

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

zum

**Bebauungsplan Nr. 398
„Parkstadt Dösen“
der Stadt Leipzig**

Gutachten Nr. 5040317

**Auftraggeber:
Parkresidenz Leipzig GmbH**

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

S C H A L L T E C H N I S C H E

U N T E R S U C H U N G

zum

Bebauungsplan Nr. 398

„Parkstadt Dösen“

der Stadt Leipzig

- Gutachten Nr. 5040317 -

Gutachtliche Untersuchung im Auftrag von:
Parkresidenz Leipzig GmbH, Wächterstraße 15, 04107 Leipzig

..... Ausfertigungen

..... Ausfertigung

Text: 32 Seiten
Anlagen: 11 Seiten
Anhang: 6 Seiten

I N H A L T

1.	Aufgabenstellung	Seite 3
2.	Grundlagen	Seite 4
3.	Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte	Seite 6
4.	Ermittlung der Geräuschemissionen	Seite 7
4.1.	Verkehrslärm	Seite 7
4.2.	Lärm von benachbarten Gewerbebetrieben	Seite 10
4.2.1.	Heizwerk der Stadtwerke Leipzig	Seite 10
4.2.2.	Nahversorger im Plangebiet	Seite 12
5.	Ermittlung der Geräuschemissionen	Seite 18
5.1	Geräuschemissionen des Straßenverkehrs	Seite 18
5.2	Lärmpegelbereiche - Schallschutz	Seite 19
5.3.	Geräuschemissionen von Gewerbebetrieben	Seite 21
6.	Ergänzende Betrachtungen zum Parkdeck und Tiefgaragen	Seite 25
7.	Kindertagesstätte im Plangebiet	Seite 26
8.	Zusammenfassung	Seite 28

Anlagen

Anlage 1	Parkstadt Dösen - Masterplan (Planzeichnung)
Anlage 2	Planzeichnung Erschließung
Anlage 3	Raster-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Tageszeitraum
Anlage 4	Raster-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Nachtzeitraum
Anlage 5	Fassadenpegel-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Tageszeitraum
Anlage 6	Fassadenpegel-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Nachtzeitraum
Anlage 7	Lärmpegelbereich des Verkehrslärms nach DIN 4109
Anlage 8	Planzeichnung Nahversorger
Anlage 9	Raster-Darstellung des Beurteilungspegels des Gewerbelärms - Nahversorger Tageszeitraum
Anlage 10	Raster-Darstellung des Beurteilungspegels des Gewerbelärms - Heizhaus Nachtzeitraum
Anlage 11	Raster-Darstellung des Beurteilungspegels - Parkdeck Nachtzeitraum

Anhang

Tabellen Ziel-/Quellverkehr - Mischverkehr und Kindertagesstätte
Belegungsdaten Verkehrszählung - Chemnitzer Straße

1. Aufgabenstellung

Für das Areal des ehemaligen Parkkrankenhauses Dösen wird der Bebauungsplan Nr. 398 „Parkstadt Dösen“ der Stadt Leipzig aufgestellt. Im Rahmen der Erarbeitung des Vorentwurfes des Bebauungsplanes soll eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt werden. Im Zusammenhang mit der beabsichtigten zukünftigen Nutzung des Areals als Wohnstandort soll die Belastung des Gebietes durch Gewerbe- und Verkehrslärm untersucht werden. Dabei ist von der derzeitigen und geplanten Situation auszugehen.

Es besteht die Absicht, im Plangebiet ausschließlich Wohnnutzung zu etablieren. Im Plangebiet sind darüber hinaus ein Nahversorger und eine Kindertagesstätte vorgesehen.

Ausgehend von den Inhalten früherer Stellungnahmen des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig und aktueller Abstimmungen mit der Fachbehörde ist vor allem der Verkehrslärm der Chemnitzer Straße zu beurteilen. Außerdem ist der Lärm des Heizwerkes der Stadtwerke Leipzig auf das Plangebiet zu berücksichtigen. Die Erfahrungen vorgegangener Untersuchungen sind einzubeziehen.

Zum Verkehrslärm im „Inneren“ des Gebietes, zum ruhenden Verkehr und zur Verträglichkeit eines Nahversorgers im Gebiet sind orientierende Untersuchungen vorzunehmen und entsprechende Aussagen zu treffen.

Hinsichtlich des Verkehrslärms der Chemnitzer Straße sind die vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig aktuell übermittelten Verkehrsbelegungsdaten zu verwenden. Für die Beurteilung des Verkehrslärmes innerhalb des Gebietes wird vom prognostizierten Ziel- und Quellverkehr ausgegangen.

Maßgebend für die Beurteilung des Verkehrslärmes sind die Orientierungswerte der DIN 18005-1 (Beiblatt 1). Hinsichtlich der Gewerbebetriebe ist als Beurteilungsgrundlage die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - heranzuziehen. Die Berechnungen des Verkehrslärmes erfolgen auf der Basis der RLS-90.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in gutachtlicher Form darzustellen.

2. Grundlagen

Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG - (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge) in der Fassung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), Neubekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274) zuletzt geändert durch Art. 1 G vom 20. November 2014 (BGBl. I S. 1740)

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI Nr. 26 1998 S. 503 (ab Nov. 1998 gültig)

DIN 18005-1 *Schallschutz im Städtebau* Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen -*RLS-90*- Ausgabe 1990

DIN 4109 Schallschutz im Hochbau - November 1989

DIN ISO 9613-2 *Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien*, Teil 2 Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999

VDI 2719 *Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen*
August 1987

VDI 2571 *Schallabstrahlung von Industriebauten* - August 1976 -

Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Ausgabe 2007 (6. vollständig überarbeitete Auflage)

Bekanntmachung einer Empfehlung des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales zu den räumlichen Anforderungen an Kindertageseinrichtungen vom 02.06.2005

Sächsisches Amtsblatt Nr. 25 vom 23. Juni 2005

Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig

- Abstimmungen mit Herrn Tomczak am 07.03.2017
- Abstimmungen mit Frau Dr. Singer am 09.03.2017

Abstimmung mit dem Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig

- Angaben von Herrn Dr. Auspurg und Frau Jung
 - eMail mit Verkehrsbelegungsdaten vom 21.02.2017
- Auswertung von Verkehrszählungen Chemnitzer Straße / Leinestraße

Angaben der seecon Ingenieure GmbH

- Angaben von Herrn Neumann
- Planzeichnungen Masterplan – 24.01.2017
- Konzeptbeschreibung (24.01.2017)
- Protokoll Ämterberatung vom 06.02.2017
- Protokoll Abstimmung mit Klinik für Forensische Psychiatrie am 02.03.2017

Angaben der Stadtwerke Leipzig GmbH (Stand 2012)

- Angaben von Herrn Busch
- Gemeinsame Ortsbesichtigung des Heizwerkes am Standort Chemnitzer Straße 50 / Durchführung von Schallpegelmessungen

Ortsbesichtigungen des Gutachters

3. Orientierungswerte und Immissionsrichtwerte

Ausgehend von den neuen Vorstellungen zum Masterplan und Bebauungsplan ist innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes von der Nutzungsart „allgemeines Wohngebiet“ auszugehen.

Bei den schalltechnischen Beurteilungen im Rahmen der städtebaulichen Planungen ist von den Orientierungswerten der DIN 18005-1, Beiblatt 1, auszugehen. Im Beiblatt 1 sind folgende Orientierungswerte angegeben:

- b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA), Kleinsiedlungsgebieten (WS) und Campingplatzgebieten
- | | |
|--------|-------------------------------|
| tags | 55 dB(A) |
| nachts | 45 dB(A) bzw. 40 dB(A) |

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Für die Beurteilung ist im Allgemeinen tags der Zeitraum von 6.00 bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 bis 6.00 Uhr zugrunde zu legen.

Es ist generell zu berücksichtigen, dass, wie im *Beiblatt 1 zur DIN 18005-1* formuliert ist, *die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten (Immissionsrichtwerten) verglichen werden und nicht addiert werden sollen*. Insofern werden auch die zu beurteilenden Gewerbelärmimmissionen getrennt von der bestehenden Vorbelastung durch Verkehrslärm betrachtet und beurteilt.

4. Ermittlung der Geräuschemissionen

Im Zusammenhang mit den schalltechnischen Untersuchungen zum Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 398 „Parkstadt Dösen“ werden nach Hinweisen des Amtes für Umweltschutz folgende Geräuschquellen betrachtet:

Verkehrslärm:

- öffentlicher Kraftfahrzeugverkehr auf der Chemnitzer Straße
- zu erwartender Kraftfahrzeugverkehr im Plangebiet - orientierend
- ruhender Verkehr im Gebiet (Parkdeck, Tiefgaragen) - orientierend

Gewerbelärm:

- Geräuschemissionen des Heizwerkes der Stadtwerke Leipzig GmbH am Standort Chemnitzer Straße 50
- Geräuschemissionen des Nahversorgers im Plangebiet (Parkplatz, Lkw-Verkehr Anlieferung)

4.1. Verkehrslärm

Das Bebauungsplangebiet „Parkstadt Dösen“ wird vor allem durch die Chemnitzer Straße durch Verkehrslärm beeinflusst. Die Emissionen der Prager Straße und der Leinestraße können aufgrund der großen Entfernungen zum B-Plangebiet vernachlässigt werden. Auch näher liegende untergeordnete Straßen haben keinen maßgeblichen Einfluss auf die Geräuschemissionen.

Die Verkehrslärmbelastung der Chemnitzer Straße wird auf der Basis der vom Verkehrs- und Tiefbauamt der Stadt Leipzig übergebenen Verkehrsbelegungsdaten ermittelt. Insbesondere eine neue Zählung im Jahr 2016, nach Fertigstellung des Kreisverkehrs an der Leinestraße, bildet die Grundlage der Berechnungen. Die Berechnungen werden auf der Basis der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - *RLS-90*- vorgenommen.

Danach ist der Mittelungspegel von einem langen geraden Fahrstreifen

$$L_m = L_{m,E} + D_{s,\perp} + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,E}$...	Emissionspegel
$D_{s,\perp}$...	Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption
D_{BM}	...	Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung
D_B	...	Pegeländerung topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen

Der Emissionspegel ist

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$$

mit

$L_m^{(25)}$...	Mittelungspegel
D_v	...	Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
D_{StrO}	...	Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
D_{Stg}	...	Zuschlag für Steigungen und Gefälle
D_E	...	Korrektur bei Reflexionen

Der Mittelungspegel $L_m^{(25)}$ gilt für folgende Randbedingung:

- horizontaler Abstand: 25 m
- Straßenoberfläche: nichtgeriffelter Gussasphalt
- Zulässige Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h
- Gradient: Steigung oder Gefälle kleiner/gleich 5%
- Schallausbreitung: freie Schallausbreitung mit $h_m = 2,25$ m

Er wird berechnet nach der Formel

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

mit

- M ... maßgebende stündliche Verkehrsstärke für einstreifige Straßen.
Bei mehrstreifigen Straßen ist M zu gleichen Teilen auf die beiden äußeren Fahrstreifen aufzuteilen.
- p ... maßgebender LKW-Anteil in %

Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke erhält man in der Regel über die **Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke (DTV)**, die einen Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt täglich passierenden Kraftfahrzeuge darstellt.

Die Verkehrsbelegungen (DTV-Werte Montag bis Freitag) für die Chemnitzer Straße wurden aus den Zählwerten der genannten Zählung des Verkehrs- und Tiefbauamtes vom 14.06.2016 abgeleitet. Nach Umrechnung mit dem Faktor 0,9 auf die DTV-Werte Montag bis Sonntag ergeben sich die gemäß RLS-90 zu verwendenden Eingangsdaten.

Folgende Eingangsdaten werden für die Berechnungen zugrunde gelegt:

Chemnitzer Straße

- DTV = 9.998 Kfz/24 h ermittelt aus den Zählwerten am Knoten Chemnitzer Straße / Leinestraße (umgerechnet auf Montag bis Sonntag mit Faktor 0,9)
- Lkw-Anteil: $p_t = 5 \%$ ermittelt aus den Zählwerten
- Lkw-Anteil: $p_n = 2,0 \%$ nach Abstimmung mit dem VTA (es liegen keine bezüglich des Tages- und Nachtzeitraumes differenzierten Zählungen vor)
- $v = 50 \text{ km/h}$ für Pkw $v = 50 \text{ km/h}$ für LKW (Kreuzung Höltystraße bis Leinestraße)
- $v = 50 \text{ km/h}$ für Pkw $v = 50 \text{ km/h}$ für LKW (Abschnitt Ausfahrt OBI-Markt bis Kreuzung Höltystraße)
- $D_{\text{Str}} = 0 \text{ dB}$ im Bereich Prager Straße bis Kreisverkehr Leinestraße

Die Straßenoberfläche der Straße wurde generell als „glatter Belag“ berücksichtigt.

Die ermittelten Emissionswerte gehen in die Berechnungen der Immissionen ein.

Für die orientierenden schalltechnischen Untersuchungen des Binnenverkehrs im Plangebiet werden Prognosedaten unter Berücksichtigung folgender im Gebiet vorhandener Nutzungen zugrunde gelegt:

- 600 WE
- Kindertagesstätte (Kita) - 120 Kinder
- Nahversorger - 1.500 m² Verkaufsfläche

Die Verkehrsströme teilen sich auf:

50 % Wohnen - nördliche Zufahrt

50 % Wohnen, Kita und Nahversorger - südliche Zufahrt

Der Verkehr für die Kindertagesstätte und den Nahversorger wird nur hinsichtlich der betroffenen Verkehrswege berücksichtigt. Die angegebenen Werte für den Richtungsverkehr werden wie DTV-Werte berücksichtigt und gemäß RLS-90 entsprechend der Kategorie Gemeindestraßen weiterverarbeitet. Als zugelassene Geschwindigkeit im Plangebiet wird generell 30 km/h angesetzt.

Der gesamte Quell- und Zielverkehr des Gebietes (Einwohner und Einzelhandel) umfasst 2.680 Kfz/24h. Hinsichtlich der Kindertagesstätte kommen weitere 268 Kfz/24 h hinzu. Die Zahlen werden entsprechend der o. g. Aufteilung im Plangebiet differenziert angesetzt. Einzelheiten sind den Tabellen im Anhang des Gutachtens zu entnehmen.

4.2. Lärm von den benachbarten Gewerbebetrieben

4.2.1. Heizwerk der Stadtwerke Leipzig

Generell ist zu bemerken, dass aufgrund der ehemaligen hohen Schutzdürftigkeit der Gebäude des Areals Parkkrankenhaus eine relativ konfliktfreie Situation vorliegt. In Krankenhausgebieten bestand eine höhere Schutzbedürftigkeit als in Wohngebieten. Das betraf auch die Begrenzungen der Geräuschemissionen des Heizwerkes am Standort Chemnitzer Straße 50. Nach früheren Informationen aus der

Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Leipzig, wurden im Genehmigungsbescheid von 1992 für das Heizwerk die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte an den umgebenden schutzbedürftigen Bebauungen benannt. So waren im Zusammenhang mit dem Betrieb des Heizwerkes an den benachbarten Gebäuden im Krankenhausbereich folgende Immissionsrichtwerte einzuhalten:

tags 45 dB(A) nachts 35 dB(A).

An den Wohngebäuden galten folgende Immissionsrichtwerte:

tags 55 dB(A) nachts 40 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollten die benannten Immissionsrichtwerte am Tage nicht mehr als 30 dB(A) und nachts nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Zur Gewährleistung dieser Anforderungen wurden die Heizkessel in einer massiven Bauhülle installiert. Zur Senkung des Innenpegels wurden Maßnahmen zur Schallabsorption getroffen. Zur Minderung der Schallabstrahlung der Kamine wurden Schalldämpfer eingebaut.

Vor acht Jahren wurde für den Grundlastbetrieb des Heizwerkes eine Wärmepumpenanlage im Zusammenspiel mit einem BHKW eingebaut. Das BHKW liefert Wärme und Strom für den Betrieb der Wärmepumpe. Als Wärmequelle wird in diesem Fall die Außenluft verwendet. Dabei wird das Medium mittels 8 Ventilatoren erwärmt. Diese Anlageneinheit ist außerhalb des Gebäudes an dessen Westseite positioniert. Die Anlage wird über den Wärmebedarf gesteuert. Im ungünstigsten Fall laufen alle 8 Ventilatoren gleichzeitig. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn die Außentemperaturen nicht sehr hoch sind. Die Anlage wird unterhalb von + 5 °C Außentemperatur nicht mehr betrieben, weil dann die Temperaturdifferenz zu gering für einen wirtschaftlichen Betrieb ist.

Zur Ermittlung der Emissionsdaten der Wärmtauschereinheit im Freien wurden Schallpegelmessungen im Jahr 2012 vorgenommen.

An der Grundstücksgrenze nach Westen (ca. 9 m von dem nächstgelegenen Bauteil der Wärmetauscheranlage entfernt) wurden folgende Mittelungspegel gemessen:

$L_{AFeq} = 61,2 \text{ dB(A)}$,

$L_{AFTeq} = 62,0 \text{ dB(A)}$.

In 14 m Entfernung von der Anlage am Standort des nächstgelegenen vorgesehenen Wohnhauses wären Pegel im Bereich um 60 dB(A) zu erwarten.

Ausgehend von weiteren Messungen konnte ein Schalleistungspegel der Wärmetauscheranlage von $L_{WA} = 90$ dB(A) ermittelt werden.

In der Halle des Heizhauses, in der das BHKW und die Wärmepumpe betrieben werden liegt im Bereich der westlichen Außenbauteile ein Innenpegel von ca. 80 dB(A) vor. Emissionsmessungen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Gaskessel konnten im Jahr 2012 nicht vorgenommen werden. Für den Betrieb dieser Anlagen lag zum Zeitpunkt der Untersuchungen keine Wärmeabnahmesituation vor.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des B-Plangebietes „Parkstadt Dösen“ bestehen zwischen dem Investor und den Stadtwerken Leipzig Kontakte und Bestrebungen mit dem Ziel, eine Verträglichkeit der zukünftigen Nachbarschaftssituation herbeizuführen.

Die Beurteilung der Geräuschmissionen wird im Kapitel 5 vorgenommen.

4.2.2. Nahversorger im Plangebiet

Es ist vorgesehen, im südlichen Teil des Plangebietes, nahe der Chemnitzer Straße, eine Handelseinrichtung (Nahversorger) im Plangebiet zu etablieren. In einem Gebäudekomplex sollen eine Tiefgarage, eine Handelseinrichtung und Wohnungen vorgesehen werden. Der Parkplatz der Handelseinrichtung wird östlich des Baukörpers oberirdisch angeordnet. Die Andienung erfolgt bei Zufahrt über eine Rampe unterirdisch.

Orientierend soll die zu erwartende Situation schalltechnisch untersucht werden. Eine detaillierte Untersuchung ist erst im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens vorzunehmen.

Hauptquellen der Schallabstrahlung sind der Kundenverkehr auf dem Parkplatz, der Lkw-Verkehr der Handelseinrichtung und die technischen Anlagen (Kühlung, Lüftung).

Orientierend wird der Parkverkehr der Kunden nach dem sogenannten zusammengefassten Verfahren des Berechnungsmodells der 6. Auflage (Jahr 2007) der *Parkplatzlärmstudie* des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz berechnet. Im Tageszeitraum wird ein Beurteilungszeitraum von 16 Stunden betrachtet.

Die in dieser Studie überarbeitete Formel zur Berechnung der Flächenschalleistungspegel für Parkplätze lautet:

$$L_{W''} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) - 10 \lg (S/1m^2) \text{ in dB(A)}$$

Hierbei ist:

- $L_{W''}$ = Flächenbezogener Schalleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahrtsanteil)
- L_{W0} = 63 dB(A) = Ausgangsschalleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem P+R-Parkplatz
- K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart
- K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit
- K_D = $2,5 \cdot \lg (B \cdot f - 9)$ dB(A) ; $B \cdot f > 10$; $K_D = 0$ für $B \cdot f \leq 10$;
- f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße
= 1,0 bei sonstigen Parkplätzen (P+R-Plätze, Mitarbeiterplätze u.ä.)
= 0,07 Stellplätze/m² bei Verbrauchermärkten
- K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen:
0 dB(A) für asphaltierte Fahrgassen
0,5 dB(A) für Betonsteinpflaster mit Fugen < 3 mm
1,0 dB(A) bei Betonsteinpflaster mit Fugen > 3 mm
2,5 dB(A) bei wassergebundenen Decken (Kies)
3,0 dB(A) bei Natursteinpflaster
- N = Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde)
- B = Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert (z. B. Anzahl der Stellplätze bei P+R-Parkplätzen, Netto-Verkaufsfläche in m² bei Verbrauchermärkten usw.)
- S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes [m²]

Der Parkplatz wird als Flächenquelle betrachtet. Die Nutzung des Parkplatzes wird gemäß Parkplatzlärmstudie nicht von der Zahl der Stellplätze sondern von der Größe der Netto-Verkaufsfläche abgeleitet.

Ausgehend von einem Markt mit einer Verkaufsfläche von 1.500 m² und der Maximalbetrachtung für einen Discounter und Getränkemarkt ergeben sich zu erwartende Nutzungsbedingungen für den Parkplatz. Für Discounter und

Getränkemärkte sind laut Parkplatzlärmstudie im Tageszeitraum 0,17 Bewegungen pro 1 m² Netto-Verkaufsfläche und Stunde anzusetzen. Unter Bewegung wird entweder eine Einfahrt oder eine Ausfahrt verstanden. Ein Pkw-Kunde verursacht zwei Bewegungen. Ausgehend von der genannten Netto-Verkaufsfläche ergeben sich somit insgesamt 255 Bewegungen pro Stunde. Bei 33 Stellplätzen ergibt das theoretisch 7,7 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde. Diese Zahl erscheint aufgrund von Erfahrungen deutlich zu groß zu sein. Dennoch wird mit ihr gerechnet. Somit liegt man bei der Betrachtung auf der „sicheren Seite“.

Die Zuschläge zur Ermittlung der Schalleistungsbeurteilungspegel werden nach Tabelle 34 der Parkplatzlärmstudie angebracht. Danach werden für Parkplätze an Einkaufszentren mit Standard-Einkaufswagen auf Asphalt $K_{PA} = 3$ dB(A) und $K_I = 4$ dB(A) angesetzt. Für den gesamten Parkplatz ergibt sich nach obiger Formel ein Gesamtschalleistungspegel von 99,5 dB(A). Der anteilige Durchfahrtanteil liegt bei $K_D = 5,5$ dB(A). Dieser Schalleistungsbeurteilungspegel bezieht sich auf die tatsächlich genutzte Fläche des Parkplatzes incl. Zu- und Ausfahrtbereich und einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden.

Bei der Berechnung der Geräuschimmissionen der **Lkw** auf dem Betriebsgelände des Nahversorgers wird von dem vereinfachten Emissionsansatz ausgegangen, der im *Technischen Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen* im Heft 192 der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt veröffentlicht wurde. Dieser Emissionsansatz wurde in der neuen Version im „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ weiter präzisiert und in diesem Gutachten berücksichtigt.

Der auf die Beurteilungszeit bezogene Schalleistungspegel L_{WA_r} eines Streckenabschnittes errechnet sich nach:

$$L_{WA_r} = L_{WA,1h} + 10 \lg n + 10 \lg l/1 \text{ m} - 10 \lg (T_r / 1h)$$

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m
n	Anzahl der LKW einer Leistungsklasse in der Beurteilungszeit T_r
l	Länge eines Streckenabschnittes in m, dabei soll die Länge des Teilstückes kleiner als der 0,7-fache Abstand zum Immissionsort sein
T_r	Beurteilungszeit in h

Der anzuwendende Emissionsansatz sollte dann sicherheitshalber den ungünstigsten Fahrzustand auf den Wegelementen berücksichtigen, so dass folgende auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogene Schalleistungspegel anzusetzen sind:

Leistungsklasse	$L_{WA,1h}$ in dB(A)
für LKW < 105 kW	62
für LKW > 105 kW	63

Es wird im Regelfall vom Emissionsansatz $L_{WA,1h} = 63$ dB(A) ausgegangen. Für die Berechnungen werden drei Fahrstrecken auf dem Betriebsgelände berücksichtigt. Bei der Berechnung der Schalleistungsbeurteilungspegel wird von 8 Anlieferfahrzeugen am Tag ausgegangen. Um auf der „sicheren Seite“ zu liegen, werden auch kleinere Anlieferfahrzeuge als Lkw betrachtet.

Firma	Anzahl der Lkw-Fahrten	Weglänge in m	Schalleistungsbeurteilungspegel $L_{WA,r}$ in dB(A)
Einfahrt zum Markt (vorwärts)	8	82	79,2
Einfahrt in Anlieferzone (rückwärts – Zuschlag 3 dB(A))	8	23	73,6 + 3
Ausfahrt vom Markt (vorwärts)	8	87	79,4

Der angegebene Schalleistungsbeurteilungspegel berücksichtigt die Fahrten auf der jeweiligen Fahrstrecke und bezieht sich auf einen Beurteilungszeitraum von 16 Stunden am Tage. Für das Entlüften der Betriebsbremse wird pro LKW zwei Einzelgeräusche mit einem Schalleistungspegel von $L_{WA} = 108$ dB(A) im Freien angesetzt (5 Sekunden pro Ereignis). Das Motoranlassen und Türeenschlagen erfolgt im unterirdischen Anlieferbereich. Die Warenumschlagsvorgänge finden ebenfalls in der abgeschirmten Anlieferzone statt.

Hinsichtlich der technischen Anlagen kann davon ausgegangen werden, dass sie nach dem Stand der Technik errichtet werden. Sie sollten im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in die Betrachtungen einbezogen werden.

4.3. Sonstige Einrichtungen

Im Bebauungsplangebiet „Parkstadt Dösen“ ist die Errichtung einer Kindertagesstätte geplant und es sind ein Parkdeck und mehrere Tiefgaragen für Anwohner vorgesehen.

Die im Gebiet geplante **Kindertagesstätte** wird ausschließlich als schutzbedürftige Bebauung gesehen, die selbst einen Schutzanspruch hat. Sie wird nicht als Geräuschverursacher betrachtet, denn dazu gibt es folgende Gesetzeslage:

Entsprechend des Gesetzesbeschlusses des Deutschen Bundestages vom 26.05.2011 wurde gemäß Artikel 1 des Zehnten Gesetzes zur Änderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes – Privilegierung des von Kindertageseinrichtungen und Kinderspielplätzen ausgehenden Kinderlärms - nach Absatz 1 des § 22 BImSchG folgender Absatz 1a eingefügt:

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

Kinderlärm aus einer solchen Einrichtung ist im Regelfall von Anwohnern als sozialadäquat anzusehen und hinzunehmen.

Für ein **Parkdeck** an der nördlichen Gebietsgrenze des Plangebietes wurden bereits 2012 schalltechnische Betrachtungen vorgenommen. Damals war jedoch von einer Nutzung des Parkhauses durch Beschäftigte auszugehen. In den neuen Planungen steht das geplante Parkdeck ausschließlich Anwohnern zur Verfügung. Hinsichtlich der Parkplätze, Parkdecks und Tiefgaragenstellplätze von Wohnanlagen wurde eine prinzipielle Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig vorgenommen. Danach wird davon ausgegangen, dass ein Grundstücksnachbar die Errichtung der für ein zulässiges Wohngebäude notwendigen Stellplätze und die mit ihrem Betrieb üblicherweise verbundenen Immissionen grundsätzlich hinzunehmen

hat. Unabhängig davon sollten bei der Errichtung von Parkdeck und Tiefgaragen die Möglichkeiten des Schallschutzes genutzt werden. Das sollte auch im Hinblick auf die bestehende schutzbedürftige Bebauung nördlich des Plangebietes erfolgen.

Orientierende Untersuchungen werden für das Parkdeck mit drei Ebenen unter Berücksichtigung von insgesamt ca. 300 Stellplätzen für Anwohner vorgenommen. Der Tageszeitraum ist unkritisch. Die Untersuchungen werden gemäß Parkplatzlärmstudie für die ungünstigste Nachtstunde und eine Bewegungshäufigkeit von 0,09 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde in diesem Beurteilungszeitraum vorgenommen (Angabe aus Parkplatzlärmstudie). Es wird dabei davon ausgegangen, dass die östliche und westliche Zu- und Ausfahrt etwa zu gleichen Teilen genutzt wird. Außerdem wird davon ausgegangen, dass es wegen der definierten Zuordnung der Stellplätze zu den Nutzern keinen Park-Such-Verkehr geben wird.

Nach Norden wird das Parkhaus geschlossen gestaltet. An den Ost- und Westseiten sind die Zu- und Ausfahrten angeordnet. Für die Südseite wird davon ausgegangen, dass mindestens ein Drittel der Gesamtaußenfläche als offen zu betrachten ist.

5. Ermittlung der Geräuschimmissionen

5.1. Geräuschimmissionen vom Straßenverkehr

Die Berechnung erfolgt mittels des Rechenprogramms SAOS NP der Kramer Schalltechnik GmbH. Als Plangrundlage wurde die Planzeichnung des Masterplans des Planungsbüros seecon Ingenieure GmbH verwendet. Die Emissionen wurden auch für die über den Planbereich hinausgehenden Straßenabschnitte der Chemnitzer Straße berücksichtigt. Des Weiteren wurden die Emissionen des Binnenverkehrs auf den öffentlichen Straßen im Plangebiet einbezogen. Da eine detaillierte Kenntnis der zukünftigen Verkehrsströme im Gebiet nicht vorliegt, wurden die angegebenen Verkehrsbelegungen auf alle Straßen gelegt. Daher kommt es insbesondere an Knotenpunkten zu überhöhten Pegeln. Die Ergebnisse liegen somit auf der „sicheren Seite“.

Hinsichtlich der Beurteilung der Verkehrslärmbelastung ist von nachfolgend genannten Orientierungswerten auszugehen:

Immissionsort	Orientierungswert tags dB(A)	Orientierungswert nachts dB(A)
allgemeines Wohngebiet WA	55	45

In den Anlagen 3 und 4 des Gutachtens sind die Beurteilungspegel des Verkehrslärms flächendeckend für den Tageszeitraum bzw. den Nachtzeitraum als Raster-Darstellung in 5-dB(A)-Schritten für eine Immissionsorthöhe von 3 m über Terrain abgebildet. In den Anlagen 5 und 6 sind die Ergebnisse der Fassadenpegelberechnungen für den Tages- bzw. Nachtzeitraum beispielartig für das erste Obergeschoß angegeben.

Es ist zu erkennen, dass an den der Chemnitzer Straße nächstgelegenen Fassaden die höchsten Beurteilungspegel im Tageszeitraum zu verzeichnen sind. Hier gehen die Werte bis 63 dB(A). In der Nähe der Anbindungsstraßen zur Chemnitzer Straße sind im Gebiet örtlich Pegel über 55 dB(A) anzutreffen. Im größten Teil des

Plangebietes liegen die Beurteilungspegel im Tageszeitraum unterhalb von 55 dB(A). Im Nachtzeitraum ergibt sich ein ähnliches Bild. Die höchsten Beurteilungspegel liegen an den der Chemnitzer Straße nächstgelegenen Fassaden an und erreichen Höchstwerte von 52 dB(A). Innerhalb des Gebietes wird der Orientierungswert von 45 dB(A) an den meisten Fassaden unterschritten.

5.2. Lärmpegelbereiche - Schallschutz

Wenn kein aktiver Schallschutz möglich ist, soll für die Immissionsorte / Wohnhäuser, bei denen eine Überschreitung der Orientierungswerte durch Verkehrslärm zu verzeichnen ist, in der Regel die Verträglichkeit der Wohnnutzung mit dem Verkehrslärm über passiven Schallschutz erreicht werden. Eine orientierende Abschätzung kann anhand der DIN 4109 vorgenommen werden. Für die Einstufung in einen Lärmpegelbereich nach DIN 4109 ist der maßgebliche Außenlärmpegel zu ermitteln. Das erfolgt entsprechend Punkt 5.5.2 der DIN 4109 durch Addition von 3 dB(A) zu dem ermittelten Beurteilungspegel für den Tageszeitraum. Nach der Tabelle 8 der DIN 4109 erhält man die Einordnung in Lärmpegelbereiche und die dazugehörigen Angaben für die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile. Im Folgenden ist die für unsere Belange reduzierte Tabelle angegeben. Bei Außenbauteilen, die aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung bestehen, gelten die Anforderungen nach Tabelle 8 der DIN 4109 für das aus den Schalldämm-Maßen der einzelnen Teilflächen berechnete resultierende Schalldämm-Maß $R'_{w,res}$. Auf Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, sind grundsätzlich die Anforderungen der Tabelle 8 jeweils separat anzuwenden.

Tabelle 8 der DIN 4109

Lärmpegelbereich	"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB(A)	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles in dB	Büroräume ¹⁾ und ähnliches erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteiles in dB
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45
VII	> 80	2)	50

¹⁾ 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.

²⁾ Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Für das Areal des Bebauungsplangebietes „Parkstadt Dösen“ wurden die Lärmpegelbereiche LPB nach DIN 4109 für den Tageszeitraum ermittelt (siehe Anlage 7). Anlage 7 des Gutachtens zeigt, dass die Lärmpegelbereiche I, II, III zu verzeichnen sind. Der Lärmpegelbereich LPB III tritt an den Fassaden der Häuser auf, die nahe der Chemnitzer Straße stehen. Es ist geboten, einen Einzelnachweis nach DIN 4109 in Verbindung mit der VDI-Richtlinie 2719 zu führen. Für alle übrigen Fassaden ist kein passiver Schallschutz erforderlich. Orientierend kann festgestellt werden, dass im Falle des Lärmpegelbereiches LPB III nach DIN 4109 resultierende Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile von 35 dB für Wohnräume in Betracht kämen. Im Falle von Wohnräumen (Standardraum, 25% Fensterflächenanteil) wären dann Fenster der Schallschutzklasse 2 erforderlich. Besonders schutzbedürftige Räume, Terrassen, Balkone etc. sollten für diese Häuser auf der der Straße abgewandten Gebäudeseite angeordnet werden.

Zusätzlich ist folgendes zu beachten: Um eine ausreichende Sauerstoffzufuhr zu gewährleisten ist es erforderlich, Kinder- und Schlafräume mit einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtung auszustatten. Das ist insbesondere dann erforderlich, wenn der Außengeräuschpegel nachts ≥ 50 dB(A) beträgt.

5.3. Geräuschimmissionen von Gewerbebetrieben

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die Geräuschimmissionen des Heizwerkes zu berücksichtigen. Die Untersuchungen wurden bereits im Zusammenhang mit vorangegangenen Planungen vorgenommen. Daraus ergibt sich, dass im Grundlastbetrieb des Heizwerkes keine Verträglichkeit mit den im Süden des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes geplanten Wohnhäusern erreicht werden kann.

Die Geräuschimmissionen des Betriebes wurden nach TA Lärm durch Berechnung und Anbringen der jeweiligen Zu- und Abschläge prognostiziert. Die Beurteilungspegel L_r berücksichtigen neben den objektiven Wirkpegeln auch die unterschiedliche Lästigkeit der Geräusche. Die Ausbreitungsrechnungen der Geräusche werden nach TA Lärm und in Anlehnung an DIN ISO 9613-2 mittels des Rechenprogramms SAOS NP der Kramer Schalltechnik GmbH nach folgender Beziehung vorgenommen:

$$L_{fT} = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc} - C_{met}$$

Dabei sind:

- L_{fT} = Schalldruckpegel am Immissionsort
- L_W = Schallleistungspegel
- D_C = Richtwirkungskorrektur (beinhaltet D_I Richtwirkungsmaß der Schallquelle und D_Ω Richtwirkungsmaß im Raumwinkel)
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund Luftabsorption (10°C, 70 % Luftfeuchtigkeit)
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes (Bodeneigenschaften)
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund Abschirmung
- A_{misc} = Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte wie Bewuchs (A_{fol}), Industriegelände (A_{site}) und/oder bebauten Gelände (A_{haus})
- C_{met} = meteorologische Korrektur

Dabei werden alle Einflussfaktoren wie Entfernung, Richtwirkung, Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung sowie wesentliche Abschirmungen und Reflexionen berücksichtigt. Mit dem Programm werden gleichzeitig die Immissionen aller gemeinsam zu betrachtenden Quellen berechnet und energetisch addiert.

Das Heizhaus wird im Tages- und Nachtzeitraum betrieben. Im vorliegenden Fall wurde im Zusammenhang mit dem Betrieb des Heizhauses ausschließlich der Nachtzeitraum betrachtet, da nachts die höhere Schutzbedürftigkeit vorliegt. Als Tageszeit ist die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und als Nachtzeit die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr zu betrachten. Die Richtwerte für den Beurteilungspegel sind auf einen Bezugszeitraum von 16 Stunden während des Tages bezogen. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage maßgeblich beiträgt.

Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel wird entsprechend TA Lärm in Anlehnung an die DIN 45645-1 nach folgender Gleichung gebildet:

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

mit $T_r = \sum T_j = 16 \text{ h tags} , 1 \text{ h nachts}$

T_r	Beurteilungszeit; im Tageszeitraum $T_r = 16 \text{ h}$, $T_r = 1 \text{ h}$ nachts
T_j	Teilzeit in Stunden
N	Zahl der gewählten Teilzeiten
$L_{Aeq,j}$	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
C_{met}	meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 Entwurf
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit in der Teilzeit T_j
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in der Teilzeit T_j

Impulshaltigkeit

Als Ausgangsdaten werden die Schallleistungspegel auf der Basis von Mittelungspegeln L_{AFeq} angesetzt. Die Impulshaltigkeit wird bei Notwendigkeit durch den Zuschlag K_I berücksichtigt.

Einzelöne, Informationshaltigkeit

Das Auftreten von deutlich hervortretenden Einzelönen sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Es wird im Rahmen der Ermittlung des Beurteilungspegels kein Tonzuschlag vergeben.

Zuschlag für Zeiten erhöhter Empfindlichkeit

Nach *TA Lärm* sind werktags die Zeiten von 6.00 bis 7.00 Uhr und 20.00 bis 22.00 Uhr und sonn- und feiertags die Zeiten 6.00 bis 9.00, 13.00 bis 15.00 und 20.00 bis 22.00 Uhr als Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit definiert. Der Zuschlag beträgt 6 dB(A). Das betrifft Immissionsorte in allgemeinen Wohngebieten, reinen Wohngebieten und Kurgebieten (Nr. 6.1. Buchstabe d bis f der TA Lärm). Bei der Betrachtung des Nachtzeitraumes wird der erhöhten Schutzbedürftigkeit bereits durch den niedrigeren Immissionsrichtwert Rechnung getragen.

Berücksichtigung der Einwirkzeit

Der Betrieb des Heizhauses wird durch den Wärmebedarf gesteuert. Es ist davon auszugehen, dass im ungünstigsten Fall im Nachtzeitraum im Beurteilungszeitraum einer Stunde ein durchgehender Betrieb der Anlagen erfolgt. Das wird bei den Berechnungen berücksichtigt.

Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur C_{met}

Die meteorologische Korrektur wird auf der Basis der Windhäufigkeitsverteilung der Station aus dem Raum Flughafen Leipzig-Halle vorgenommen. Die jeweiligen meteorologischen Korrekturen werden für die einzelnen Geräuschquellen vom Rechenmodell selbständig subtrahiert.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Anlage 10 als Raster-Darstellung des Beurteilungspegels für den Nachtzeitraum angegeben. Es ist zu erkennen, dass hinsichtlich der bestehenden Bebauung auf der Teilfläche des bereits bestehenden allgemeinen Wohngebietes südlich des Plangebietes eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) gegeben ist. Erst recht wäre der Immissionsrichtwert im Tageszeitraum eingehalten.

Hinsichtlich der im Süden des Bebauungsplangebietes „Parkstadt Dösen“ vorgesehenen Wohnhäuser ist von einer deutlichen Überschreitung im Nachtzeitraum auszugehen. Am nächstgelegenen Wohnhaus N17 würde die Überschreitung im Nachtzeitraum im ungünstigsten Fall etwa 20 dB(A) betragen. Die zu erwartende Belastung hat sich gegenüber vorhergehenden Planungen noch erhöht, da die Abstände zwischen dem Heizhaus und der geplanten Wohnbebauung deutlich verringert wurden.

Im Falle der Beibehaltung der Planungen im Süden des Gebietes kann eine Verträglichkeit zwischen den Nutzungen nicht ohne erhebliche und umfassende Veränderungen an der Wärmeerzeugungsanlage erreicht werden. Dabei wären die Veränderungen an der Anlage so vorzunehmen, dass bei Volllastbetrieb die energetische Summe aller Geräuschquellen des Wärmeerzeugers im Nachtzeitraum einen Beurteilungspegel am nächstgelegenen Immissionsort kleiner als 40 dB(A) bewirkt.

Gewerbliche Aktivitäten innerhalb des Bebauungsplangebietes

Im Süden des Plangebietes nördlich des bestehenden Heizwerkes ist ein **Nahversorger** mit einer Verkaufsfläche von 1.500 m² vorgesehen. Für den Einkaufsmarkt wurden orientierende Berechnungen gemäß TA Lärm auf der Basis der in Kapitel 4 aufgeführten Eingangsdaten durchgeführt. Dabei wurden nicht vermeidbare Quellen wie der oberirdische Kundenparkplatz und der Lkw-Verkehr im Zusammenhang mit der Andienung in die Betrachtungen einbezogen. Es wurde davon ausgegangen, dass der Markt ausschließlich werktags im Tageszeitraum betrieben wird. In der Anlage 9 ist das Ergebnis einer flächendeckenden Berechnung zu entnehmen. Außerdem sind vier Immissionsorte der benachbarten Wohnhäuser bezeichnet, die in nachfolgender Tabelle aufgelistet sind. Die orientierend ermittelten Beurteilungspegel sind dem Immissionsrichtwert für allgemeine Wohngebiete gegenübergestellt.

Beurteilungspegel Tageszeitraum

IO-Nr.	Bezeichnung des Immissionsortes	L_{rT} dB(A)	IRW_T dB(A) gebiets- bezogen
IO 1a	Wohngebäude N13 1. OG	50 (49,6)	55
IO 1b	Wohngebäude N13 1. OG	51 (50,6)	55
IO 2	Wohngebäude N15 1. OG	51 (50,7)	55
IO 3	Wohngebäude N6 1. OG	52 (51,8)	55

Wie die Gegenüberstellung der Beurteilungspegel mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten zeigt, ist für diesen Emissionsansatz an allen Immissionsorten von einer Richtwertehaltung auszugehen.

Die detaillierten schalltechnischen Sachfragen sind im Rahmen der Baugenehmigung zu klären. Dabei sind auch bauakustische Sachverhalte zu beachten, da sich Markt und Wohnbebauung in einem Gebäudekomplex befinden werden. Eine Belieferung des Marktes im Nachtzeitraum sollte ausgeschlossen werden.

6. Ergänzende Betrachtungen zum Parkdeck und zu Tiefgaragen

Hinsichtlich der Parkplätze, Parkdecks und Tiefgaragenstellplätze von Wohnanlagen wurde eine prinzipielle Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig vorgenommen. Danach wird davon ausgegangen, dass ein Grundstücksnachbar die Errichtung der für ein zulässiges Wohngebäude notwendigen Stellplätze und die mit ihrem Betrieb üblicherweise verbundenen Immissionen grundsätzlich hinzunehmen hat. Dennoch wurden orientierende Betrachtungen auf der Basis der Hinweise der Parkplatzlärmstudie vorgenommen. Dabei wurden formal die Regelungen der TA

Lärm als Instrumentarium angewandt, obwohl es sich nicht um gewerbliche Anlagen handelt.

Im Tageszeitraum führt das Anwohnerparken zu keinen erhöhten Beurteilungspegeln. Im Nachtzeitraum kann es an einzelnen Immissionsorten zu höheren Immissionen kommen. In der Parkplatzlärmstudie werden für Tiefgaragen an Wohnanlagen folgende Werte für die Betrachtung solcher Sachverhalte gegeben. Im Nachtzeitraum 22 - 6 Uhr ist bei solchen Tiefgaragen mit 0,02 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zu rechnen. In der ungünstigsten Nachtstunde (meist 22 - 23 Uhr oder 5 - 6 Uhr) ist mit 0,09 Bewegungen pro Stellplatz und Stunde zu rechnen. Letzterer Wert wurde für die Betrachtung des geplanten Parkdecks im Norden des Plangebietes bei den orientierenden Berechnungen zugrunde gelegt. Es ist anzumerken, dass dieser Ansatz einen maximalen Zustand beschreibt.

In der Anlage 11 ist das Ergebnis der flächendeckenden Berechnungen für die ungünstigste Nachtstunde als Raster-Darstellung angegeben.

Im ungünstigen Fall werden Beurteilungspegel von 49-50 dB(A) erwartet. Daher sollten insbesondere im Bereich der Zu- und Ausfahrten des Parkdecks, die Möglichkeiten des Schallschutzes genutzt werden. Auch bei den Tiefgaragenzufahrten im Plangebiet sollten die Aspekte des Schallschutzes Anwendung finden. Möglichkeiten bestehen z. B. in Oberflächengestaltung der Decken und Seitenwände der Garagenzufahrten mit hoch absorbierenden Materialien und der Verwendung von geräuscharmen gusseisernen Regenrinnenabdeckungen.

7. Kindertagesstätte im Plangebiet

Es ist vorgesehen, im Plangebiet eine Kindertagesstätte zu errichten. In den aktuellen Planunterlagen ist dafür eine Fläche im südlichen Bereich des Plangebiets vorgesehen.

Das Sächsische Staatsministerium für Soziales hat Empfehlungen zu den räumlichen Anforderungen an Kindertageseinrichtungen amtlich bekannt gemacht. Diese sollen

Architekten und Trägern von Kindertageseinrichtungen als Orientierung dienen. Darin heißt es im Punkt 2 Anforderungen an den Standort:

2.1. Der Standort soll so gewählt werden, dass der Zugang zur Kindertageseinrichtung nicht direkt an verkehrsreichen Straßen oder Schienenwegen gelegen ist. Standorte im Einflussbereich von Anlagen, die gesundheitlich bedenkliche Emissionen freisetzen, oder Standorte, deren Beschaffenheit einen gefahrlosen Aufenthalt in Frage stellen, sind nicht geeignet. Bei der Standortwahl ist darauf zu achten, dass an der Grundstücksgrenze ein Schallpegel von 50 dB tagsüber nicht überschritten wird.

Demnach ist für die Beantwortung der Frage nach der Eignung des Standortes unter dem Gesichtspunkt des Schallschutzes nach diesen Empfehlungen entscheidend, ob an der Grundstücksgrenze der Wert von 50 dB(A) eingehalten werden kann oder überschritten wird. Nach Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz und dem Gesundheitsamt der Stadt Leipzig ist zu bemerken, dass seitens dieser Behörden eine Zustimmung zum Standort einer Kindereinrichtung auch möglich ist, wenn die Orientierungswerte für allgemeines Wohngebiet eingehalten werden können. Es bestehen dann keine Einwände seitens dieser Behörde, wenn auf den Außenspielflächen der Kindertagesstätte und an den Fassaden, hinter denen sich schutzbedürftige Räume befinden, Beurteilungspegel ≤ 55 dB(A) vorliegen.

Ausgehend von der Raster-Darstellung des Verkehrslärms im Tageszeitraum (Anlage 3) ist festzustellen, dass an den der Chemnitzer Straße nächstgelegenen Grundstücksgrenzen der vorgesehenen Kita-Fläche Beurteilungspegel kleiner als 55 dB(A) auftreten. Auf der Außenspielfläche sind Pegel kleiner als 50 dB(A) zu erwarten.

Die Pegelanteile des Heizwerkes im Tageszeitraum liegen am Standort der Kindertagesstätte unter 50 dB(A) und würden im Falle der Umgestaltung des Heizwerkes noch deutlich geringer. Somit werden die Anforderungen an einen Standort für Kindertagesstätten bei dieser Positionierung aus schalltechnischer Sicht erfüllt.

8. Zusammenfassung

Für das Areal des ehemaligen Parkkrankenhauses Dösen wird der Bebauungsplan Nr. 398 „Parkstadt Dösen“ der Stadt Leipzig aufgestellt. Im Rahmen der Erarbeitung des Entwurfes des Bebauungsplanes wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt.

Es besteht die Absicht, im Plangebiet ausschließlich Wohnnutzung zu etablieren. Im Plangebiet sind darüber hinaus ein Nahversorger und eine Kindertagesstätte vorgesehen.

Ausgehend von den Inhalten früherer Stellungnahmen des Amtes für Umweltschutz der Stadt Leipzig und aktueller Abstimmungen mit der Fachbehörde war vor allem der Verkehrslärm der Chemnitzer Straße zu beurteilen. Darüber hinaus wurde der zu erwartende Binnenverkehr berücksichtigt.

Hinsichtlich des Gewerbelärms des Heizwerkes der Stadtwerke Leipzig wurden Berechnungen auf der Grundlage des neuen Masterplans für den Nachtzeitraum vorgenommen und die zwingende Notwendigkeit von Veränderungen der Anlage abgeleitet.

Zum Verkehrslärm im „Inneren“ des Gebietes, zum ruhenden Verkehr und zur Verträglichkeit eines Nahversorgers im Gebiet waren orientierende Untersuchungen vorzunehmen und entsprechende Aussagen zu treffen.

Maßgebend für die Beurteilung des Verkehrslärmes sind die Orientierungswerte der DIN 18005-1 (Beiblatt 1). Hinsichtlich der Gewerbebetriebe war als Beurteilungsgrundlage die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm - heranzuziehen. Die Berechnungen des Verkehrslärms erfolgen auf der Basis der RLS-90.

Ausgehend von den Untersuchungen lassen sich folgende Feststellungen treffen:

1. Das Areal des ehemaligen Parkkrankenhauses Dösen ist aufgrund seines früher geltenden hohen Schutzanspruches als Krankenhausgebiet relativ gering mit Lärm belastet.
2. Das Bebauungsplangebiet „Parkstadt Dösen“ wird von östlicher Richtung her durch den Verkehrslärm der Chemnitzer Straße belastet. An den der Straße zugewandten nächstgelegenen Fassaden der vorhandenen und geplanten Häuser sind je nach Lage im Tageszeitraum Beurteilungspegel zwischen 50 und 63 dB(A) und im Nachtzeitraum Beurteilungspegel zwischen 39 und 52 dB(A) zu erwarten. Damit sind Überschreitungen des Orientierungswertes für allgemeine Wohngebiete bis zu 8 dB(A) am Tage und bis zu 7 dB(A) in der Nacht zu verzeichnen.
3. Der im Plangebiet entstehende Binnenverkehr führt größtenteils zu Beurteilungspegeln, die sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum die Orientierungswerte einhalten.
4. Ausgehend vom Verkehrslärm der Chemnitzer Straße und dem des Binnenverkehrs wurden für die Fassaden der Wohnhäuser im Bebauungsplangebiet Lärmpegelbereiche LPB nach DIN 4109 für den Tageszeitraum ermittelt. Anlage 7 des Gutachtens zeigt, dass die Lärmpegelbereiche I, II, III zu verzeichnen sind. Der Lärmpegelbereich LPB III tritt an einzelnen Fassaden der Häuser auf, die sich nahe der Chemnitzer Straße befinden und zu dieser orientiert sind. Es ist geboten, einen Einzelnachweis nach DIN 4109 in Verbindung mit der VDI-Richtlinie 2719 bei Wohnräumen zu führen. Für alle übrigen Fassaden werden keine erhöhten Anforderungen abgeleitet. Orientierend kann festgestellt werden, dass im Falle des Lärmpegelbereiches LPB III nach DIN 4109 resultierende Schalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile von 35 dB für Wohnräume in Betracht kämen. Im Falle von Wohnräumen (Standardraum, 25% Fensterflächenanteil) wären dann Fenster der Schallschutzklasse 2 erforderlich. Besonders schutzbedürftige Räume, Terrassen, Balkone etc.

sollten für diese Häuser auf der der Straße abgewandten Gebäudeseite angeordnet werden.

5. Die Nutzung des Parkdecks und der Tiefgaragen im Bebauungsplangebiet erfolgt ausschließlich durch Anwohner. Nach Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Leipzig wird davon ausgegangen, dass ein Grundstücksnachbar die Errichtung der für ein zulässiges Wohngebäude notwendigen Stellplätze und die mit ihrem Betrieb üblicherweise verbundenen Immissionen grundsätzlich hinzunehmen hat. Um höhere Immissionen zu vermindern, sollten insbesondere im Bereich der Zu- und Ausfahrten des Parkdecks und der Tiefgaragen Vorkehrungen des Schallschutzes genutzt werden. Möglichkeiten bestehen z. B. in der Oberflächengestaltung der Decken und Seitenwände der Garagenzufahrten mit hoch absorbierenden Materialien und der Verwendung von geräuscharmen gusseisernen Regenrinnenabdeckungen.
6. Die Geräuschbelastung des Heizwerkes wurde für den Grundlastbetrieb mit BHKW und Wärmepumpe untersucht. Die Ergebnisse der detaillierten Berechnungen gemäß TA Lärm sind insbesondere für den Nachtzeitraum vorgenommen worden. Es ist zu erkennen, dass hinsichtlich der bestehenden Bebauung auf der Teilfläche des allgemeinen Wohngebietes außerhalb des B-Plangebietes eine Einhaltung des Immissionsrichtwertes von 40 dB(A) gegeben ist. Hinsichtlich der im Süden innerhalb des Bebauungsplangebietes geplanten Wohnhäuser ist von einer deutlichen Überschreitung im Nachtzeitraum auszugehen. Am nächstgelegenen Wohnhaus würde die Überschreitung im Nachtzeitraum ca. 20 dB(A) betragen.
7. Zur Herstellung der Verträglichkeit zwischen Gewerbebetrieb und Wohnen werden bei Beibehaltung der jetzigen Planungen erhebliche Veränderungen an der Wärmeerzeugungsanlage nötig. Dabei wären die Veränderungen an der Anlage so vorzunehmen, dass bei Vollastbetrieb die energetische Summe aller Geräuschquellen des Wärmeerzeugers im Nachtzeitraum einen Beurteilungspegel am nächstgelegenen Immissionsort kleiner als 40 dB(A) bewirkt.

8. Im Süden des Plangebietes nördlich des bestehenden Heizwerkes ist ein Nahversorger mit einer Verkaufsfläche von 1.500 m² vorgesehen. Für den Einkaufsmarkt wurden auf der Basis der vorliegenden Planzeichnungen orientierende Berechnungen gemäß TA Lärm durchgeführt. Die Gegenüberstellung der Beurteilungspegel mit den gebietsbezogenen Immissionsrichtwerten zeigt, dass an allen Immissionsorten von einer Richtwerteinhaltung auszugehen ist. Die detaillierten schalltechnischen Sachfragen sind im Rahmen der Baugenehmigung zu klären. Dabei sind auch bauakustische Sachverhalte zu beachten, da sich Markt und Wohnbebauung in einem Gebäudekomplex befinden werden. Eine Belieferung des Marktes im Nachtzeitraum sollte ausgeschlossen werden.

9. Es ist vorgesehen, im Plangebiet eine Kindertagesstätte zu errichten. In den aktuellen Planunterlagen ist dafür eine Fläche im südlichen Bereich des Plangebiets vorgesehen. Ausgehend von den Berechnungen des Verkehrslärms im Tageszeitraum ist festzustellen, dass an den der Chemnitzer Straße nächstgelegenen Grundstücksgrenzen der vorgesehenen Kita-Fläche Beurteilungspegel kleiner als 55 dB(A) auftreten. Unter Berücksichtigung des Baukörpers sind auf der Außenspielfläche Pegel kleiner als 50 dB(A) zu erwarten. Die Pegelanteile des Heizwerkes im Tageszeitraum liegen am Standort der Kindertagesstätte unter 50 dB(A) und würden im Falle der Umgestaltung des Heizwerkes noch deutlich geringer. Somit werden die Anforderungen an einen Standort für Kindertagesstätten bei dieser Positionierung aus schalltechnischer Sicht erfüllt.

Der Unterzeichner erstellte dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen des Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten erwähnten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Fuchshain bei Leipzig, den 16. März 2017

Der Sachverständige

aus datenschutzrechtlichen Gründen
ausgeblendet

Anlagen und Anhang

Anlagen

- Anlage 1 Parkstadt Dösen - Masterplan (Planzeichnung)
- Anlage 2 Planzeichnung Erschließung
- Anlage 3 Raster-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Tageszeitraum
- Anlage 4 Raster-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Nachtzeitraum
- Anlage 5 Fassadenpegel-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Tageszeitraum
- Anlage 6 Fassadenpegel-Darstellung des Beurteilungspegels Verkehrslärm - Nachtzeitraum
- Anlage 7 Lärmpegelbereich des Verkehrslärms nach DIN 4109
- Anlage 8 Planzeichnung Nahversorger
- Anlage 9 Raster-Darstellung des Beurteilungspegels des Gewerbelärms - Nahversorger
Tageszeitraum
- Anlage 10 Raster-Darstellung des Beurteilungspegels des Gewerbelärms - Heizhaus
Nachtzeitraum
- Anlage 11 Raster-Darstellung des Beurteilungspegels - Parkdeck
Nachtzeitraum

Anhang

- Tabellen Ziel-/Quellverkehr - Mischverkehr und Kindertagesstätte
- Belegungsdaten Verkehrszählung - Chemnitzer Straße

Legende Masterplan

- Bebauung Bestand
- Bebauung Planung
- private Freizeitanlagen
- öffentliche Freizeitanlagen
- private Straße
- Wege
- Bäume Bestand
- Bäume Planung
- Tiefgaragen
- oberirdische Stellplätze
- Müllsammelplätze

Bilanzierung	19 %
Bebauung:	27.157 m ²
Bestand:	13.227 m ²
Plandeck:	3.650 m ²
Erschließung	17 %
Stellplätze:	26.200 m ²
priv. Verkehrsfläche:	12.800 m ²
Wege:	3.800 m ²
Stellplätze:	6.100 m ²
Freifläche:	2.300 m ²
Geltungsbereich:	64 %
	146.700 m ² 100 %

Bruttogeschossflächen

Bestand: 60.800 m² BGF (70%)
 26.300 m² BGF (30%)
Wohnheiten nach Substanz
 Bestand bei durchschnittlich 85 m²WE:
 Neubau bei durchschnittlich 80 m²WE:

Wohnheiten nach Bereichen
 innerhalb des denkmalgeschützten Bereichs
 außerhalb des denkmalgeschützten Bereichs

Stellflächen:
 873 Stk.
 Stellplätze Kfz:
 19 Stk.
 Stellplätze Kfz:
 20 Stk.
 Stellplätze Wohnen o.ä.
 30 Stk.
 Stellplätze Tiefgaragen
 ca. 578 Stk.
 ca. 300 Stk.
 ca. 489 Stk.



Legende Erschließung

- öffentliche Verkehrsfläche
- private Verkehrsfläche
- Wege
- Wege botanbar (Brandschutz)



Projekt: Parkstadt Döben
 Masterplan
 Maßstab: 1:1.000
 Datum: 11.09.2017

Architekt: seecon
 seecon Ingenieurbüro GmbH
 Götterstraße 1, 04179 Leipzig
 Telefon: +49 (0) 341 48 40 20
 Fax: +49 (0) 341 48 40 20
 www.seecon.de

VORABZUG

B-Plan 398 „Parkstadt Dösen“

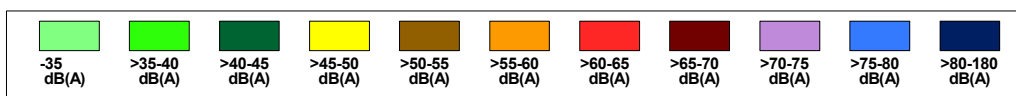


Legende Erschließung

- öffentliche Verkehrsfläche
- private Verkehrsfläche
- Wege
- Wege, befahrbar (Brandschutz)
- Parkdeck/Tiefgaragen (780 Stellplätze)

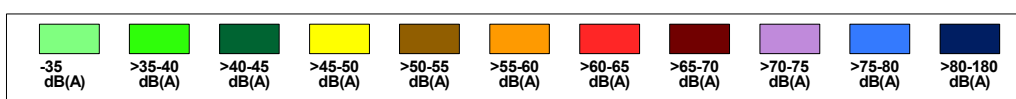
Raster-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rT} im Tageszeitraum in dB(A) des Verkehrslärms im Einwirkungsbereich des B-Plangebietes „Parkstadt Dösen“

Die flächendeckenden Berechnungen ausgehend vom Lärm der Chemnitzer Straße und des Binnenverkehrs erfolgten für eine Immissionsorthöhe von 3 m über Niveau der Straße.



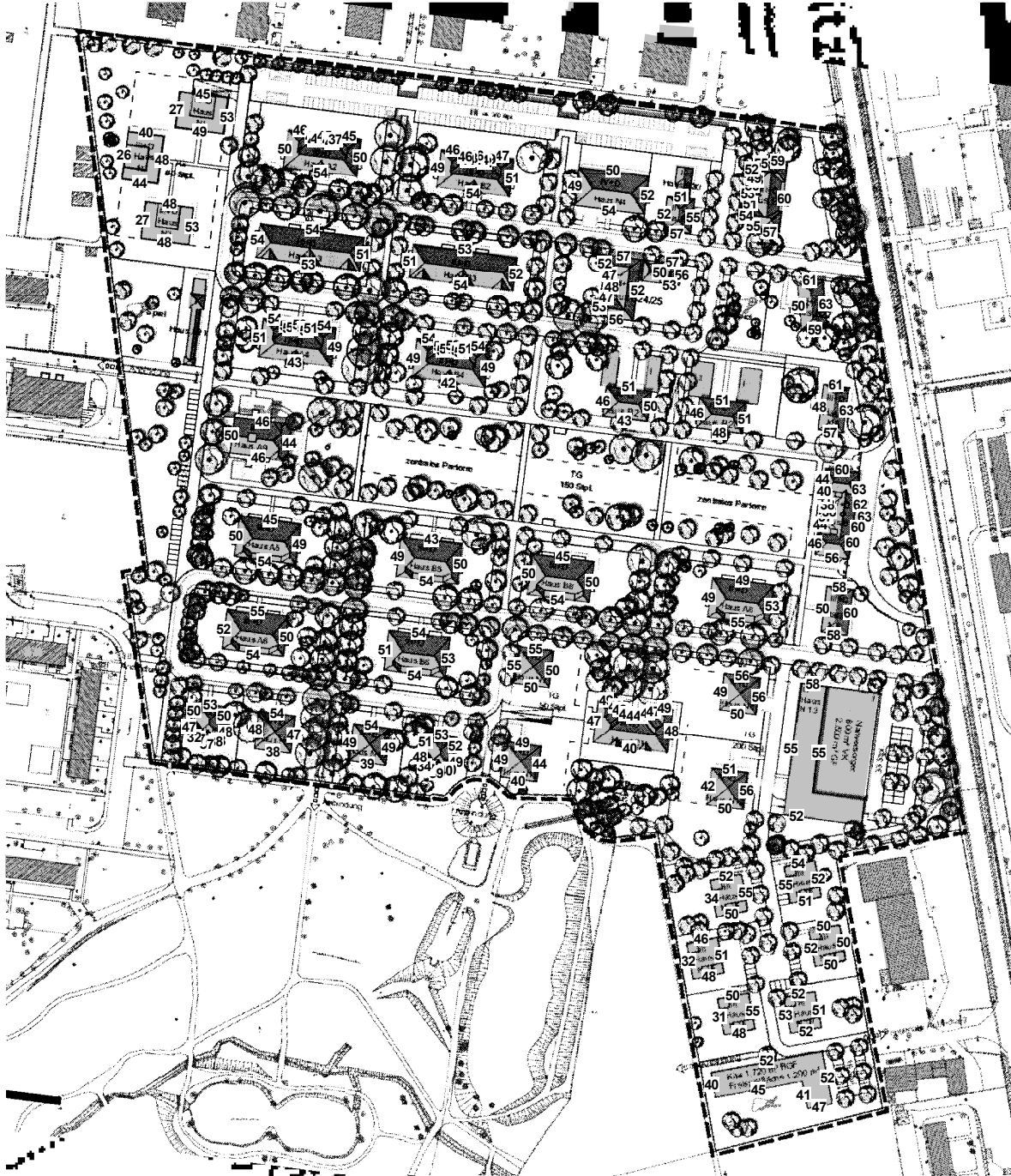
Raster-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rN} im Nachtzeitraum in dB(A) des Verkehrslärms im Einwirkungsbereich des B-Plangebietes „Parkstadt Dösen“

Die flächendeckenden Berechnungen ausgehend vom Lärm der Chemnitzer Straße und des Binnenverkehrs erfolgten für eine Immissionsorthöhe von 3 m über Niveau der Straße.



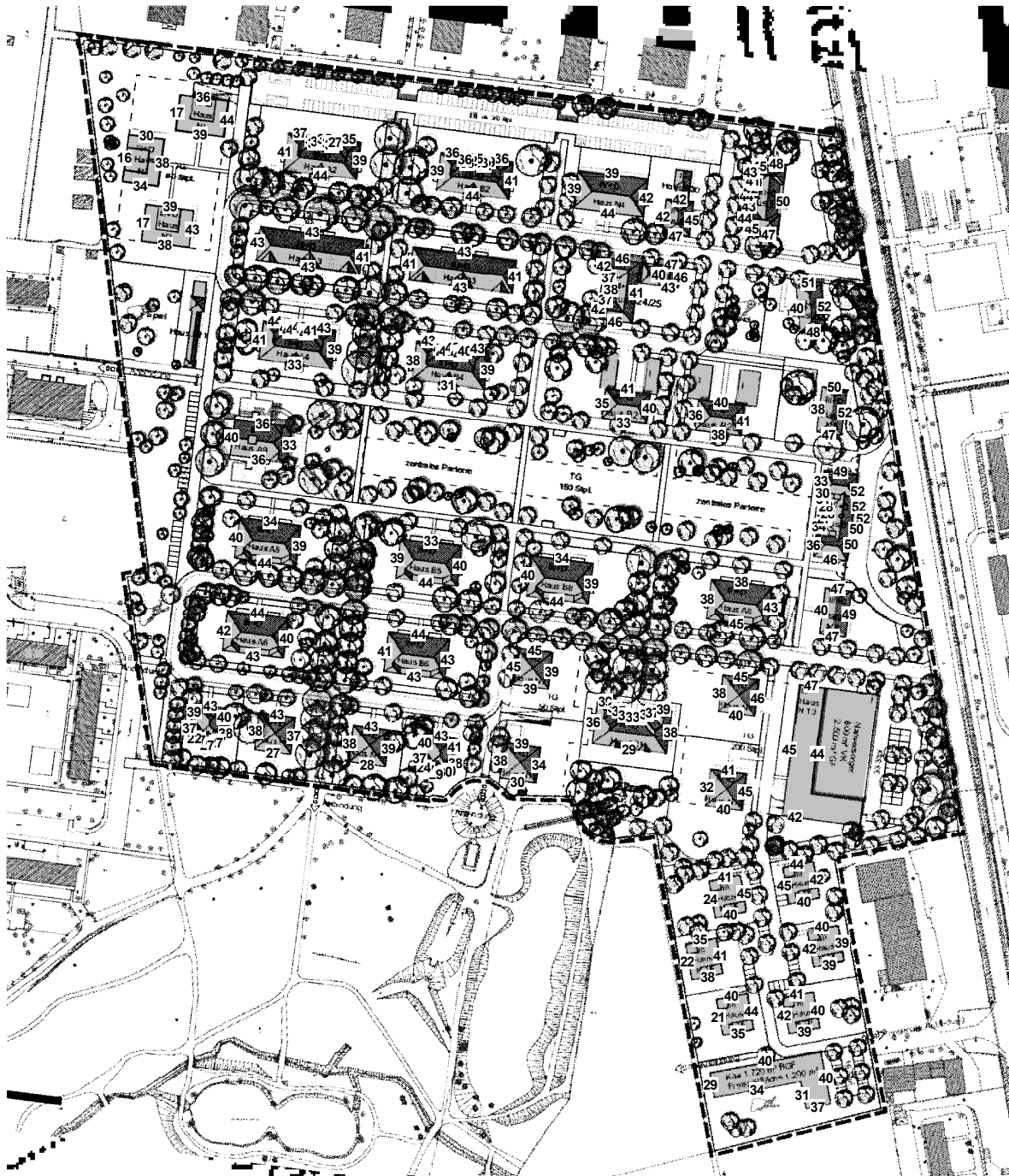
Fassadenpegel-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rT} im Tageszeitraum in dB(A) des Verkehrslärms im Einwirkungsbereich des B-Plangebietes „Parkstadt Dösen“

Die Berechnungen der Fassadenpegel ausgehend vom Lärm der Chemnitzer Straße und des Binnenverkehrs erfolgten für das 1. Obergeschoß.



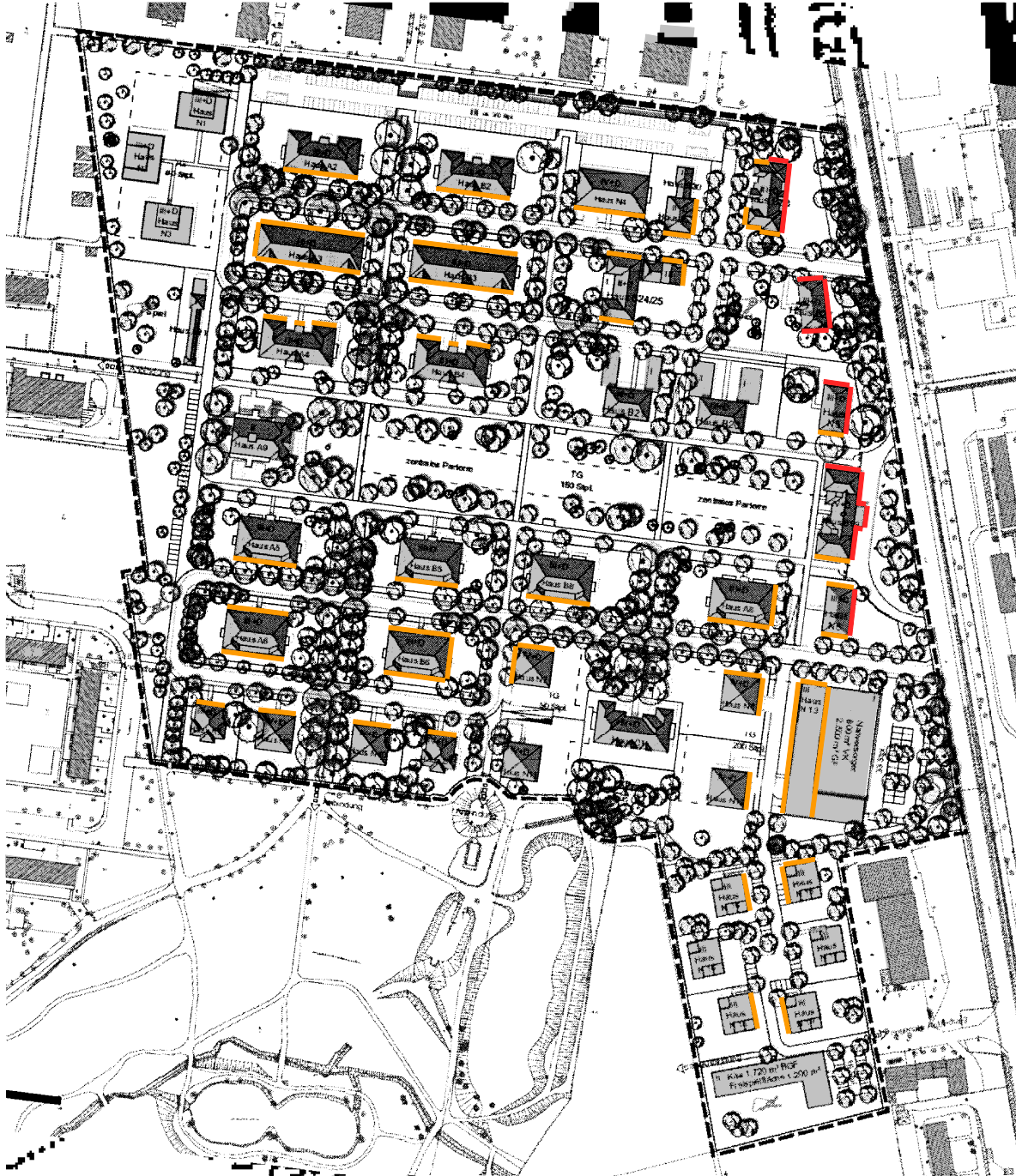
Fassadenpegel-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rN} im Nachtzeitraum in dB(A) des Verkehrslärms im Einwirkungsbereich des B-Plangebietes „Parkstadt Dösen“

Die Berechnungen der Fassadenpegel ausgehend vom Lärm der Chemnitzer Straße und des Binnenverkehrs erfolgten für das 1. Obergeschoß.



Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 - Tageszeitraum des Verkehrslärms für die Gebäude des B-Plangebietes „Parkstadt Dösen“

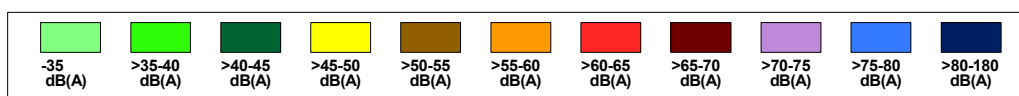
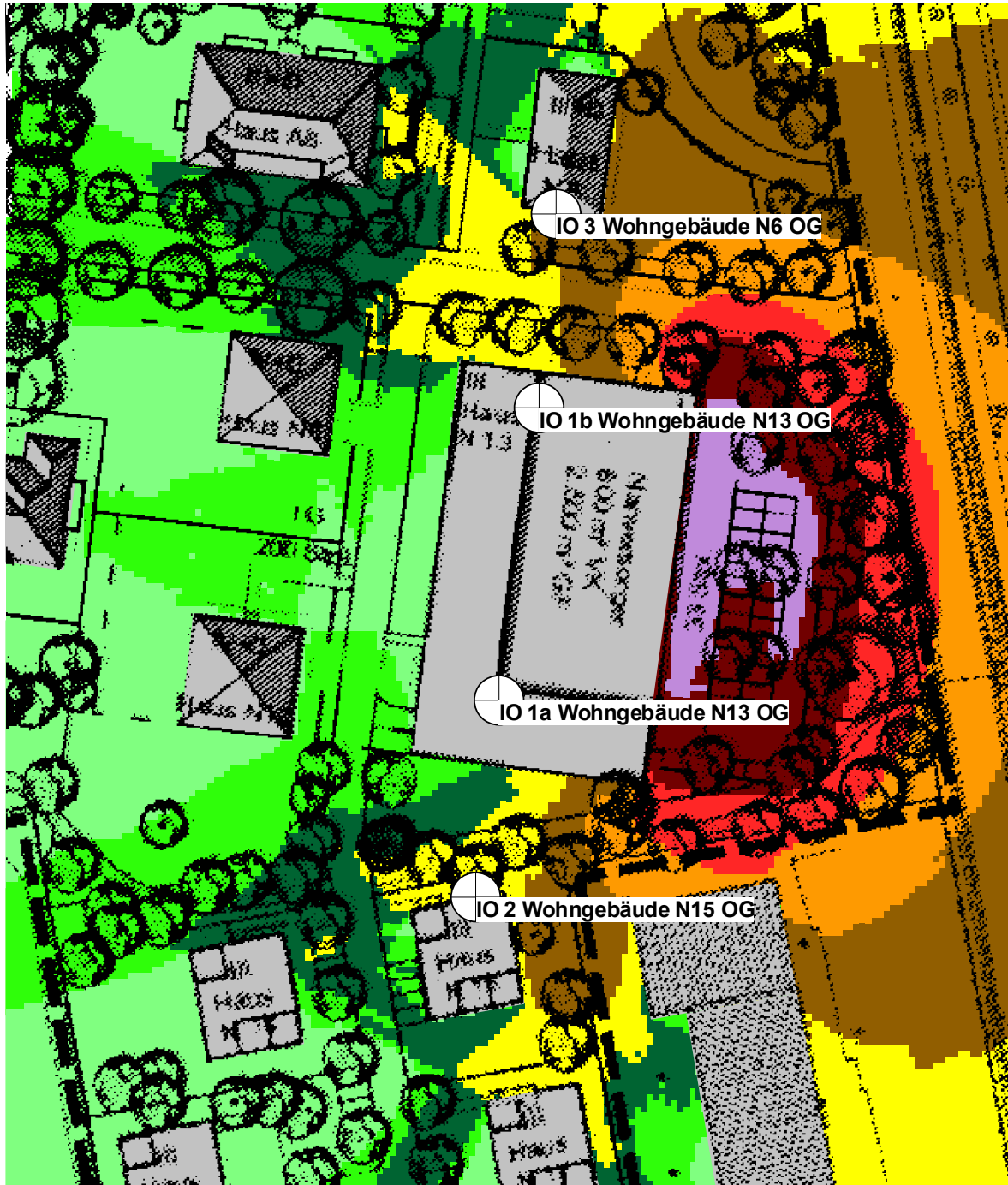
Für alle nicht gekennzeichneten Fassaden im B-Plangebiet gilt der Lärmpegelbereich I





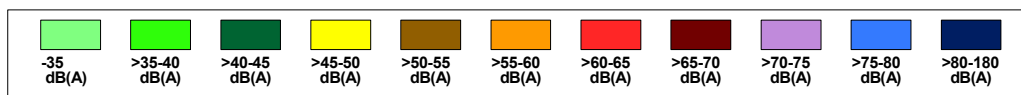
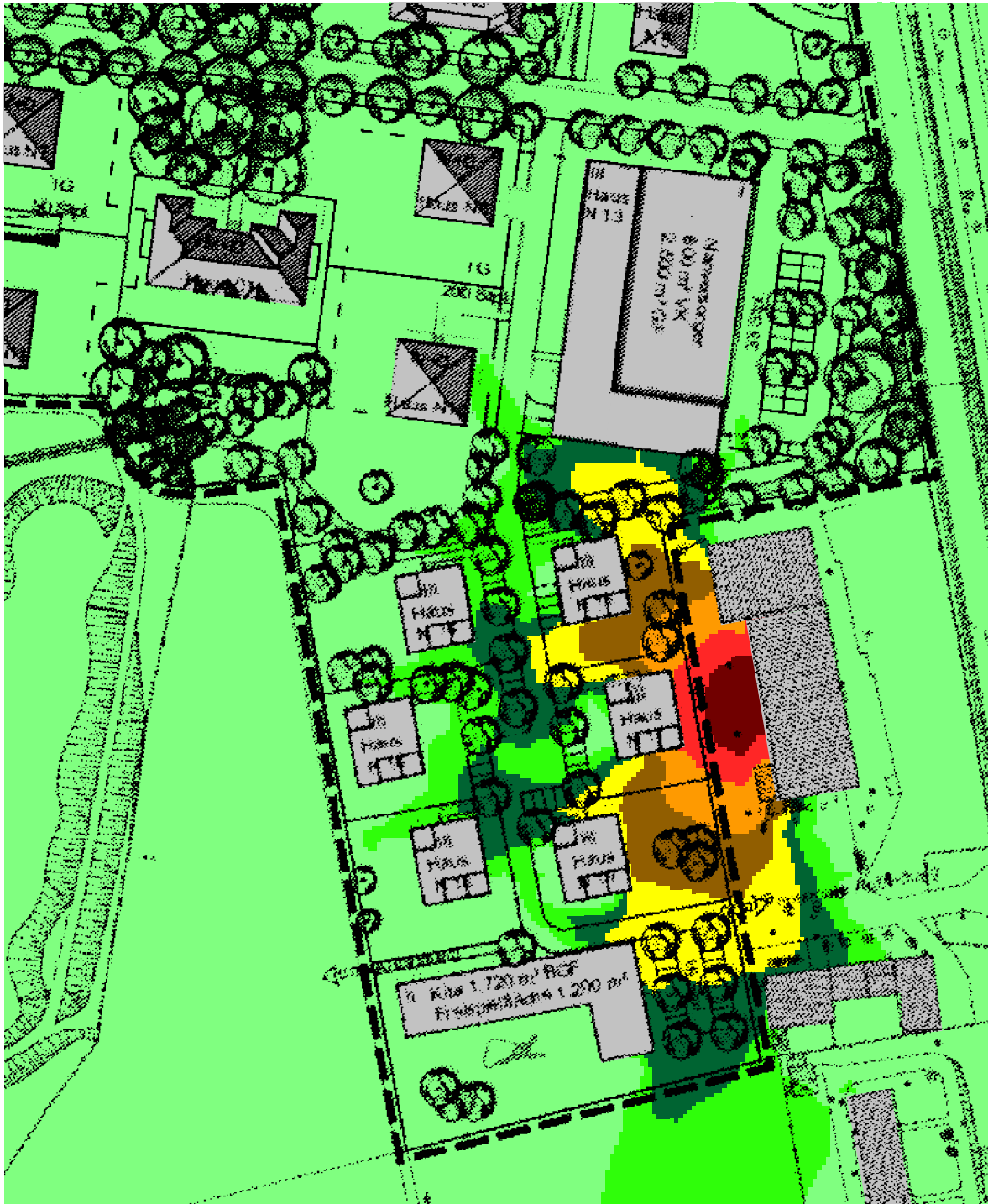
Raster-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rT} im Tageszeitraum in dB(A) - Nahversorger (Parkplatz, Lkw-Verkehr Andienung)

Die flächendeckenden Computerberechnungen erfolgten für eine Immissionsorthöhe von 3 m über Terrain.



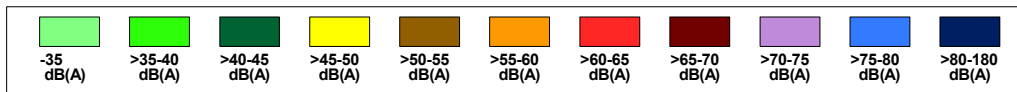
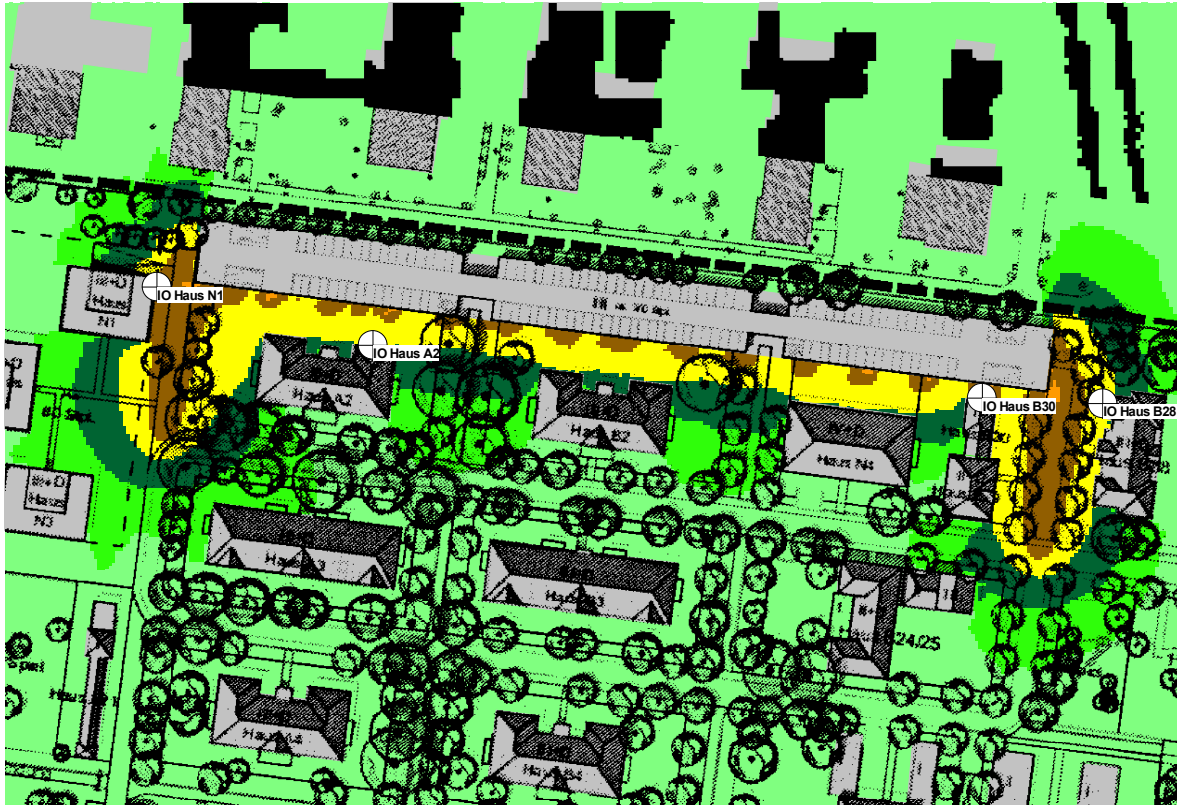
Raster-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rN} im Nachtzeitraum in dB(A) des Gewerbelärms ausgehend von der Wärmetauscheranlage des Heizwerkes der Stadtwerke Leipzig GmbH

Die flächendeckenden Computerberechnungen erfolgten für eine Immissionsorthöhe von 3 m über Terrain.



Raster-Darstellung des Beurteilungspegels L_{rN} im Nachtzeitraum in dB(A) - Parkdeck für Anwohner (ungünstigste Stunde im Nachtzeitraum)

Die flächendeckenden Computerberechnungen erfolgten für eine Immissionsorthöhe von 3 m über Terrain. Die privaten Zufahrtstraßen wurden als anlagenbezogener Verkehr berücksichtigt.



Gebiete mit Mischnutzung (MD, MI, MK): Kfz-Verkehr

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Quell-/Zielverkehr			
		Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Güter-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr		Güter-Verkehr				Lkw	Kfz
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max				
Wohnen	Gewerbe																
Wohnen	EZ	600	662	27	30	41	46	9	26	166	1.037	6	30			849	1.831
Summe		600	662	27	30	41	46	9	26	166	1.037	6	30		849	1.831	
Summe		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert	
		631		29		44		18		602		18		1.340			

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw-Einheiten/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Quell-/Zielverkehr			
		Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Güter-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr		Güter-Verkehr				Pkw-E	Max
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max				
Wohnen	Gewerbe																
Wohnen	EZ	600	662	27	30	82	92	9	26	166	1.037	12	60			896	1.907
Summe		600	662	27	30	82	92	9	26	166	1.037	12	60		896	1.907	
Summe		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert		Mittelwert	
		631		29		88		18		602		36		1.402			

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Sonstige verkehrssensitive Einrichtung											
		Besucher-Verkehr Pkw		Beschäftigten-Verkehr Pkw		Güter-Verkehr Lkw		Quell-/Zielverkehr Kfz					
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max		
	Kita	118	139	4	5					1		122	145
Summe		118	139	4	5					1		122	145
Summe		Mittelwert 129		Mittelwert 5		Mittelwert 1		Mittelwert 134					

Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw-Einheiten]: Pkw-Einheiten/24h*Richtung

Gebiet	Nutzung	Sonstige verkehrssensitive Einrichtung											
		Besucher-Verkehr Pkw-E		Beschäftigten-Verkehr Pkw-E		Güter-Verkehr Pkw-E		Quell-/Zielverkehr Pkw-E					
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max		
	Kita	118	139	4	5					2		122	146
Summe		118	139	4	5					2		122	146
Summe		Mittelwert 129		Mittelwert 5		Mittelwert 2		Mittelwert 134					

Stadt Leipzig
Verkehrs- und Tiefbauamt
SG Analyse und Prognose

Kfz	[PSION]
Datei:	L36
Visum Kn.-Nr.:	
VB:	3300
OT:	33

Auswertung von Verkehrszählungen

Chemnitzer Straße/Leinestraße

Kreisverkehr

Tag der Verkehrszählung: Dienstag, 14.06.2016
Zähldauer: 4h (2+2)
Zeitintervall: 7.00-9.00 und 15.00-17.00 Uhr
Wetter: normal

Es gelten folgende Festlegungen:

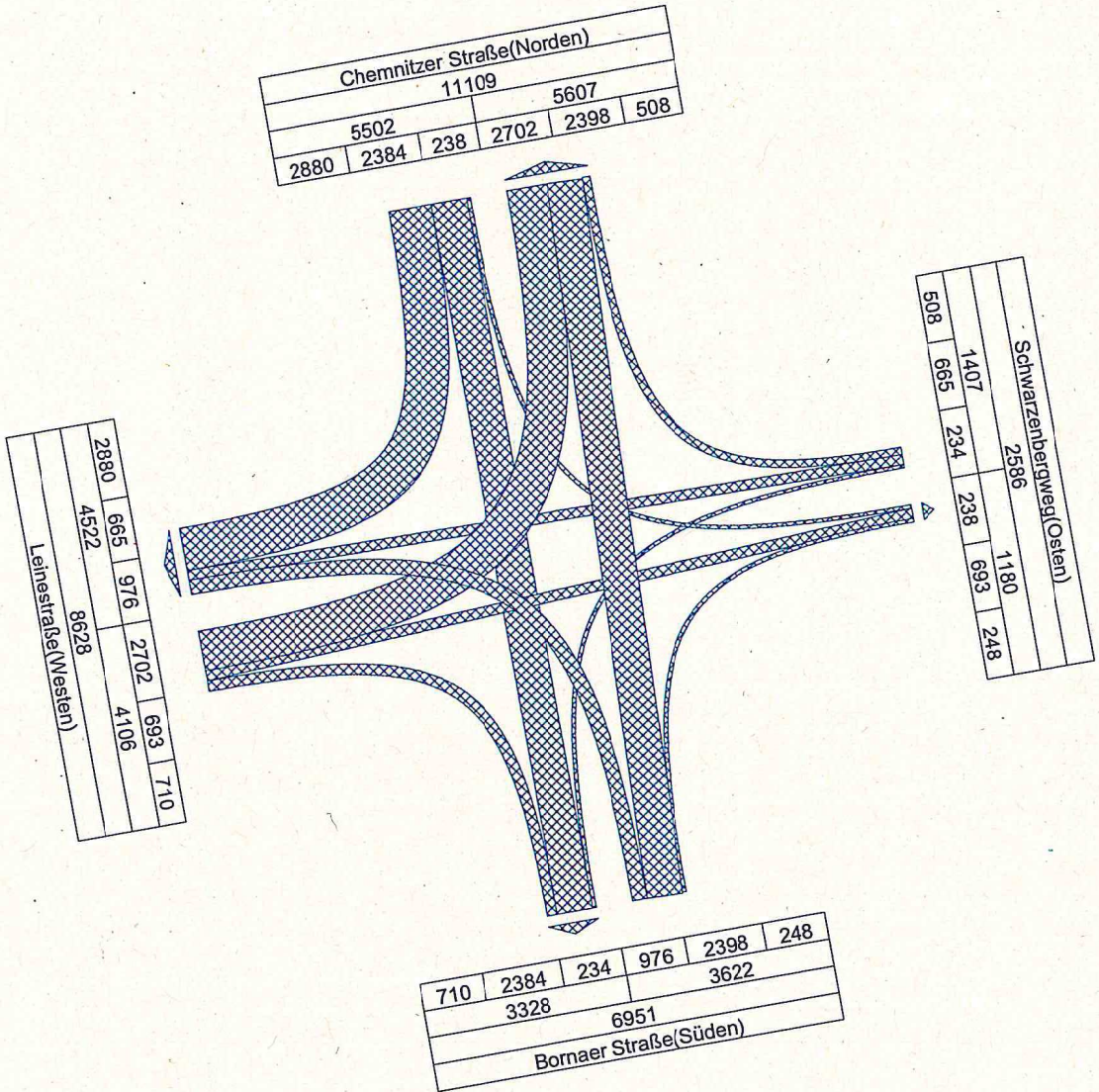
- Zufahrt Ost: Schwarzenbergweg aus Richtung Meusdorf
- Zufahrt Süd: Bornaer Straße aus Richtung Wachau
- Zufahrt Südwest: Leinestraße aus Richtung Bornaische Straße
- Zufahrt Nord: Chemnitzer Straße aus Richtung Höltystraße

Bemerkungen:

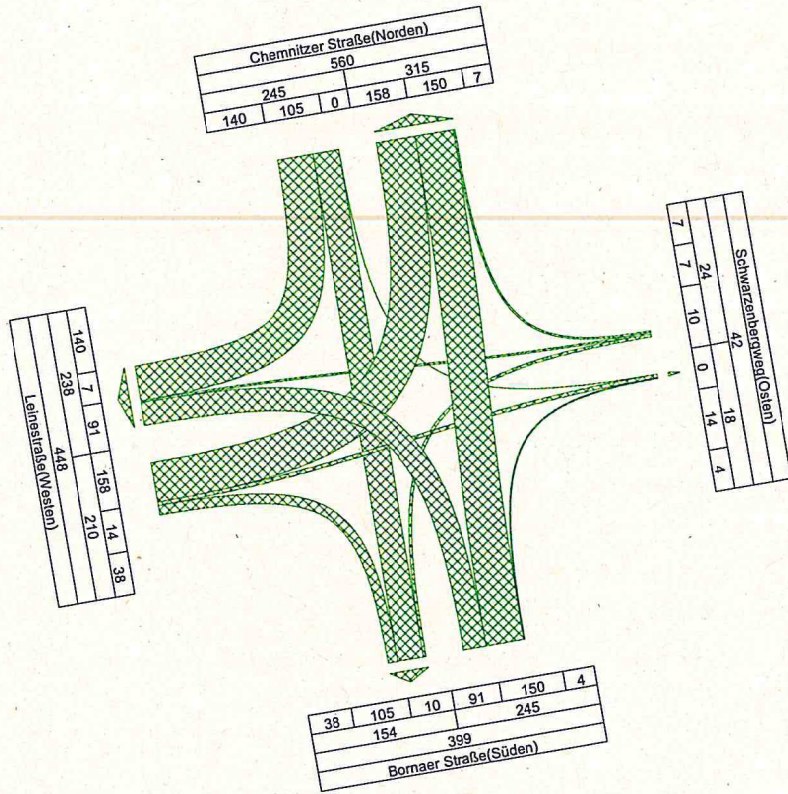
- Zählungen durch Zählpersonal
- neuer Kreisverkehr

prozentuale Anteile am Gesamtquerschnitt 4h						
FZ = 4332				Kfz = 4182		
RAD	KRAD	PKW	LKW	KRAD	PKW	LKW
3,5	0,4	91,3	4,8	0,4	94,6	5,0

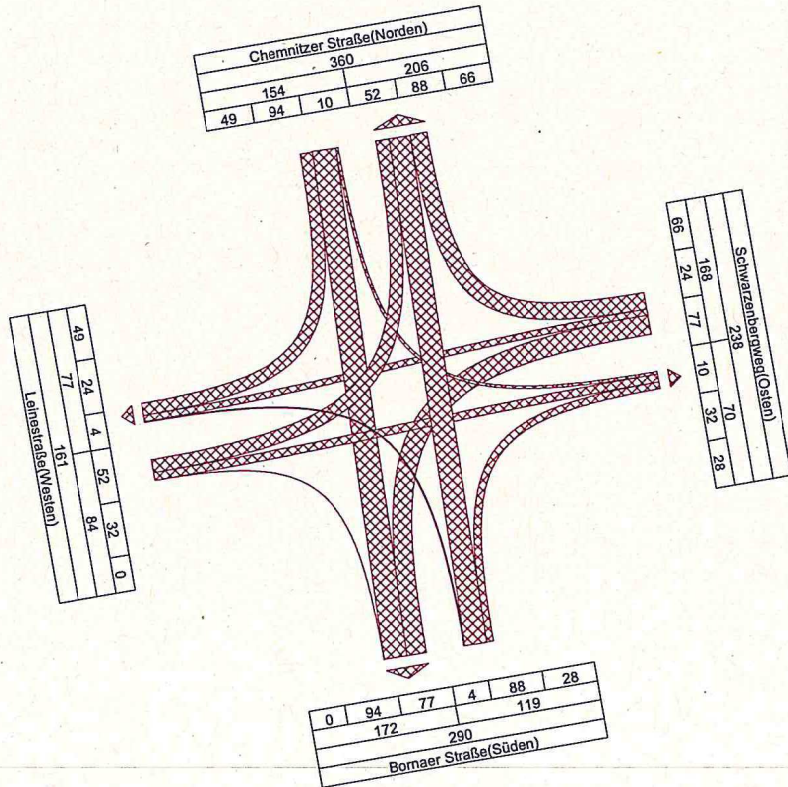
Chemnitzer Straße/Leinestraße, 14.6.2016
 KFZ, 0.00 - 24.00



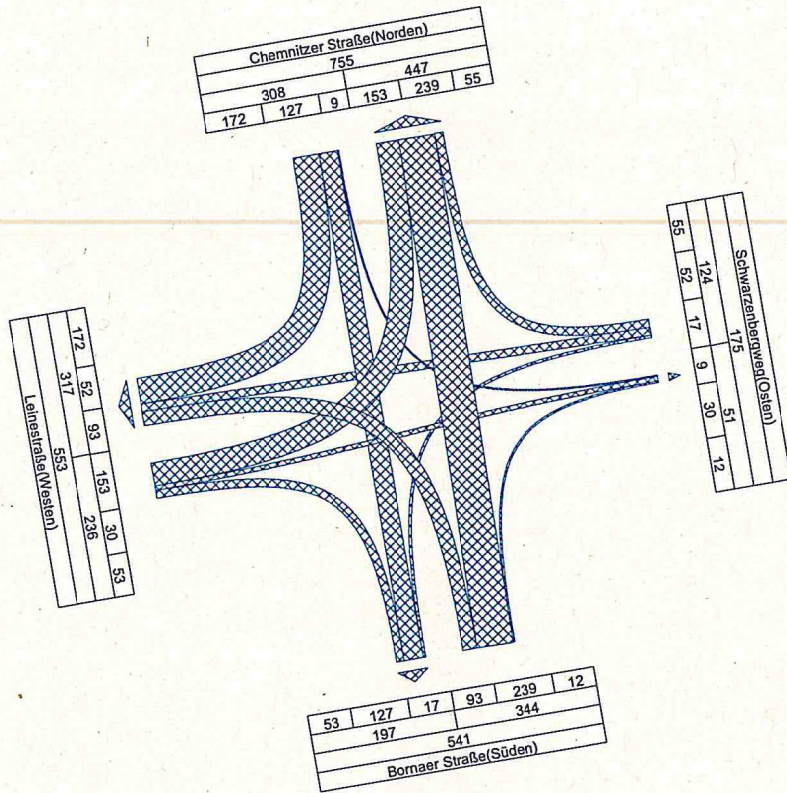
Chemnitzer Straße/Leinestraße, 14.6.2016
SV, 0.00 - 24.00



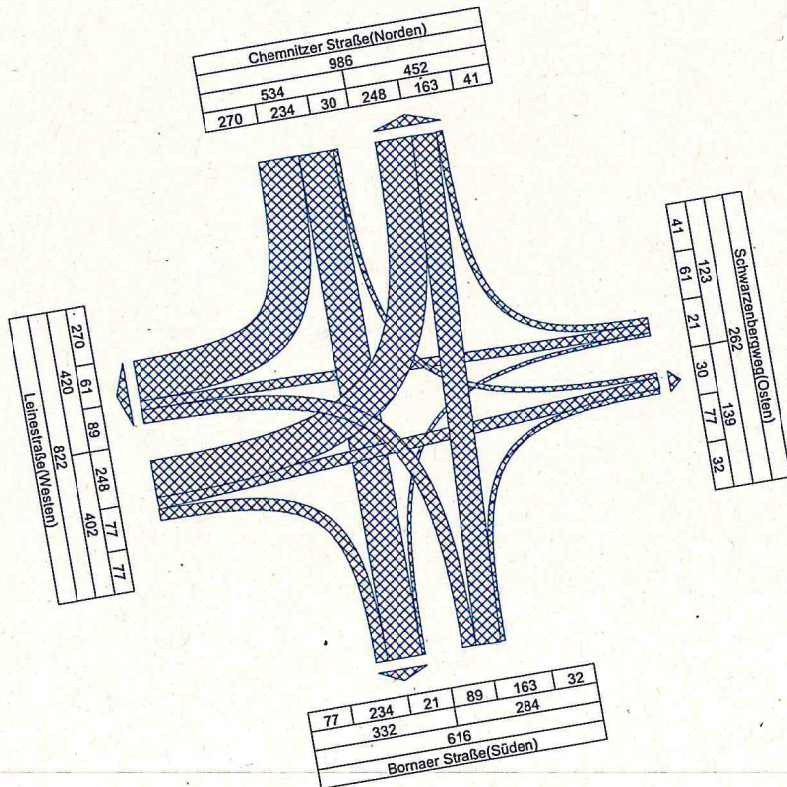
Chemnitzer Straße/Leinestraße, 14.6.2016
Rad, 0.00 - 24.00



Chemnitzer Straße/Leinestraße, 14.6.2016
 KFZ, 7.15 - 8.15



Chemnitzer Straße/Leinestraße, 14.6.2016
 KFZ, 16.00 - 17.00





Sachverständigen- und Ingenieurgesellschaft mbH

akib[®]

BAUPLANUNG & BAUPHYSIK

aus datenschutzrechtlichen Gründen
ausgeblendet

Schallschutznachweis

Parkresidenz Dösen – Sanierung Haus A7 Chemnitzer Straße, Leipzig

- Gutachten -

Objekt: **Parkresidenz Dösen – Umbau Areal ehemaliges Parkkrankenhaus**
Sanierung Haus A7
Chemnitzer Straße
04289 Leipzig

Auftraggeber: Parkresidenz Leipzig GmbH
Karl-Heine-Straße 2
04229 Leipzig

Auftrags-Nr.: 190301_A7-S

Bearbeiter:

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet

Datum: 28.03.2019



Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenbeschreibung	2
2. Verwendete Regelwerke und Richtlinien	3
3. Ausgangsdaten schalltechnische Anforderungen.....	4
3.1. Allgemeine Ausgangsdaten.....	4
3.2. Immissionsrichtwerte innen nach TA Lärm.....	4
3.3. Anforderungen für den Schallschutz nach DIN 4109 und VDI 4100	4
4. Schallschutznachweis bauakustisch relevante Konstruktionen	7
4.1. Berechnungsgrundlage für die Luftschalldämmung der relevanten Innenbauteile	7
4.2. Schallschutznachweis für die Luftschalldämmung Wohnungseingangstüren	9
4.3. Berechnungsgrundlagen für die Luft- und Trittschalldämmung der relevanten Deckenkonstruktionen.....	10
4.4. Schallschutznachweis für die Trittschalldämmung der relevanten Bauteile	15
5. Schallschutznachweis Geräusche aus haustechnischen Anlagen.....	16
5.1. Schallschutztechnische Vorgaben.....	16
5.2. Schallschutztechnische Vorgaben für die Wasserinstallation	16
5.3. Schallschutztechnische Vorgaben für die Heizungsinstallation	18
5.4. Schallschutztechnische Vorgaben für die Lüftungsinstallation.....	18
6. Schallschutznachweis der Bauteile (Bauteilkatalog)	19
7. Vorgaben und Empfehlungen für Schallschutzmaßnahmen.....	20
8. Zusammenfassung.....	21
9. Anlagenverzeichnis.....	22

Das Dokument umfasst 22 Seiten und 2 Anlagen. Es wurde in 2 Ausfertigungen erstellt.
Eine Ausfertigung verbleibt beim Gutachter. Das Gutachten ist urheberrechtlich geschützt.



1. Situation und Aufgabenbeschreibung

Für das Bauvorhaben „Parkresidenz Dösen – Sanierung Haus A7“ in der Chemnitzer Straße in Leipzig ist eine Schallschutznachweis nach DIN 4109 und VDI 4100 zu erstellen.

Die ermittelten Ergebnisse sind nach den Kennwerten der Schallschutzstufe 2 (SSSt. II) nach VDI 4100 zu beurteilen.

Das Gelände des ehemaligen Parkkrankenhauses Dösen wird zu einem Wohngebiet umgebaut, zusammengesetzt aus Neubauten und sanierten Altbauten.

Das nachzuweisende Objekt Haus 7 steht unter Denkmalschutz.

Es ist frei stehend und besteht aus Kellergeschoss, Erdgeschoss, 1.-2. Obergeschoss, Dachgeschoss und Spitzboden mit Schrägdach. Das Dachgeschoss wird zum Teil ausgebaut und soll als obere Ebene einer Maisonettwohnung genutzt werden, sodass neuer Wohnraum entsteht. Der Spitzboden und ein Teil des Dachgeschosses bleiben unbeheizt, ebenso das gesamte Treppenhaus vom Kellergeschoss bis Dachgeschoss einschließlich Anbau im Erdgeschoss. Der Heizungs- und Technikraum befindet sich im Kellergeschoss. Es erfolgt eine Komplettsanierung des Objektes mit insgesamt drei Wohneinheiten.

Es sind die schallschutztechnisch relevanten Bauteile im Gebäude und die haustechnischen Anlagen zu betrachten.

Bei Nichteinhaltung der schallschutztechnischen Anforderungen im derzeitigen Planungsstand sind Vorschläge für Schallschutzmaßnahmen zu erarbeiten.



2. Verwendete Regelwerke und Richtlinien

Regelwerke:

- [1] DIN 4109 Normenreihe (2018-01/2016-07) : *Schallschutz im Hochbau*
- [2] DIN 18005-1 (2002-07), Bbl 1 (1987-05) : *Schallschutz im Städtebau*
- [3] VDI 4100 (2007-08) : *Schallschutz von Wohnungen;
Kriterien für Planung und Beurteilung*
- [4] VDI 2081 Blatt 1 (2001-07/2003-08) : *Geräuscherzeugung und Lärminderung
in Raumluftechnischen Anlagen*
- [5] VDI 2715 (2011-11) : *Lärminderung an Warm- und
Heißwasser-Heizungsanlagen*
- [6] DIN EN 12354 Teil 1 (2000-12) : *Luftschalldämmung zwischen Räumen*
- [7] DIN EN 12354 Teil 2 (2000-09) : *Trittschalldämmung zwischen Räumen*
- [8] DIN EN 12354 Teil 5 (2009-10) : *Installationsgeräusche*
- [9] VDI 2566 Blatt 1 (2011-04) : *Schallschutz bei Aufzugsanlagen mit
Triebwerksraum*
- [10] VDI 2566 Blatt 2 (2004-05) : *Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne
Triebwerksraum*
- [11] Sälzen : *Kommentar zur DIN 4109*
- [12] Schmidt : *Schalltechnisches Taschenbuch*
- [13] Fasold / Veres : *Schallschutz und Raumakustik in der
Praxis*
- [14] Andreas Rabold (ift Rosenheim) : *Schallschutz von Holzbalkendecken –
Strategien für die Sanierung*

Software:

- [15] SAOS-NP Version 2012.05 : *Software, Kramer Schalltechnik GmbH*
- [16] Schallschutzausweis 7Label Version 01 *Software by Stratenschulte Messtechnik*
- [17] KS-Schallschutzrechner Version 5.11 *Herausgeber: Bundesverband
Kalksandsteinindustrie eV*



3. Ausgangsdaten schalltechnische Anforderungen

3.1. Allgemeine Ausgangsdaten

Die Ausgangswerte, die den schallschutztechnischen Berechnungen und Einschätzungen zugrunde liegen, entsprechen den Angaben des Auftraggebers wurden den folgenden Planungsunterlagen entnommen:

- Genehmigungsplanung von homuth+partner architekten, Stand: 22.03.2019
 - Grundrisse KG, EG, 1.-2.OG, DG, SB, DA (Maßstab 1:100)
 - Schnitt A-A, B-B (Maßstab 1:100)
 - Ansicht Nord, Ost, Süd, West (Maßstab 1:100)

3.2. Immissionsrichtwerte innen nach TA Lärm

Für die schutzbedürftigen Räume (Wohnbereiche) gelten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm, Ziffer 6.2.:

Tabelle 1: IRW innen

tags (Wohnräume):	35 dB (A)
nachts (Schlafräume):	25 dB (A)

3.3. Anforderungen für den Schallschutz nach DIN 4109 und VDI 4100

3.3.1. Baurechtliche und zivilrechtliche Anforderungen

Als öffentlich-rechtliche Mindestanforderungen an den baulichen Schallschutz sind die Anforderungswerte der DIN 4109 zu verstehen, welche nicht unterschritten werden dürfen. Im Rahmen zivilrechtlicher Vereinbarungen wird jedoch im zunehmenden Maße die VDI-Richtlinie 4100 angewendet. Aus diesem Grund sollte bei der Planung die schalltechnische Klassifizierung von Wohnungen laut VDI 4100 in Betracht gezogen werden.

Als allgemein anerkannte Regel der Technik (a.a.R.d.T.) nennt die Schallschutzstufe 2 (SSt. II) der VDI 4100 Werte, bei deren Einhaltung die Bewohner [...] im Allgemeinen Ruhe finden [...].



3.3.2. Anforderungen an den Luftschallschutz nach DIN 4109; Kennwerte nach VDI 4100

Schallschutzanforderungen nach DIN 4109, Tab. 2 für erforderliche Luftschalldämmung zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen sowie Kennwerte der VDI 4100.

Tabelle 2: erforderlich R'_w nach DIN 4109 und VDI 4100

Nr.	Bauteil	Bau-Schalldämm-Maß erforderlich R'_w DIN 4109	Kennzeichnende akustische Größe R'_w VDI 4100, SSt. II
01	Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 53 dB	≥ 56 dB
02	Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren	≥ 53 dB	≥ 56 dB
03	Wohnungstrenndecken und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen	≥ 54 dB	≥ 57 dB
04	Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenräumen unter Aufenthaltsräumen	≥ 52 dB	≥ 56 dB
05	Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Garagen; Wände neben Durchfahrten, Einfahrten	≥ 55 dB	≥ 57 dB
06	Türen, die von Treppenräumen in Flure von Wohnungen führen	≥ 27 dB ^{*1)}	≥ 32 dB ^{*1)}
07	Türen, die in offene Wohnbereiche führen	≥ 37 dB ^{*1)}	---

^{*1)} Nach DIN 4109-2 muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden. Bei Türen gilt erforderlich R_w

3.3.3. Anforderungen an den Trittschallschutz nach DIN 4109; Kennwerte nach VDI 4100

Tabelle 3: erforderlich $L'_{n,w}$ nach DIN 4109 und VDI 4100

Nr.	Bauteil	Norm-Trittschallpegel erforderlich $L'_{n,w}$ DIN 4109	Kennzeichnende akustische Größe $L'_{n,w}$ VDI 4100, SSt II
01	Wohnungstrenndecken und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen	≤ 50 dB	≤ 46 dB
02	Decken unter / über Durchfahrten	≤ 50 dB	≤ 46 dB
03	Treppenläufe und -podeste	≤ 53 dB	≤ 53 (46) dB ^{*2)}

^{*2)} 46 dB gilt als anzustrebender, zu empfehlender Wert



3.3.4. Anforderungen an Geräusche aus haustechnischen Anlagen

Tabelle 4: kennzeichnender Schalldruckpegel nach DIN 4109 und VDI 4100

Geräuschquelle	Wohn- und Schlafräume Kennzeichnender Schalldruckpegel in dB (A) $L_{AF,max,n}$	
	DIN 4109	VDI 4100, SSt II
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	≤ 30 ^{a,b,c)}	$\leq 30 / (27)$ ^{d)}
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der techni- schen Ausrüstung, Ver- und Entsor- gung sowie Garagenanlagen	≤ 30 ^{c)}	$\leq 30 / (27)$ ^{d)}

a) Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u.a.) entstehen, sind z.Z. nicht zu berücksichtigen.

b) Werkvertragliche Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Installationsschalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. u.a. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen.

- Außerdem muß die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Verkleiden der Installation hinzugezogen werden. Weitergehende Details regelt das ZVSHK-Merkblatt. (Zu beziehen durch: Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK), Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin)

c) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.2.2, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4)

d) anzustrebender Wert zum Schutz gegen haustechnische Anlagen

Entsprechend VDI 2566, Tabelle 1a und 1b betragen die höchstzulässigen A-Schalldruckpegel in Aufenthaltsräumen, verursacht durch Aufzugsanlagen:

Tabelle 5: Schalldruckpegel Aufzug

Nr.	Raumart	zulässige A-Schalldruckpegel L_{pAF}	empfohlene A-Schalldruckpegel L_{pAF}
01	Wohn- und Schlafräume	30 dB (A)	27 dB (A)

Die Beurteilungsgrundlage bildet die VDI 4100, Schallschutzstufe II.



Bewertetes Bauschalldämm-Maß (siehe Anlage 1)	$R'_w = 63,7 \text{ dB}$
Anforderungen DIN 4109, Tab. 2 - $R'_w = 53 \text{ dB}$ VDI 4100, SSt.2 - $R'_w = 56 \text{ dB}$	$R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{61,7 \text{ dB}}$ > erf. $R'_w = 56 \text{ dB}$

Für die Treppenraum- und Vorflurwände gilt:

- ➔ Anforderungen an **DIN 4109 erfüllt**
- ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**

S02. Mauerwerk Bestand, $d = 26 \text{ cm}$, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$, verputzt

Einsatzort: ab 1.OG

Tabelle 7: Berechnung Bauschalldämm-Maßes R'_w – 26 cm MW, verputzt

Bauteil 26 cm Mauerwerk, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$, verputzt	flächenbezogene Masse $m' = 564 \text{ kg/m}^2$
Bewertete Schalldämm-Maß nach DIN 4109-32 $R_w = 59,6 \text{ dB}$	
Raumordnung als repräsentativer Raum – Breite (m) x Tiefe (m) x Höhe (m) Senderraum = $7,90 \times 2,85 \times 3,65$ Empfangsraum = $3,10 \times 4,30 \times 3,65$	Fläche des trennenden Bauteils $S_s = 11,32 \text{ m}^2$
flankierende Bauteile Holzbalkendecke unten, mit schwimmendem Estrich und Trittschalldämmung AW 45 cm MW, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$ IW Trockenbau neu Holzbalkendecke oben, mit schwimmendem Estrich und Trittschalldämmung	Stoßstelle Kreuzstoß T-Stoß T-Stoß Kreuzstoß
Bewertetes Bauschalldämm-Maß (siehe Anlage 1)	$R'_w = 58,9 \text{ dB}$
Anforderungen DIN 4109, Tab. 2 - $R'_w = 53 \text{ dB}$ VDI 4100, SSt.2 - $R'_w = 56 \text{ dB}$	$R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{56,9 \text{ dB}}$ > erf. $R'_w = 56 \text{ dB}$

Für die Treppenraum- und Vorflurwände gilt:

- ➔ Anforderungen an **DIN 4109 erfüllt**
- ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**



4.2. Schallschutznachweis für die Luftschalldämmung Wohnungseingangstüren

Alle Wohnungseingangstüren sind entsprechend der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) einzubauen. Ein dichtes Schließen der Türen ist zu gewährleisten.

Bei den Bestandstüren, die aus denkmalschutztechnischen Gründen aufgearbeitet werden, ist ein dichtes Schließen der Türen zu gewährleisten.

Diese Türen erreichen ein Schalldämm-Maß von ca. $R_w \geq 23-26$ dB. Sie sind von den Anforderungen ausgeschlossen.

S03. Neue Türen in Flure oder Dielen

Die Wohnungseingangstüren in WE01 und WE02 werden neu errichtet innerhalb eines Vorflures zu den aufzuarbeitenden Bestandstüren und dem Treppenraum. Der 2. Rettungsweg im Dachgeschoss zu WE 03 wird ebenso neu errichtet.

Der Kennwert nach DIN 4109-1, Tab. 2 beträgt erf. $R_w \geq 27$ dB. Um ein erforderliches, bewertetes Bauschalldämm-Maß der neuen Türen von erf. $R_w \geq 32$ dB gemäß der Schallschutzstufe 2 (SSt. II) nach VDI 4100 im eingebauten Zustand zu erreichen, ist ein Laborschalldämm-Maß von 37 dB erforderlich.

Dieser Wert wird als Stand der Technik angesehen und empfohlen. Das erforderliche Laborschalldämm-Maß von 37 dB ist vom Türenhersteller zu gewährleisten.



Tabelle 8: Berechnung des bewerteten Bauschalldämm-Maßes R'_w – Kellergeschossdecke

Bauteil Massivdecke, Ziegel, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$ mit Schüttung	flächenbezogene Masse $m_1' = 360 \text{ kg/m}^2$
Bewertete Schalldämm-Maß nach DIN 4109-32 $R_w = 53,9 \text{ dB}$	
Schallschutzmaßnahme	Zementestrich DIN 18560, Teil 2, $m_2' = 100 \text{ kg/m}^2$ Wärme-/Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$ DIN 18164/165, Teil 2
Resonanzfrequenz gemäß DIN 4109-34	$f_0 = 160 \cdot \text{Wurzel}(s' \cdot (1 / m_1' + 1 / m_2'))$ nach EN 12354-1, Anhang D, Punkt D.2 $f_0 = 160 \cdot \text{Wurzel}(10 \cdot (1 / 360 + 1 / 100))$ $f_0 = 71 \text{ Hz}$
Luftschallverbesserung gemäß DIN 4109-34	$\Delta R_w = 9,3 \text{ dB}$
flankierende Bauteile AW 58 cm MW, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$ IW 39 cm MW, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$ IW Trockenbau neu IW 39 cm MW, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$	Stoßstelle T-Stoß T-Stoß T-Stoß T-Stoß
Bewertetes Bauschalldämm-Maß (siehe Anlage 1)	$R'_w = 60,7 \text{ dB}$
Anforderungen DIN 4109, Tab. 2 - $R'_w = 52 \text{ dB}$ VDI 4100, SSt.2 - $R'_w = 56 \text{ dB}$	$R'_w - 2 \text{ dB} = 58,7 \text{ dB}$ > erf. $R'_w = 56 \text{ dB}$

Für die Luftschalldämmung der Kellergeschossdecke gilt:

- ➔ Anforderungen nach **DIN 4109 erfüllt**
- ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**

Trittschalldämmung der Kellergeschossdecke

Tabelle 9: Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ – Kellergeschossdecke

Bauteil Massivdecke, Ziegel, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$	flächenbezogene Masse $m_1' = 360 \text{ kg/m}^2$	Trittschall $L_{n,eq,0,w} = 74,5 \text{ dB}$ $[L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \lg(m' / 1)]$
Schallschutzmaßnahme	Zementestrich DIN 18560, Teil 2, $m_2' = 100 \text{ kg/m}^2$ Wärme-/Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$ DIN 18164/165, Teil 2	
Trittschallverbesserung	$\Delta L_w = - 28,3 \text{ dB}$	
flankierende Bauteile AW 58 cm MW, $RD = 1.700 \text{ kg/m}^3$	Stoßstelle T-Stoß	



IW 39 cm MW, RD = 1.700 kg/m ³ IW Trockenbau neu IW 39 cm MW, RD = 1.700 kg/m ³	T-Stoß T-Stoß T-Stoß
Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,W} = L_{n,eq 0,W} - \Delta L_w + K$	$L'_{n,W} = 46,2$ dB (siehe Anlage 1)
Räumliche Zuordnung Nach oben, nach DIN 4109-2, Tab. 2	$K_T = + 5$ dB
Anforderungen DIN 4109, Tab. 2 - $L'_{n,W} = 50$ dB VDI 4100, SSt.2 - $L'_{n,W} = 46$ dB	$L'_{n,W} + 3$ dB = 39,2 dB < erf. $L'_{n,W} = 46$ dB

Für die Trittschalldämmung der Kellergeschossdecke gilt:

- ➔ Anforderungen an **DIN 4109 erfüllt**
- ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**

S05. Holzbalkendecken ab Erdgeschoss

Die Holzbalkendecken ab dem Erdgeschoss sind Einschubdecken mit ca. 8 cm Schlacke. Die Holzbalken verfügen über Mindestmaße von 60 mm x 180 mm und haben einen Abstand von > 625 mm. Die Spannweiten der Deckenbalken betragen bis ca. 6,50 m.

Diese Decken erhalten einen schwimmenden Estrich mit Trittschalldämmung und dynamischer Steifigkeit $s \leq 15$ MN/m³.

Luftschalldämmung der Holzbalkendecken ab Erdgeschoss

Die in DIN detaillierten Holzbalkenkonstruktionen enthalten keine Schlacke in ihrem Aufbau. Wird die Schlacke nicht entfernt, sind die Tabellenwerte der DIN nicht anwendbar. Aus dem Bauteilkatalog für Holzdecken in der Publikation „Schallschutz von Holzbalkendecken – Strategien für die Sanierung“ von Dipl.-Ing. Andreas Rabold (ift Rosenheim) können die Kennwerte des Schlacke-enthaltenden Aufbaus gemäß den geplanten Sanierungsmaßnahmen entnommen werden. Das Schalldämm-Maß ohne Berücksichtigung der Flankenübertragung der vorhandenen Holzbalkendecken beträgt nach dem Deckenaufbaukatalog der Publikation „Schallschutz von Holzbalkendecken – Strategien für die Sanierung“, Tabelle im Anhang, Zeile 15 und aus vergleichbaren bauakustischen Prüfungen: $R_w = 66$ (-7; -19) dB



Bei Bauteilen in Holz-, Leicht und Trockenbauweise sowie Metall-Glas-Fassaden wird die flankierende Übertragung nicht berücksichtigt, da die Konstruktion biegeweich an die tragende Konstruktion des Empfangsraums anschließt. Spielt die flankierende Übertragung keine Rolle entspricht das resultierenden Direkt-Schalldämm-Maß des Bauteiles dem bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$.

Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Holzbalkendecken mit schwimmendem Estrich oder schwimmend verlegtem Trockenestrich beträgt aus vergleichbaren bauakustischen Prüfungen:

Tabelle 10: Bewerteten Bauschalldämm-Maßes R'_w – Holzbalkendecken

Anforderungen DIN 4109, Tab. 2 - $R'_w = 54$ dB VDI 4100, SSt.2 - $R'_w = 57$ dB	$R'_w = 57,0$ dB = erf. $R'_w > 54,0$ dB = erf. $R'_w = 57,0$ dB
---	--

Für die Luftschalldämmung der Geschossdecke gilt:

- ➔ Anforderungen an **DIN 4109 erfüllt**
- ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**

Trittschalldämmung der Holzbalkendecken ab Erdgeschoss

Das Trittschallschutzverbesserungsmaß des schwimmenden Estrichs oder Trockenestrichs muss für Holzbalkendecken mindestens betragen: $\Delta L_{H,w} \geq 12$ dB

Der bewertete Norm-Trittschallpegel ohne Berücksichtigung der Flankenübertragung der oben beschriebenen Holzbalkendecken beträgt aus vergleichbaren bauakustischen Prüfungen:

Tabelle 11: Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ – Holzbalkendecken

Anforderungen DIN 4109, Tab. 2 - $L'_{n,w} = 50$ dB VDI 4100, SSt.2 - $L'_{n,w} = 46$ dB	$L'_{n,w} = 49,0$ dB < erf. $L'_{n,w} = 50$ dB > erf. $L'_{n,w} = 46$ dB
---	--

Für die Trittschalldämmung der Geschossdecke gilt:

- ➔ Anforderungen an **DIN 4109 erfüllt**
- ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **nicht erfüllt**



Die erhöhten Anforderungen der SSt. II nach VDI 4100 sind mit den Holzbalkendecken nicht mit vertretbarem Aufwand zu erreichen. Ein Normtrittschallpegel von $L'_{n,W} = 49$ dB für sanierte Holzbalkendecken entspricht den anerkannten Regeln der Technik (a.R.d.T.).

Bei dem Einbau einer biegeweichen Unterhangdecke kann eine weitere Verbesserung um 2 – 3 dB erzielt werden.

Wird laut Statik die Schlacke entfernt, ist anstelle der Schlacke vollflächig eine Mineralfaserdämmung (Dicke ca. 8 bis 10 cm) einzubringen. Mindestens 80 % des Hohlraumes sind mit Dämmung auszufüllen. Wenn die Dielung / Schalung entfernt und erneuert wird, wird empfohlen die erneuerte Dielung / Schalung körperschallisoliert mittels Neoprenstreifen o. glw. auf den bestehenden Holzbalken zu lagern.

4.3.2. Schallschutznachweis der Fußböden für Terrasse/Balkone/Loggien

An der Südwestfassade gibt es Loggien im Bestand. Diese wurden als freitragende Holzkonstruktion errichtet und befinden sich außerhalb des Gebäudes. An den Trittschallschutz bestehen keine Anforderungen, aufgrund deren Lage und Körperschallentkopplung.



4.4.Schallschutznachweis für die Trittschalldämmung der relevanten Bauteile

Treppen, Treppenläufe und Podeste

S06. Bestandstreppenhaus

Es gibt ein zentrales Treppenhaus im Bestand (Holztreppen). Es bestehen keine Anforderungen an diese Treppenläufe und -podeste aufgrund von Bestandsschutz. Eine schalltechnische Ertüchtigung, z.B. Entkopplung der aufgehenden Bauteile, würde zu einem unwirtschaftlichen Mehraufwand führen. Sie werden in Folge der Sanierung entsprechend der Möglichkeiten aufgearbeitet. Es kann zu einer erhöhten Trittschallübertragung kommen. Es ist zu empfehlen einen geräuscharmen Belag aufzubringen.

S07. Neues Treppenhaus

Innerhalb der Maisonettwohnung vom 2.Obergeschoss bis Dachgeschoss ist eine leichte Treppe geplant. An die Treppen im eigenen Wohnbereich bestehen keine Anforderungen. Es wird empfohlen eine schallentkoppelte Anbindung zu den aufgehenden Bauteilen zu gewährleisten.



5. Schallschutznachweis Geräusche aus haustechnischen Anlagen

5.1. Schallschutztechnische Vorgaben

Die Wasser-, Lüftungs- und Heizungsinstallationen werden nach den anerkannten Regeln der Technik ausgeführt. Alle Installationsleitungen sind körperschallisoliert zu verlegen.

Öffnungen und Durchbrüche im Mauerwerk werden schalldicht verschlossen.

Installationsleitungen in oder an Wänden, in Vorwänden und Schächten sind mit einem mineralhaltigen Faserdämmstoff vollständig zu dämmen.

5.2. Schallschutztechnische Vorgaben für die Wasserinstallation

- 1a) Es dürfen nur Armaturen und Geräte verwendet werden, die vom Hersteller mit dem entsprechenden Prüfzeichen nach Armaturenklasse und dem Herstellerkennzeichen versehen sind.
- 1b) Die Durchgangsarmaturen müssen bei Betrieb voll geöffnet sein (keine Verwendung zum Drosseln).
- 1c) Beim Betrieb der Armaturen darf die zugrunde gelegte Durchflussklasse nicht überschritten werden und die Auslaufvorrichtungen muss mindestens der gleichen Durchflussklasse angehören.
- 1d) Abwasserleitungen an Wänden in schutzbedürftigen Räumen dürfen nicht freiliegend verlegt werden.
- 1e) Schacht- und Installationswände müssen mindestens über eine flächenbezogene Masse von $m' = 220 \text{ kg/m}^2$ verfügen. Bei einer geringeren flächenbezogenen Masse muss das Vorwandelement über ein entsprechendes Prüfzeugnis verfügen. Die Verlegung von Leitungen in Schlitzfenstern von Wänden führt ohne besondere und sorgfältig ausgeführte Maßnahmen zur Körperschallentkopplung zu Körperschallbrücken. Deshalb wird eine Trennung von Installation und Baukonstruktion durch den Einsatz von Installationssystemen oder Vorwandinstallationen im Trockenbau empfohlen.
- 1f) Installationswände als Leichtbauart können mit den folgenden Aufbauten ausgeführt werden:



- Einfachständerwand mit zusätzlicher Vorwandinstallation;
- Doppelständerwand mit zusätzlicher Vorwandinstallation oder Doppelständerwand mit innenliegender Sanitärinstallation.

Für Ständerwände mit zusätzlicher Vorwandinstallation ist mindestens eine zweilagige Beplankung je Seite aus 12,5-mm-Gipsplatten / Gipsfaserplatten nach DIN EN 520 und DIN 18180 mit einer flächenbezogenen Masse von $\geq 11 \text{ kg/m}^2$ je Plattenlage vorzusehen. Für alle Ständerwände sind mindestens folgende Randbedingungen einzuhalten:

- $\geq 75 \text{ mm}$ Abstand der Beplankung (Hohlraumdicke)
- $\geq 60 \text{ mm}$ dicker Faserdämmstoff mit einem längenspezifischen Strömungswiderstand von $\geq 5 \text{ kPa s/m}^2$, z. B. Mineralwolle nach DIN EN 13162 im Hohlraum zur Bedämpfung.

Durchdringungen von Ständern und Beplankungen durch Leitungen und Armaturen sind so auszubilden, dass eine Körperschallübertragung durch elastische Manschetten oder elastische Rohrumhüllungen oder durch freie Durchführungen der Rohrleitungen weitgehend vermieden wird.

- 1g) Das Abwassersystem ist mit körperschallisolierten Rohrschellen zu befestigen.
- 1h) Bei der Leitungsführung sollte auf Sprünge verzichtet werden, da Umlenkstellen stets Orte erhöhter Geräuscherzeugung sind.
- 1i) Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind körperschallisoliert zu montieren / einzubauen.

Bei Einhaltung der in den Punkten 1a) bis 1h) genannten Vorgaben und Anforderungen an die Wasser- und Sanitärinstallation gilt:

- **$L_{AF} \leq 30 \text{ dB (A)}$**

→ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**
(anzustrebender, erh. Schallschutz **$L_{AF} = 27 \text{ dB (A)}$**)



5.3. Schallschutztechnische Vorgaben für die Heizungsinstallation

- 2a) Bei Heizungsanlagen mit einer Nennleistung > 100 kW sind zusätzlich körperschallisolierende Maßnahmen zu treffen (Lagerung aller Geräte und Anlagen körperschallgedämmt).
- 2b) Alle Heizleitungen sind an den Austrittsstellen körperschallisoliert zu dämmen (elastische, biegeeweiche Anschlüsse).

Bei Einhaltung der in den Punkten 2a) und 2b) genannten Vorgaben und Anforderungen an die Heizungsinstallation gilt:

- **$L_{AF} \leq 30 \text{ dB (A)}$**
 - ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**
(anzustrebender, erh. Schallschutz **$L_{AF} = 27 \text{ dB (A)}$**)

5.4. Schallschutztechnische Vorgaben für die Lüftungsinstallation

- 3a) Die Lüfter in den innenliegenden Nassbereichen sind körperschallisoliert in die Schächte bzw. Wände einzubauen (elastische Verfugung).
- 3b) Lüftungsschächte sind mit einem mineralhaltigen Faserdämmstoff vollflächig zu dämmen. Alternativ sind die in den Installationsschächten verlaufenden Lüftungskanäle und Luftleitungen mit mineralischer Dämmung (z.B. Mineralwolle, geschlossenzelliger Dämmstoff) zu umhüllen und vom Baukörper körperschallentkoppelt zu befestigen.
- 3c) Eine Schallübertragung zwischen zu den schutzbedürftigen Räumen sind zu vermeiden.

Bei Einhaltung der in den Punkten 3a) bis 3c) genannten Vorgaben und Anforderungen an die Raumlüftungstechnischen Anlagen gilt:

- **$L_{AF} \leq 30 \text{ dB (A)}$**
 - ➔ Kennwerte **SSt. II** nach VDI 4100 **erfüllt**
(anzustrebender, erh. Schallschutz **$L_{AF} = 27 \text{ dB (A)}$**)



6. Schallschutznachweis der Bauteile (Bauteilkatalog)

Tabelle 12: Schallschutznachweis Bauteile

Nr.	Bauteil / Maßnahme	Luftschallschutz R'_w	Trittschallschutz $L'_{n,w}$
Treppenraumwände			
S01	39 cm MW Bestand, RD = 1.700 kg/m ³ , verputzt	$R'_w = 61,7$ dB DIN 4109: 53 dB erfüllt SSt. II: 56 dB erfüllt	---
S02	26 cm MW Bestand, RD = 1.700 kg/m ³ , verputzt	$R'_w = 56,9$ dB DIN 4109: 53 dB erfüllt SSt. II: 56 dB erfüllt	---
Wohnungseingangstüren			
S03	Türen in Flure oder Dielen	$R'_w = 32,0$ dB DIN 4109: 27 dB erfüllt SSt. II: 32 dB erfüllt	---
Trenndecken			
S04	Kellergeschossdecke Bestand massiv, zzgl. FBA (TS: $s'=20$ MN/m ³)	$R'_w = 58,7$ dB DIN 4109: 52 dB erfüllt SSt. II: 56 dB erfüllt	$L'_{n,w} = 39,2$ dB DIN 4109: 53 dB erfüllt SSt. II: 46 dB erfüllt
S05	*1) Wohnungstrenndecken ab EG, Holzbalkendecken, zzgl. FBA (TS: $s'=15$ MN/m ³)	$R'_w = 57,0$ dB DIN 4109: 54 dB erfüllt SSt. II: 57 dB erfüllt	$L'_{n,w} = 49,0$ dB DIN 4109: 53 dB erfüllt SSt. II: 46 dB nicht erfüllt
Terrassen, Balkone, Loggien			
<i>siehe Punkt 4.3.2. des Gutachtens</i>			
Treppen, Treppenpodeste			
<i>siehe Punkt 4.4. des Gutachtens</i>			
Haustechnische Anlagen			
<i>siehe Punkt 5. des Gutachtens</i>			

*1) Die erhöhten Anforderungen der SSt. II nach VDI 4100 sind mit den Holzbalkendecken nicht mit vertretbarem Aufwand zu erreichen. Ein Normtrittschallpegel von $L'_{n,w} = 49$ dB für sanierte Holzbalkendecken entspricht den anerkannten Regeln der Technik (a.R.d.T.). Bei dem Einbau einer biegeweichen Unterhangdecke kann eine weitere Verbesserung um 2 – 3 dB erzielt werden.



7.Vorgaben und Empfehlungen für Schallschutzmaßnahmen

Bemerkungen / Vorgaben:

- Alle Anschlüsse an und zwischen Trockenbaukonstruktion sind nach Herstellervorschriften auszuführen (Schalllängsleitung!).
- Alle Trockenbauvorsatzschalen und -wände sind auf den Rohfußboden zu stellen, und nicht auf den Estrich.
- Zu beachten ist, dass sich ein Luftraum zwischen bestehender Trennwand und Vorsatzschale befindet und dass die Vorsatzschale nicht mit der Trennwand verbunden wird (freistehend).
- In den Eingangsbereichen der Räume ist die Luftschallübertragung über die Wohnungseingangstür pegelbestimmend. Bei Wohnungseingangstüren ist ein dichtes Schließen entsprechend dem Stand Technik zu gewährleisten (umlaufende Türdichtung).
- Die Anforderungen an Bauteile zwischen Räumen gelten für alle Räume, auch Flure.
- Die verwendeten technischen Angaben der Bauteile für die Berechnung der Bauschalldämm-Maße und Norm-Trittschallpegel sind vom Hersteller zu gewährleisten.
- Die Anforderungen gemäß Schallschutz sind im eingebauten Zustand zu erfüllen. Die Schalldämm-Maße für alle Fenster im eingebauten Zustand gelten unter Berücksichtigung der Einrichtung von Jalousien-, Rollladenkästen, Fensterfalzlüftern usw.
- Bei Einbauten/Schlitz wie z.B. Elektroinstallationen o.ä. in maßgebenden Trennwänden ist darauf zu achten, diese nicht direkt gegenüberliegend anzuordnen. Auf eine Reststärke des Bauteils ist zu achten.



8.Zusammenfassung

Der Sachverständige kommt zusammenfassend zu dem folgenden Ergebnis:

Bei dem Bauvorhaben „Parkresidenz Dösen – Sanierung Haus A7“ in der Chemnitzer Straße in Leipzig wird der erforderliche Schallschutz im Inneren des Gebäudes nach DIN 4109 und VDI 4100 „Schallschutz von Wohnungen“ für die Schallschutzstufe II eingehalten.

Es ist hinzuweisen, dass die bestehenden Geschossdecken die erhöhten Schallschutzanforderungen nicht erreichen, Maßnahmen siehe entsprechend Bauteilposition.

Beurteilungen und Empfehlungen für schallschutztechnische Maßnahmen zum Erreichen der Kennwerte der VDI 4100, Schallschutzstufe 2 (SSt. II) sind im Punkt 9. des Gutachtens enthalten.

Die dem Nachweis zugrunde gelegten technischen Angaben der Bauteile sowie der Wand- und Deckenkonstruktionen (Dicke, Dämmung etc.) sind bei der Realisierung der Baumaßnahme einzuhalten.

Der Sachverständige erklärt, das Gutachten unparteiisch nach besten Wissen und Gewissen erstellt zu haben.

Leipzig, 28.03.2019

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet



9. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Berechnung Bauschalldämm-Maß der Innenbauteile
- Treppenraumwände, S01-02
 - Kellerdecke, S04



aus datenschutzrechtlichen Gründen
ausgeblendet

Datum: 28.03.2019
Projektnummer: 190301

Schalltechnische Untersuchung

Parkresidenz Dösen - Haus A7
Chemnitzer Straße
04289 Leipzig

Aufgestellt: Leipzig, 28.03.2019

INHALT

Treppenraumwand 39er	2
Treppenraumwand 26er	6
Kellerdecke	10

Berechnung der Schalldämmung nach DIN 4109-2:2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36. Bestimmung der Mindestanforderungswerte an die Schalldämmung nach DIN 4109-1:2018-01

Parkresidenz Dösen - Haus A7

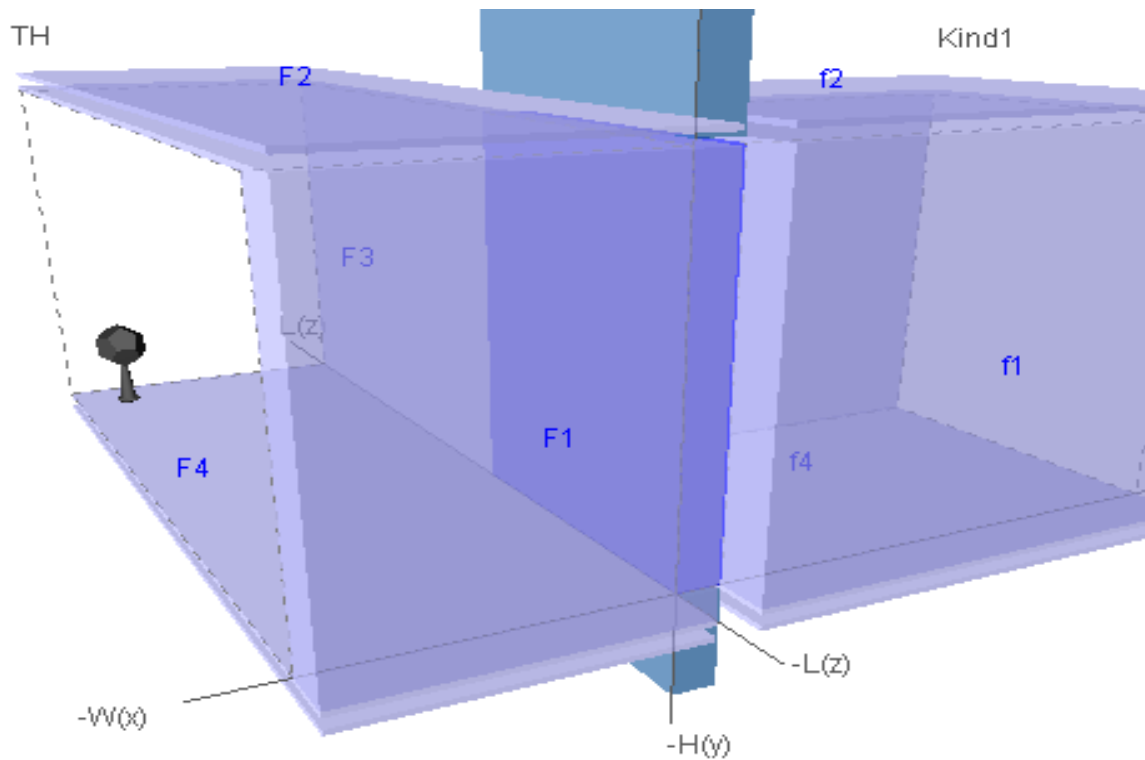
Treppenraumwand 39er

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen

TH

und

Kind1



Parkresidenz Dösen - Haus A7

Treppenraumwand 39er

Raumgeometrie:

Raum 1: TH

L x W x H : 7.7 x 2.85 x 3.65 [m]

Volumen = 80.10 m³

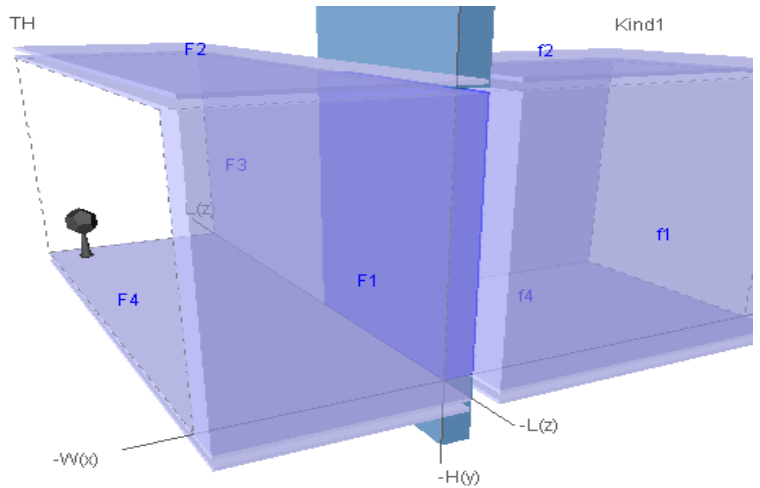
Raum 2: Kind1

L x W x H : 3.1 x 4.3 x 3.65 [m]

Volumen = 48.65 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

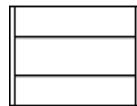


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

< Raum 1



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)

0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.365 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

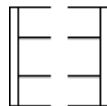
flächenbezogene Masse $m' = 659.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $S = 11.32 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 0.0 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: Flanke (vorne)

< raumseitig



TH:

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.490 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 890.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.40 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 68.6 \text{ dB}$

Gemeinsame Kantenlänge

(Flanke mit Trennbauteil)

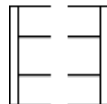
lf : 3.65 m



T - Stoß

Kind1:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.490 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

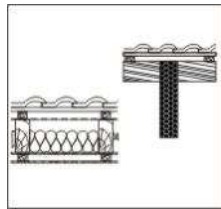
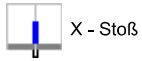
flächenbezogene Masse $m' = 890.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 15.69 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 68.6 \text{ dB}$

F2: Flanke (Decke)

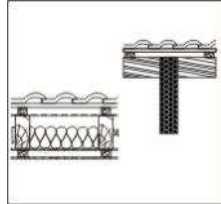
TH:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.10 m



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 21.94 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Kind1:



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 13.33 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

F3: Flanke (hinten)

TH:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.65 m



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
GKP 12,5mm
Schalenabstand > 75 mm
Dämmstoffdicke > 40 mm
Raster > 600 mm
Wandprofil CW 75/0,6
GKP 12,5mm
m²Trennbauteil >= 350 kg/m²
A = 16.79 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

Kind1:

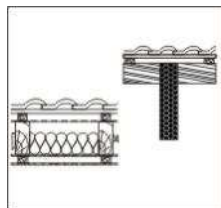
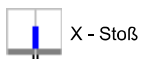


Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
GKP 12,5mm
Schalenabstand > 75 mm
Dämmstoffdicke > 40 mm
Raster > 600 mm
Wandprofil CW 75/0,6
GKP 12,5mm
m²Trennbauteil >= 350 kg/m²
A = 15.69 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

F4: Flanke (Boden)

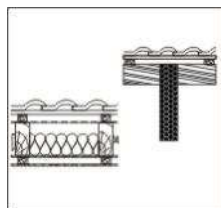
TH:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.10 m



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 21.94 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Kind1:



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 13.33 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_{w} $R'_{w} - u_{prog}$	63.7 dB 61.7 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Treppenraumwände, Wände neben Hausfluren		erf. R'_{w} $R'_{w} - u_{prog} \geq \text{erf. } R'_{w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. R'_{w} $R'_{w} - u_{prog} \geq \text{empf. } R'_{w}$	56 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{prog}$	65.1 dB 63.1 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 2.0 \text{ dB}$)
 2) Raum 1 (TH) -> Raum 2 (Kind1)

Einzelergebnisse Luftschall

Trennbauteil

$R_{d,w} = 64.6 \text{ dB}$

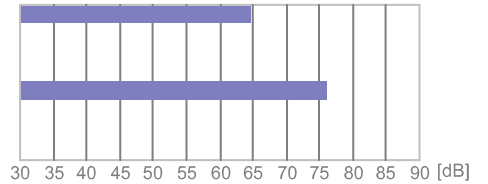
$R_{Dd,w} = 64.9 \text{ dB}$

$R_{Fd,1} = 76.5 \text{ dB}$

$R_{Fd,2} = \text{---}$

$R_{Fd,3} = \text{---}$

$R_{Fd,4} = \text{---}$



Flankierende Bauteile

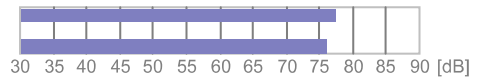
Flankendämm-Maß

F1: Flanke (vorne)

$R_{f1,w} = 74.0 \text{ dB}$

$R_{Ff,1} = 77.5 \text{ dB}$

$R_{Df,1} = 76.5 \text{ dB}$

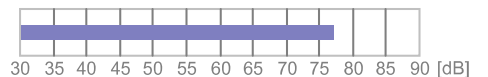


F2: Flanke (Decke)

$R_{f2,w} = 77.2 \text{ dB}$

$R_{Ff,2} = 77.2 \text{ dB}$

$R_{Df,2} = \text{---}$



F3: Flanke (hinten)

$R_{f3,w} = 996.9 \text{ dB}$

$R_{Ff,3} = \text{---}$

$R_{Df,3} = \text{---}$

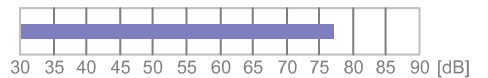


F4: Flanke (Boden)

$R_{f4,w} = 77.2 \text{ dB}$

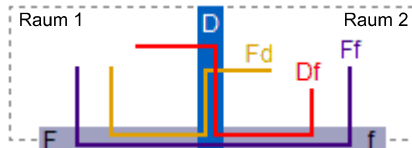
$R_{Ff,4} = 77.2 \text{ dB}$

$R_{Df,4} = \text{---}$



Flankenübertragungswege

- D : Trennbauteil
- F : Flanke Raum 1
- f : Flanke Raum 2



Berechnung der Schalldämmung nach DIN 4109-2:2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36. Bestimmung der Mindestanforderungswerte an die Schalldämmung nach DIN 4109-1:2018-01

Parkresidenz Dösen - Haus A7

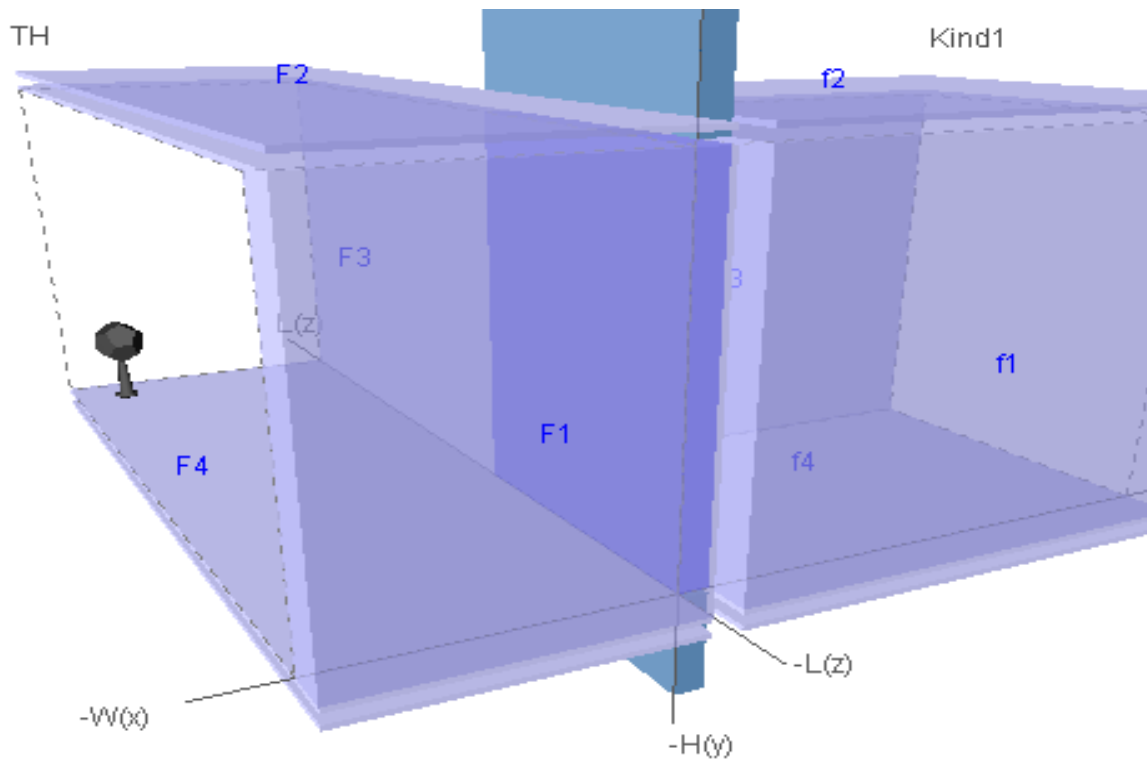
Treppenraumwand 26er

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen

TH

und

Kind1



Parkresidenz Dösen - Haus A7

Treppenraumwand 26er

Raumgeometrie:

Raum 1: TH

L x W x H : 7.9 x 2.85 x 3.65 [m]

Volumen = 82.18 m³

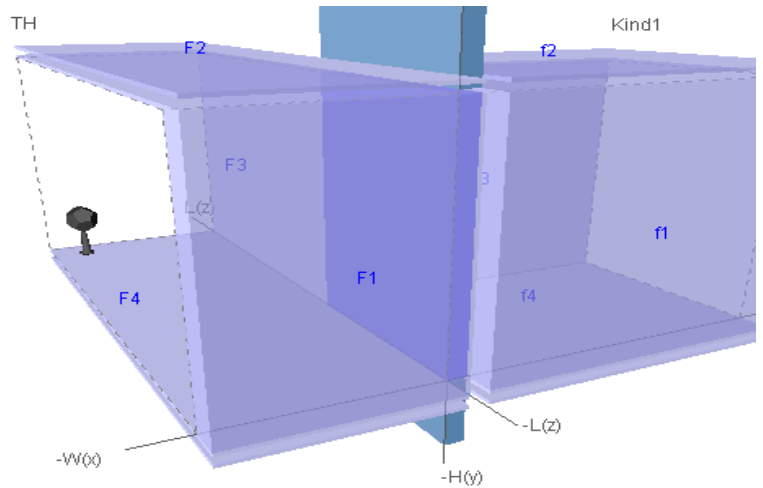
Raum 2: Kind1

L x W x H : 3.1 x 4.3 x 3.65 [m]

Volumen = 48.65 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m

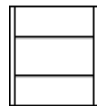


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

< Raum 1



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)

0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.240 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

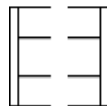
flächenbezogene Masse $m' = 444.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $S = 11.32 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 59.6 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: Flanke (vorne)

< raumseitig



TH:

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.425 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 779.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.40 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 66.4 \text{ dB}$

Gemeinsame Kantenlänge

(Flanke mit Trennbauteil)

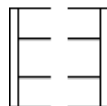
$l_f : 3.65 \text{ m}$



T - Stoß

Kind1:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.425 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 779.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 15.69 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 66.4 \text{ dB}$

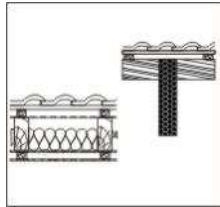
F2: Flanke (Decke)

TH:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.10 m

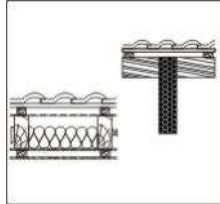


X - Stoß



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 22.51 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Kind1:



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 13.33 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

F3: Flanke (hinten)

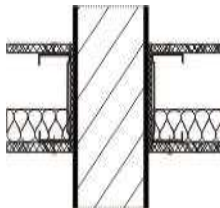
TH:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.65 m



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
GKP 12,5mm
Schalenabstand > 75 mm
Dämmstoffdicke > 40 mm
Raster > 600 mm
Wandprofil CW 75/0,6
GKP 12,5mm
m²Trennbauteil >= 350 kg/m²
A = 17.52 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

Kind1:



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
GKP 12,5mm
Schalenabstand > 75 mm
Dämmstoffdicke > 40 mm
Raster > 600 mm
Wandprofil CW 75/0,6
GKP 12,5mm
m²Trennbauteil >= 350 kg/m²
A = 15.69 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 76.0 dB

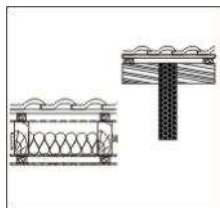
F4: Flanke (Boden)

TH:

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Trennbauteil)
lf : 3.10 m

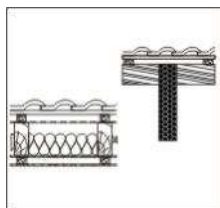


X - Stoß



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 22.51 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Kind1:



Bauteil Aufbau:
(mehrschalige Bauweise)
Dachdeckung
Lattung/Konterlattung
ggf. Unterspannbahn
Sparren/Stegträger
Zwischensparrendämmung
<180mm
Dampfsperre
A = 13.33 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: D_{n,f,w} = 75.0 dB

Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_{w} $R'_{w} - u_{prog}$	58.9 dB 56.9 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Treppenraumwände, Wände neben Hausfluren		erf. R'_{w} $R'_{w} - u_{prog} \geq \text{erf. } R'_{w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. R'_{w} $R'_{w} - u_{prog} \geq \text{empf. } R'_{w}$	56 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{prog}$	60.3 dB 58.3 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 2.0$ dB)
 2) Raum 1 (TH) -> Raum 2 (Kind1)

Einzelerggebnisse Luftschall

Trennbauteil

$R_{d,w} = 59.4$ dB

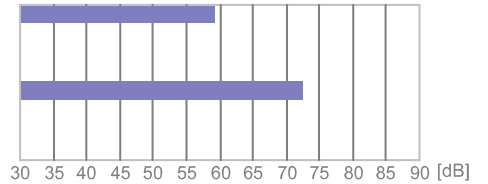
$R_{Dd,w} = 59.6$ dB

$R_{Fd,1} = 72.9$ dB

$R_{Fd,2} = ---$

$R_{Fd,3} = ---$

$R_{Fd,4} = ---$



Flankierende Bauteile

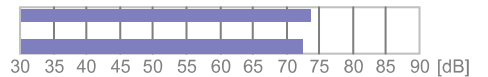
Flankendämm-Maß

F1: Flanke (vorne)

$R_{f1,w} = 70.4$ dB

$R_{Ff,1} = 73.9$ dB

$R_{Df,1} = 72.9$ dB

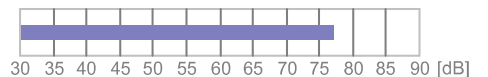


F2: Flanke (Decke)

$R_{f2,w} = 77.2$ dB

$R_{Ff,2} = 77.2$ dB

$R_{Df,2} = ---$



F3: Flanke (hinten)

$R_{f3,w} = 996.9$ dB

$R_{Ff,3} = ---$

$R_{Df,3} = ---$

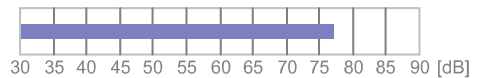


F4: Flanke (Boden)

$R_{f4,w} = 77.2$ dB

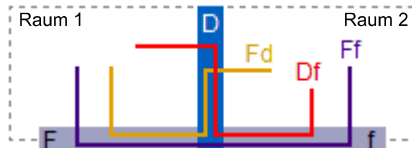
$R_{Ff,4} = 77.2$ dB

$R_{Df,4} = ---$



Flankenübertragungswege

- D : Trennbauteil
- F : Flanke Raum 1
- f : Flanke Raum 2



Berechnung der Schalldämmung nach DIN 4109-2:2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36. Bestimmung der Mindestanforderungswerte an die Schalldämmung nach DIN 4109-1:2018-01

Parkresidenz Dösen - Haus A7

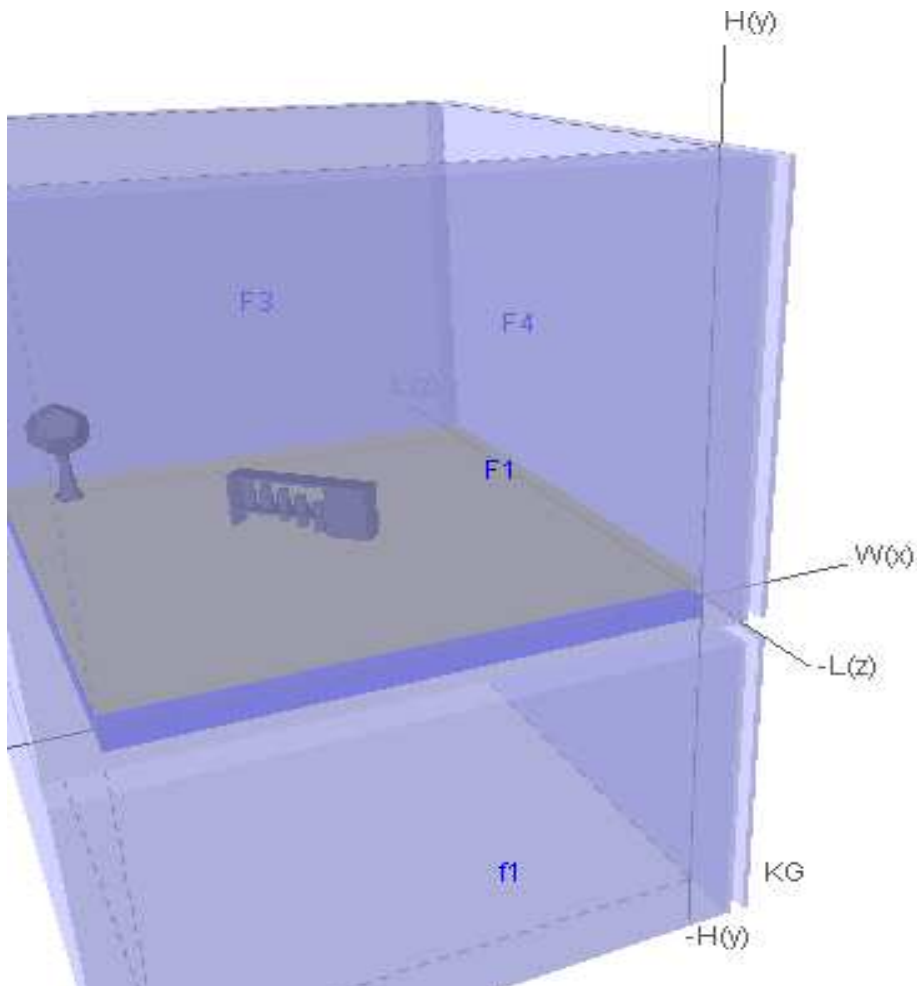
Kellerdecke

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen

Schlafen

und

KG



Parkresidenz Dösen - Haus A7

Kellerdecke

Anwendervorgaben/Hinweise: Trennbauteil:
(Berechnung R_w nach ungünstigster Massekurve!)

Parkresidenz Dösen - Haus A7

Kellerdecke

Raumgeometrie:

Raum 1: Schlafen

L x W x H : 4.5 x 4.2 x 3.65 [m]

Volumen = 68.99 m³

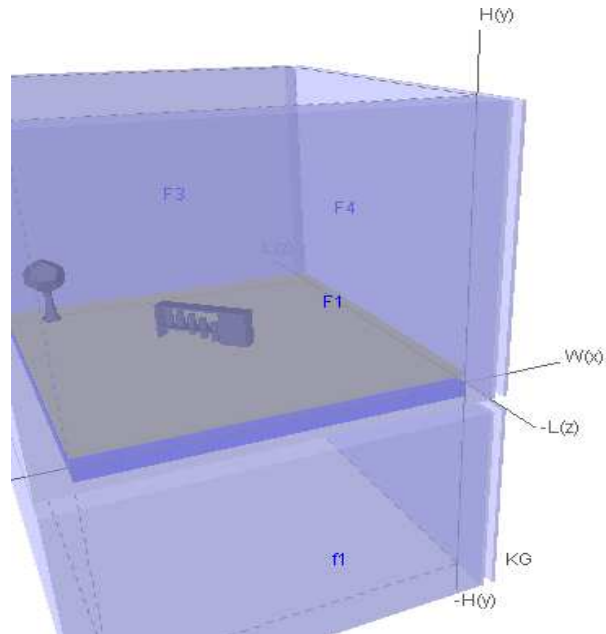
Raum 2: KG

L x W x H : 4.5 x 4.2 x 2.8 [m]

Volumen = 52.92 m³

x-Versatz 0.000 m

z-Versatz 0.000 m

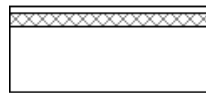


Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

Raum 1



Bauteilaufbau (Raum 1 -> Raum 2)

Vorsatzkonstruktion (Raum 1): C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)
 flächenbezogene Masse $m' = 100.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4); dynamische
 Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20.00 \text{ MN/m}^2$; Delta-Rw = 9.3 dB ($f_0 = 81 \text{ Hz}$)

0.200 m Ziegeldecke (1800 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 360.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

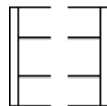
Fläche: $S = 18.90 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 53.9 \text{ dB}$; äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w,eq} = 74.5 \text{ dB}$

Flankierende Bauteile

F1: Flanke (vorne)

< raumseitig

Schlafen:



Gemeinsame Kantenlänge
 (Flanke mit Trennbauteil)
 $l_f : 4.20 \text{ m}$



T - Stoß

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.490 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

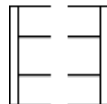
0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 890.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 15.33 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 68.6 \text{ dB}$

KG:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

0.490 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)

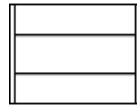
flächenbezogene Masse $m' = 890.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 11.76 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 68.6 \text{ dB}$

F2: Flanke (links)

Schlafen:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 0.365 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 flächenbezogene Masse m' = 659.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
 Fläche: A = 16.42 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 64.9 dB

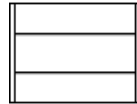
Gemeinsame Kantenlänge
 (Flanke mit Trennbauteil)
 lf : 4.50 m



T - Stoß

KG:

< raumseitig

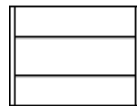


Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 0.365 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 flächenbezogene Masse m' = 659.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
 Fläche: A = 12.60 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 64.9 dB

F3: Flanke (hinten)

Schlafen:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 0.365 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 flächenbezogene Masse m' = 659.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
 Fläche: A = 15.33 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 64.9 dB

Gemeinsame Kantenlänge
 (Flanke mit Trennbauteil)
 lf : 4.20 m



T - Stoß

KG:

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 0.365 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (RDK 1.8)
 0.010 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³)
 flächenbezogene Masse m' = 659.8 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
 Fläche: A = 11.76 m²; bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 64.9 dB

F4: Flanke (rechts)

Schlafen:



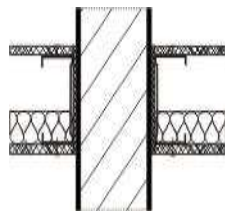
Bauteilaufbau:
 (mehrschalige Bauweise)
 GKP 12,5mm
 Schalenabstand > 75 mm
 Dämmstoffdicke > 40 mm
 Raster > 600 mm
 Wandprofil CW 75/0,6
 GKP 12,5mm
 m'Trennbauteil >= 350 kg/m²
 A = 16.42 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: Dnf,w = 76.0 dB

Gemeinsame Kantenlänge
 (Flanke mit Trennbauteil)
 lf : 4.50 m



T - Stoß

KG:



Bauteilaufbau:
 (mehrschalige Bauweise)
 GKP 12,5mm
 Schalenabstand > 75 mm
 Dämmstoffdicke > 40 mm
 Raster > 600 mm
 Wandprofil CW 75/0,6
 GKP 12,5mm
 m'Trennbauteil >= 350 kg/m²
 A = 12.60 m²; bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz: Dn,f,w = 76.0 dB

Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_{w} $R'_{w} - u_{prog}$	60.7 dB 58.7 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Decken über Kellern, Fluren, Treppenträume unter Aufenthaltsräumen		erf. R'_{w} $R'_{w} - u_{prog} \geq \text{erf. } R'_{w}$	52 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. R'_{w} $R'_{w} - u_{prog} \geq \text{empf. } R'_{w}$	--- keine Empfehlung
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{prog}$	60.2 dB 58.2 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 2.0$ dB)

2) Raum 1 (Schlafen) -> Raum 2 (KG)

Trittschalldämmung:			
Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.3	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 3)	$L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{prog}$	46.2 dB 49.2 dB
	Trittschallminderung Korrekturwert Trittschallübertragung	ΔL_w K	28.3 dB 0.0 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, gemischt genutzte Gebäude Decken über Kellern, Fluren, Treppenträume unter Aufenthaltsräumen		zul. $L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{prog} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$	50 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Empfehlung Kalksandstein		empf. $L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{prog} \leq \text{empf. } L'_{n,w}$	--- keine Empfehlung
Bewerteter Standard-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 3)	$L'_{nT,w}$ $L'_{nT,w} + u_{prog}$	43.9 dB 46.9 dB

3) Sicherheitsbeiwert Trittschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 3.0$ dB)

Einzelerggebnisse Luftschall

Trennbauteil

$R_{d,w} = 61.6$ dB

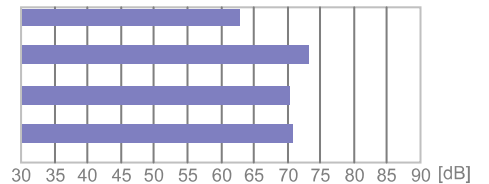
$R_{Dd,w} = 63.2$ dB

$R_{Fd,1} = 73.4$ dB

$R_{Fd,2} = 70.7$ dB

$R_{Fd,3} = 71.0$ dB

$R_{Fd,4} = \text{---}$



Flankierende Bauteile

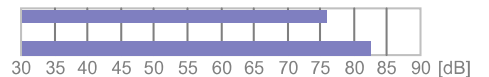
Flankendämm-Maß

F1: Flanke (vorne)

$R_{f1,w} = 75.2$ dB

$R_{Ff,1} = 76.1$ dB

$R_{Df,1} = 82.7$ dB

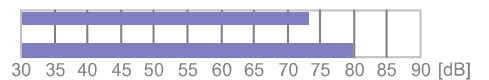


F2: Flanke (links)

$R_{f2,w} = 72.6$ dB

$R_{Ff,2} = 73.5$ dB

$R_{Df,2} = 80.0$ dB

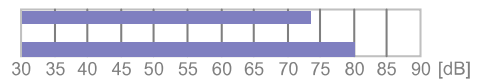


F3: Flanke (hinten)

$R_{f3,w} = 72.9$ dB

$R_{Ff,3} = 73.8$ dB

$R_{Df,3} = 80.3$ dB

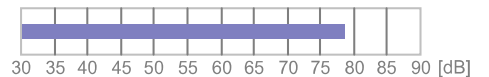


F4: Flanke (rechts)

$R_{f4,w} = 78.8$ dB

$R_{Ff,4} = 78.8$ dB

$R_{Df,4} = \text{---}$



Flankenübertragungswege

D : Trennbauteil
F : Flanke Raum 1
f : Flanke Raum 2

