: Sport

Maßstab1:2.000

Meter
0 50 100

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92



Halle (Saale)

Wohngebiet Bebauungsplan 148

Bild 5: Isophonenkarte
Beurteilungspegel $L_{r,Verkehr}$
Beurteilungszeitraum nachts

Berechnungshöhe: 4m über Gelände
Berechnungsraster: 2m x 2m

Legende

- Plangebiet Bebauungsplan 148
- Grundschule / Turnhalle Büschdorf
- vorhandene Bebauung

Pegelklassen

bis 35 dB(A)	> 55 bis 60 dB(A)
> 35 bis 40 dB(A)	> 60 bis 65 dB(A)
> 40 bis 45 dB(A)	> 65 bis 70 dB(A)
> 45 bis 50 dB(A)	> 70 bis 75 dB(A)
> 50 bis 55 dB(A)	> 75 dB(A)

Emittent: Sport

Maßstab1:2.000

Meter
0 50 100

goritzka akustik
INGENIEURBÜRO FÜR SCHALL- UND SCHWINGUNGSTECHNIK
Handelsplatz 1
04319 Leipzig, Tel. 0341 - 651 00 92