

Schallschutznachweis nach DIN 4109

**Bezeichnung des Gebäudes
oder des Gebäudeteils** : Neubau eines Bürogebäudes
mit Wohnung im Staffelgeschoss

Straße und Hausnummer : Demostraße 1

Ort : 10000 Demostadt

Flurstück : 355/1

Baujahr : 2021

Bauherr : Büro Objekt GmbH
Demostraße 100
10000 Demostadt

Name und Anschrift des Aufstellers

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Müller

Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Fred Feuerstein
Grüne Aue 22
10000 Demostadt

Tel.: 09999 / 12345-67
Fax: 09999 / 12345-67

Datum und Unterschrift

Demostadt, den 9. April 2020

.....
Unterschrift

ggf. Stempel/Firmenzeichen

1. Erläuterungsbericht

Vereinbarter Schallschutz

Über den öffentlich-rechtlich geschuldeten Schallschutz nach DIN 4109-1:2018 gibt es auf zivilrechtlicher Basis keine weiteren Vereinbarungen in Bezug auf den Schallschutz.

Schallschutz zur internen Bereichstrennung

Wände

Die gemauerten Außenwände bestehen aus HLZ der RDK 800 mit Mineralwollefüllung, $R_{w,min} = 51 \text{ dB}$. Die Innenwände werden zum Großteil als GK-Ständerwände errichtet.

Aufzugsschachtwände

Die Aufzugsschachtwände werden in Ortbeton freistehend im Treppenraum mit einer Dicke von mindestens 200 mm nach DIN 8989 erstellt.

Balkone

Die Balkone sind mit Schöck-Isokörben schall- und wärmeschutztechnisch vom übrigen Baukörper zu trennen. Das Verbesserungsmaß ΔL_w der Isokörbe muss mindestens **10 dB** betragen. Sofern aus statischen Gründen die Platten an einzelnen Stellen nicht über Isokörbe schalltechnisch entkoppelt werden können, ist unterhalb des Gehbelages Ersatz zu schaffen. Dies können durchaus auch Gummigranulatplatten in einer Stärke von ca. 8 mm sein.

Dachterrassen

Bei Einsatz von drucksteifefen Dämmplatten (PU, XPS usw.) auf der Oberseite der Stahlbetondecke ist zusätzlich eine weitere Trennlage (z.B. EPS-Gefälledämmung) mit einer dynamischen Steifigkeit s' von maximal **30 MN/m³** einzubauen.

Trenndecken

Der schwimmende Zement- oder Anhydritestrich ist mit einer Trittschalldämmung ($s' \leq 15 \text{ MN/m}^3$) vollständig schalltechnisch zu entkoppeln. Auf eine sorgfältige und mörtelbrückenfreie Ausführung des schwimmenden Estrichs ist besonders zu achten.

Treppen

Treppenläufe und -podeste werden mit Tronsolen schalltechnisch entkoppelt.

Eingangstüren

Die Eingangstüren der DG-Wohnung und der Büroeinheiten sollen ein R_w von **37 dB** aufweisen.

Büros:

Für die interne Bereichstrennung werden keine baubehördlichen Anforderungen gestellt. Für Räume, in denen Vertraulichkeit gewahrt werden muss (Geschäftsführer, Sekretariat, Besprechung) empfiehlt es sich, Türen mit einem R_w von mindestens **35 dB** zur Unterbindung der Wortverständlichkeit einzubauen.

Für die Ständerwände dieser Räume wird ein Direkt-Schalldämm-Maß R_w im Bereich von **45-50 dB** empfohlen.

Festlegung der Anforderungen an Armaturen

Armaturengruppe I nach DIN 4109-01:2018-01, Tabelle 11, Armaturengeräuschpegel L_{ap} für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4:

- Auslaufarmaturen, Geräteanschlussarmaturen, Druckspüler, Spülkästen, Durchflusswassererwärmer, Durchgangsarmaturen, Drosselarmaturen, Druckminderer und Duschköpfe: **$L_{ap} \leq 20 \text{ dB(A)}$** ,
- Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden wie Strahlregler, Durchflussbegrenzer, Kugelgelenke, Rohrbelüfter und Rückflussverhinderer: **$L_{ap} \leq 15 \text{ dB(A)}$** .

Schallschutz gegenüber Außenlärm, allgemeine Situation

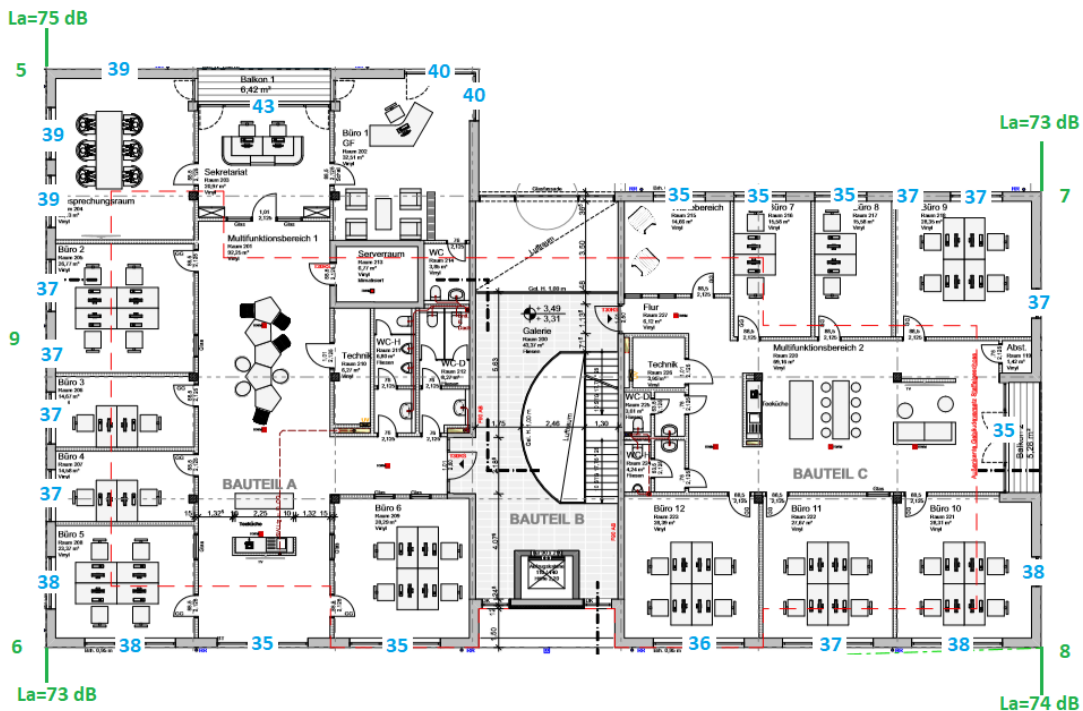
Für die Demostraße wird für das Jahr 2025 eine DTV im hier vorliegenden Abschnitt von 11.400 Kfz/Jahr prognostiziert. Nachfolgend wird aus dieser Vorgabe für einzelne Fassadenpunkte anhand der RLS-90 der maßgebliche Außenlärmpegel L_a nach DIN 4109 errechnet. Bedingt durch die schleifenförmige Führung der Demostraße um das Gebäude herum, gibt es hier keine lärmabgewandte Seite und auch kaum Lärmreduktion durch größere Abstände. Vielmehr liegt der Lärmpegel L_a weitgehend gleichmäßig überall mit 72 - 75 dB an.

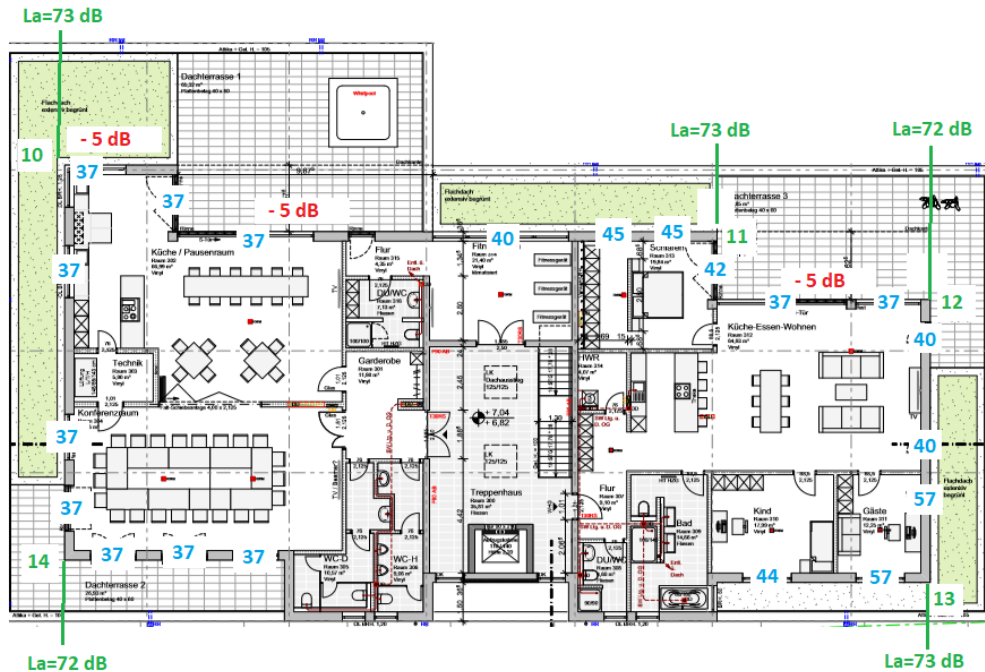
In den nachfolgenden Grundrissen sind die Schalldämm-Maße R_w in dB der Fenster und Fenstertüren eingetragen, soweit sie oberhalb von **33 dB** liegen. Fenster und Fenstertüren ohne diesen Eintrag sind mit einem R_w von mindestens **33 dB** auszustatten.

Erdgeschoss:



Obergeschoss:



Staffelgeschoss:

2. Beurteilungspegel aus mehreren Lärmquellen

2.1 BEURTEILUNGSPEGEL 1: "EG: MP1"

2.1.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,

Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,

Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,

Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,

LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,

LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *11,00 m*,

Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *3,50 m*,

mittlere Höhe h_m : *2,00 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = *0,060*,

Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ Kfz/h,

$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),

Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),

Korrektur für Straßenoberfläche $D_{\text{Stro}} = 0,0$ dB(A),

Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),

Zuschlag für Steigung $D_{\text{Stg}} = 0,6$ dB(A),

Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),

Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{\text{Stro}} + D_{\text{Stg}} + D_E$,

$L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 11,4 m,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 5,1 \text{ dB(A)}$,
 Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = -0,1 \text{ dB(A)}$,
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,
 $L_r = 67,0 + 5,1 - 0,1 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{72,0 \text{ dB(A)}}$.

$L_{r,1} =$ 72,0 dB(A)

2.1.2 Resultierender Beurteilungspegel

$$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 72,0})$$

$L_{r,ges.} =$ 72,0 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$ 75,0 dB(A)

2.2 BEURTEILUNGSPEGEL 2: "EG: MP2"

2.2.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,

Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,

Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,

Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,

LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,

LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *15,00 m*,

Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *5,50 m*,

mittlere Höhe h_m : *3,00 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,

Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0 \text{ Kfz/h}$,

$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \lg(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9 \text{ dB(A)}$,

Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0 \text{ dB(A)}$,

Korrektur für Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0,0 \text{ dB(A)}$,

Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5 \text{ dB(A)}$,

Zuschlag für Steigung $D_{Stig} = 0,6 \text{ dB(A)}$,

Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0 \text{ dB(A)}$,

Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stig} + D_E$,

$L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0 \text{ dB(A)}$.

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 15,8 m,

Pegeländerung durch Abstand $D_s = 3,6 \text{ dB(A)}$,

Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = -0,1 \text{ dB(A)}$,

Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.

Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,

$L_r = 67,0 + 3,6 - 0,1 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{70,5 \text{ dB(A)}}$.

$L_{r,1} =$ 70,5 dB(A)

2.2.2 Resultierender Beurteilungspegel

$$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 70,5})$$

$L_{r,ges.} =$ 70,5 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$ 73,5 dB(A)

2.3 BEURTEILUNGSPEGEL 3: "EG: MP3"

2.3.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
Steigung/Gefälle der Straße: *0 %*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *13,00 m*,
Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *2,50 m*,
mittlere Höhe h_m : *1,00 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_{m(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
Kreuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
Korrektur für Straßenoberfläche $D_{\text{Stro}} = 0,0$ dB(A),
Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
Zuschlag für Steigung $D_{\text{Stg}} = 0,0$ dB(A),
Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
Emissionspegel $L_{m,E} = L_{m(25)} + D_v + D_{\text{Stro}} + D_{\text{Stg}} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 66,4$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 13,2 m,
Pegelländerung durch Abstand $D_s = 4,5$ dB(A),
Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{\text{BM}} = -1,3$ dB(A),
Pegelländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{\text{refl}} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{\text{BM}} + D_B + K + D_{\text{Nacht}}$,
 $L_r = 66,4 + 4,5 - 1,3 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 69,6$ dB(A).

$L_{r,1} =$

69,6 dB(A)

2.3.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,\text{ges}} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 69,6})$

$L_{r,\text{ges.}} =$

69,6 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$

72,6 dB(A)

2.4 BEURTEILUNGSPEGEL 4: "EG: MP4"**2.4.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"**

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
Steigung/Gefälle der Straße: *0 %*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *11,50 m*,
Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *2,00 m*,

mittlere Höhe h_m : 1,00 m.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
 Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
 Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
 Korrektur für Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0,0$ dB(A),
 Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
 Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,0$ dB(A),
 Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
 Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 66,4$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 11,6 m,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 5,0$ dB(A),
 Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = -0,9$ dB(A),
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,
 $L_r = 66,4 + 5,0 - 0,9 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 70,5$ dB(A).

$L_{r,1} =$

70,5 dB(A)

2.4.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 70,5})$

$L_{r,ges.} =$

70,5 dB(A)

$L_a, \text{ DIN 4109} =$

73,5 dB(A)

2.5 BEURTEILUNGSPEGEL 5: "OG: MP5"

2.5.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße,
 Kreuzungsabstand nach Tab. 2: über 100 m,
 Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt,
 Steigung/Gefälle der Straße: 6 %,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: 50 km/h,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: 50 km/h,

Angaben zum Verkehr:

DTV: 11400 Kfz pro Tag,
 LKW-Anteil tags (p_{tags}): 20 %,
 LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): 10 %.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: 11,00 m,
 Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: 7,00 m,
 mittlere Höhe h_m : 3,75 m.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
 Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
 Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
 Korrektur für Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0,0$ dB(A),
 Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
 Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,6$ dB(A),
 Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
 Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 12,8 m,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 4,6$ dB(A),

Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0 \text{ dB(A)}$,
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,
 $L_r = 67,0 + 4,6 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 71,6 \text{ dB(A)}$.

$L_{r,1} = 71,6 \text{ dB(A)}$

2.5.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 71,6})$

$L_{r,ges.} = 71,6 \text{ dB(A)}$

$L_{a, DIN 4109} = 74,6 \text{ dB(A)}$

2.6 BEURTEILUNGSPEGEL 6: "OG: MP6"

2.6.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,

Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,

Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,

Steigung/Gefälle der Straße: *0 %*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,

LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,

LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *13,00 m*,

Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *7,00 m*,

mittlere Höhe h_m : *4,50 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = *0,060*,

Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0 \text{ Kfz/h}$,

$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9 \text{ dB(A)}$,

Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0 \text{ dB(A)}$,

Korrektur für Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0,0 \text{ dB(A)}$,

Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5 \text{ dB(A)}$,

Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,0 \text{ dB(A)}$,

Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0 \text{ dB(A)}$,

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

$L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 66,4 \text{ dB(A)}$.

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = *14,5 m*,

Pegeländerung durch Abstand $D_s = 4,0 \text{ dB(A)}$,

Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0 \text{ dB(A)}$,

Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.

Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,

$L_r = 66,4 + 4,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 70,4 \text{ dB(A)}$.

$L_{r,1} = 70,4 \text{ dB(A)}$

2.6.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 70,4})$

$L_{r,ges.} = 70,4 \text{ dB(A)}$

$L_{a, DIN 4109} = 73,4 \text{ dB(A)}$

2.7 BEURTEILUNGSPEGEL 7: "OG: MP7"

2.7.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
 Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
 Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
 Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
 LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
 LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *15,00 m*,
 Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *9,00 m*,
 mittlere Höhe h_m : *4,75 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = *0,060*,
 Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ Kfz/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
 Kreuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
 Korrektur für Straßenoberfläche $D_{\text{Stro}} = 0,0$ dB(A),
 Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
 Zuschlag für Steigung $D_{\text{Stg}} = 0,6$ dB(A),
 Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
 Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{\text{Stro}} + D_{\text{Stg}} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = *17,2 m*,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 3,3$ dB(A),
 Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{\text{BM}} = 0,0$ dB(A),
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{\text{refl}} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{\text{BM}} + D_B + K + D_{\text{Nacht}}$,
 $L_r = 67,0 + 3,3 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 70,3$ dB(A).

$L_{r,1} =$

70,3 dB(A)

2.7.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,\text{ges}} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 70,3})$

$L_{r,\text{ges.}} =$

70,3 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$

73,3 dB(A)

2.8 BEURTEILUNGSPEGEL 8: "OG: MP8"**2.8.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße"**

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
 Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
 Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
 Steigung/Gefälle der Straße: *0 %*,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
 LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
 LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *11,50 m*,
 Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *5,50 m*,
 mittlere Höhe h_m : *3,50 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = *0,060*,

Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
 Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
 Korrektur für Straßenoberfläche $D_{StrO} = 0,0$ dB(A),
 Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
 Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,0$ dB(A),
 Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
 Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 66,4$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 12,5 m,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 4,7$ dB(A),
 Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0$ dB(A),
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,
 $L_r = 66,4 + 4,7 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 71,1$ dB(A).

$L_{r,1} =$ 71,1 dB(A)

2.8.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 71,1})$

$L_{r,ges.} =$ 71,1 dB(A)

$L_{a, DIN 4109} =$ 74,1 dB(A)

2.9 BEURTEILUNGSPEGEL 9: "OG: MP9 (Mitte Westfassade)"

2.9.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße (Nordseite)"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
 Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
 Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
 Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
 zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
 LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
 LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *22,00 m*,
 Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *7,00 m*,
 mittlere Höhe h_m : *3,75 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
 Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
 Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
 Korrektur für Straßenoberfläche $D_{StrO} = 0,0$ dB(A),
 Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
 Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,6$ dB(A),
 Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
 Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 22,9 m,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 2,0$ dB(A),
 Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = -0,3$ dB(A),
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,

$$L_r = 67,0 + 2,0 - 0,3 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{68,7 \text{ dB(A)}}$$

$$L_{r,1} =$$

$$68,7 \text{ dB(A)}$$

2.9.2 SCHALLPEGEL 2: "Demostraße (Südseite)"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,

Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,

Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,

Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,

LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,

LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *24,00 m*,

Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *7,00 m*,

mittlere Höhe h_m : *3,75 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = *0,060*,

Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ Kfz/h,

$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9 \text{ dB(A)}$,

Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0 \text{ dB(A)}$,

Korrektur für Straßenoberfläche $D_{\text{StrO}} = 0,0 \text{ dB(A)}$,

Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5 \text{ dB(A)}$,

Zuschlag für Steigung $D_{\text{Stg}} = 0,6 \text{ dB(A)}$,

Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0 \text{ dB(A)}$,

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

$L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0 \text{ dB(A)}$.

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = *24,9 m*,

Pegeländerung durch Abstand $D_s = 1,6 \text{ dB(A)}$,

Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{\text{BM}} = -0,4 \text{ dB(A)}$,

Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{\text{refl}} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.

Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{\text{BM}} + D_B + K + D_{\text{Nacht}}$,

$L_r = 67,0 + 1,6 - 0,4 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{68,2 \text{ dB(A)}}$.

$$L_{r,2} =$$

$$68,2 \text{ dB(A)}$$

2.9.3 Resultierender Beurteilungspegel

$$L_{r,\text{ges}} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 68,7} + 10^{0,1 \cdot 68,2})$$

$$L_{r,\text{ges}} =$$

$$71,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_a, \text{ DIN 4109} =$$

$$74,5 \text{ dB(A)}$$

2.10 BEURTEILUNGSPEGEL 10: "OG: MP10"

2.10.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße (Nordseite)"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,

Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,

Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,

Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,

zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,

LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,

LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: 16,00 m,
Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: 9,00 m,
mittlere Höhe h_m : 4,75 m.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
Korrektur für Straßenoberfläche $D_{StrO} = 0,0$ dB(A),
Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,6$ dB(A),
Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 18,1 m,
Pegelländerung durch Abstand $D_s = 3,0$ dB(A),
Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0$ dB(A),
Pegelländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,
 $L_r = 67,0 + 3,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 70,0$ dB(A).

$L_{r,1} =$

70,0 dB(A)

2.10.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 70,0})$

$L_{r,ges} =$

70,0 dB(A)

$L_a, \text{DIN 4109} =$

73,0 dB(A)

2.11 BEURTEILUNGSPEGEL 11: "OG: MP11"**2.11.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße (Nordseite)"**

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße,
Kreuzungsabstand nach Tab. 2: über 100 m,
Straßenoberfläche: nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt,
Steigung/Gefälle der Straße: 6 %,
zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: 50 km/h,
zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: 50 km/h,

Angaben zum Verkehr:

DTV: 11400 Kfz pro Tag,
LKW-Anteil tags (p_{tags}): 20 %,
LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): 10 %.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: 17,50 m,
Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: 10,00 m,
mittlere Höhe h_m : 5,25 m.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
Korrektur für Straßenoberfläche $D_{StrO} = 0,0$ dB(A),
Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,6$ dB(A),
Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{StrO} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 19,9 m,

Pegeländerung durch Abstand $D_s = 2,6 \text{ dB(A)}$,Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0 \text{ dB(A)}$,Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$, $L_r = 67,0 + 2,6 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{69,6 \text{ dB(A)}}$. $L_{r,1} =$

69,6 dB(A)

2.11.2 Resultierender Beurteilungspegel $L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 69,6})$ $L_{r,ges} =$ **69,6 dB(A)** $L_a, \text{ DIN 4109} =$ **72,6 dB(A)****2.12 BEURTEILUNGSPEGEL 12: "OG: MP12"****2.12.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße (Nordseite)"**Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:**Straßenbeschaffenheit:**Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,Steigung/Gefälle der Straße: *6 %*,zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,**Angaben zum Verkehr:**DTV: *11400 Kfz pro Tag*,LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.**Räumliche Angaben:**Senkrechter Abstand zur Straße: *20,00 m*,Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *12,00 m*,mittlere Höhe h_m : *6,25 m*.**Emissionsberechnung:**Multiplikator für die Straßengattung = *0,060*,Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0 \text{ Kfz/h}$, $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9 \text{ dB(A)}$,Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0 \text{ dB(A)}$,Korrektur für Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0,0 \text{ dB(A)}$,Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5 \text{ dB(A)}$,Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,6 \text{ dB(A)}$,Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0 \text{ dB(A)}$,Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$, $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,6 + 0,0 = 67,0 \text{ dB(A)}$.Reflexion: Nicht eingerechnet.Abschirmung: Nicht eingerechnet.**Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):**

Schräger Abstand zur Straße = 23,1 m,

Pegeländerung durch Abstand $D_s = 1,9 \text{ dB(A)}$,Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0 \text{ dB(A)}$,Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB(A)}$.Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$, $L_r = 67,0 + 1,9 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = \mathbf{68,9 \text{ dB(A)}}$. $L_{r,1} =$

68,9 dB(A)

2.12.2 Resultierender Beurteilungspegel $L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 68,9})$ $L_{r,ges} =$ **68,9 dB(A)** $L_a, \text{ DIN 4109} =$ **71,9 dB(A)****2.13 BEURTEILUNGSPEGEL 13: "OG: MP13"**

2.13.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße (Südseite)"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
Steigung/Gefälle der Straße: *0 %*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *12,50 m*,
Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *10,00 m*,
mittlere Höhe h_m : *6,25 m*.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
Kreuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
Korrektur für Straßenoberfläche $D_{\text{Stro}} = 0,0$ dB(A),
Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
Zuschlag für Steigung $D_{\text{Stg}} = 0,0$ dB(A),
Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{\text{Stro}} + D_{\text{Stg}} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 66,4$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = *15,7 m*,
Pegelländerung durch Abstand $D_s = 3,7$ dB(A),
Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{\text{BM}} = 0,0$ dB(A),
Pegelländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{\text{refl}} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{\text{BM}} + D_B + K + D_{\text{Nacht}}$,
 $L_r = 66,4 + 3,7 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 70,1$ dB(A).

$L_{r,1} =$

70,1 dB(A)

2.13.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,\text{ges}} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 70,1})$

$L_{r,\text{ges.}} =$

70,1 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$

73,1 dB(A)

2.14 BEURTEILUNGSPEGEL 14: "OG: MP14"**2.14.1 SCHALLPEGEL 1: "Demostraße (Südseite)"**

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines "langen, geraden Fahrstreifens" nach RLS-90:

Straßenbeschaffenheit:

Straßengattung: *Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraße*,
Kreuzungsabstand nach Tab. 2: *über 100 m*,
Straßenoberfläche: *nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbeton oder Splittmastixasphalt*,
Steigung/Gefälle der Straße: *0 %*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für PKW: *50 km/h*,
zul. Höchstgeschwindigkeit für LKW: *50 km/h*,

Angaben zum Verkehr:

DTV: *11400 Kfz pro Tag*,
LKW-Anteil tags (p_{tags}): *20 %*,
LKW-Anteil nachts (p_{nachts}): *10 %*.

Räumliche Angaben:

Senkrechter Abstand zur Straße: *15,00 m*,
Höhe "H" des Immissionsortes über Grund: *12,00 m*,

mittlere Höhe h_m : 6,25 m.

Emissionsberechnung:

Multiplikator für die Straßengattung = 0,060,
 Maßgebende Verkehrsstärke $M = 684,0$ KfZ/h,
 $L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \cdot \log_{10}(M \cdot (1 + 0,082 \cdot p)) = 69,9$ dB(A),
 Keuzungs- / Ampelzuschlag $K = 0$ dB(A),
 Korrektur für Straßenoberfläche $D_{Stro} = 0,0$ dB(A),
 Geschwindigkeitskorrektur $D_v = -3,5$ dB(A),
 Zuschlag für Steigung $D_{Stg} = 0,0$ dB(A),
 Zuschlag für Reflexion $D_E = 0,0$ dB(A),
 Emissionspegel $L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E$,
 $L_{m,E} = 69,9 - 3,5 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 66,4$ dB(A).

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Schräger Abstand zur Straße = 18,9 m,
 Pegeländerung durch Abstand $D_s = 2,8$ dB(A),
 Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = 0,0$ dB(A),
 Pegeländerung durch Topographie und Bauten $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0$ dB(A).
 Beurteilungspegel $L_r = L_m + K = L_{m,E} + D_s + D_{BM} + D_B + K + D_{Nacht}$,
 $L_r = 66,4 + 2,8 + 0,0 + 0,0 + 0,0 + 0,0 = 69,2$ dB(A).

$L_{r,1} =$ 69,2 dB(A)

2.14.2 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 69,2})$

$L_{r,ges.} =$ 69,2 dB(A)

$L_a, \text{ DIN 4109} =$ 72,2 dB(A)

3. Übersicht

3.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: "Flurwand STG"	52,0/52,0	- /-60,3	- /- -	--	✓	✓
DECKE 1: "Trenndecke Wohnen - Büros"	54,0/57,0	- /-58,1	50,0/45,0	40,8	✓	✓
TREPPE 1: "Treppenlauf"	- /- -	- /- -	53,0/46,0	29,0	✓	✓
TREPPE 2: "Austrittspodeste im Treppenhaus"	- /- -	- /- -	53,0/46,0	34,9	✓	✓
TÜR 1: "Wohnungseingangstür STG"	37,0/37,0	- /-37,0	- /- -	--	✓	✓
RAUM 1: "EG: Büro 2"	41,2/- -	41,5	- /- -	--	✓	--
RAUM 2: "EG: Büro 3/4"	38,2/- -	38,7	- /- -	--	✓	--
RAUM 3: "EG: Büro 5"	39,3/- -	39,7	- /- -	--	✓	--
RAUM 4: "EG: Multifunktion A"	30,8/- -	35,6	- /- -	--	✓	--
RAUM 5: "EG: Büro 6"	34,5/- -	35,6	- /- -	--	✓	--
RAUM 6: "EG: Büro 10"	38,4/- -	38,5	- /- -	--	✓	--
RAUM 7: "EG: Multifunktion C"	33,6/- -	35,2	- /- -	--	✓	--
RAUM 8: "EG: Büro 9"	39,7/- -	40,3	- /- -	--	✓	--
RAUM 9: "EG: Büro 7+8"	36,2/- -	36,8	- /- -	--	✓	--
RAUM 10: "EG: Empfang"	37,5/- -	38,1	- /- -	--	✓	--

Fortsetzung...

...Fortsetzung

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
RAUM 11: "EG: Büro 1"	40,8/-	41,1	-/-	--	✓	--
RAUM 12: "EG: Besprechung"	39,7/-	40,4	-/-	--	✓	--
RAUM 13: "OG: Büro 1"	38,1/-	39,1	-/-	--	✓	--
RAUM 14: "OG: Büro 6"	36,9/-	37,7	-/-	--	✓	--
RAUM 15: "OG: Büro 10"	40,2/-	40,7	-/-	--	✓	--
RAUM 16: "STG: Konferenzraum"	40,2/-	40,9	-/-	--	✓	--
RAUM 17: "STG: Pausenraum"	41,6/-	42,0	-/-	--	✓	--
RAUM 18: "STG: Schlafen"	47,2/-	47,7	-/-	--	✓	--
RAUM 19: "STG: Wohnen"	45,0/-	45,2	-/-	--	✓	--
RAUM 20: "STG: Kind"	46,4/-	46,5	-/-	--	✓	--
RAUM 21: "STG: Gäste"	48,1/-	48,1	-/-	--	✓	--
AUFZUGBAUTEIL 1: "Schachtwand"	-/-	--	-/-	--		✓
AUFZUGBAUTEIL 2: "massiv eingebundene Decke"	-/-	--	-/-	--		✓
AUFZUGBAUTEIL 3: "massiv eingebundene Wand"	-/-	--	-/-	--		✓

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

4. Trennende Innenbauteile

4.1 WAND 1:

Flurwand STG

4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 14: "Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren" (Wand mit Tür nach Tabelle 2, Zeile 19).

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 52,0$ dB

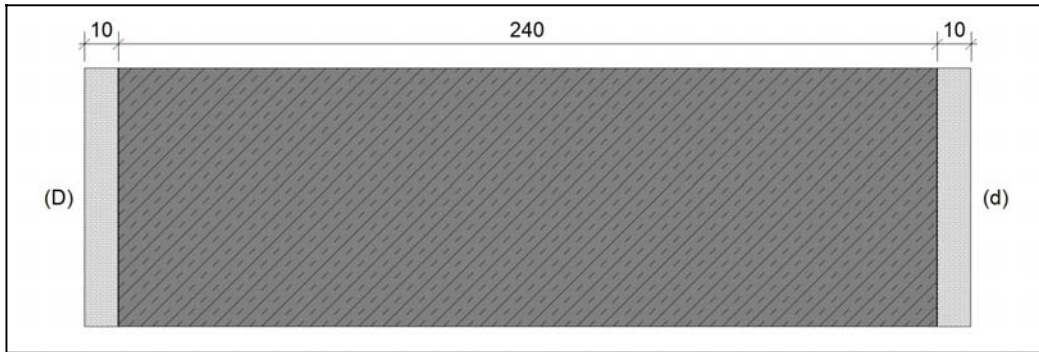
4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 14: "Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren" (Wand mit Tür nach Tabelle 1, Zeile 19 ($R_{w,T} = 37$ dB mit Zusatzmaßnahmen)).

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 52,0$ dB

4.1.3 Bauteilquerschnitt



4.1.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³)
- 240 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 14,00 \text{ m}^2$, $m' = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

4.1.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Dach"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 5,000 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 75,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Innenecke GK"

Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 2,800 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{F} = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 2,80 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f): ohne Flächenansatz!

FLANKE 3: "Innenecke GK"

Typ: "Massivbau", $l_{f,3} = 2,800 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{F} = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 15,40 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f} = 596,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 5,04 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 5,000 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{F} = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 27,50 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 6,8 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{f} = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 9,00 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 6,8 \text{ dB}$.

4.1.7 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	R _{i,w/2} dB	R _{j,w/2} dB	K _{i,j} dB	10log ₁₀ (S/I) dB	ΔR _w dB	R _{ij,w} dB
TBT: "Flurwand STG"	R _{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F2: "Innenecke GK"	R _{Df,2}						∅
	R _{Fd,2}	63,6/2	63,6/2	2,7	7,0	0,0	73,3
	R _{Ff,2}						∅
F3: "Innenecke GK"	R _{Df,3}	63,6/2	63,6/2	5,7	7,0	0,0	76,3
	R _{Fd,3}	63,6/2	63,6/2	5,7	7,0	0,0	76,3
	R _{Ff,3}	63,6/2	63,6/2	8,7	7,0	0,0	79,3
F4: "Boden"	R _{Df,4}	63,6/2	63,6/2	5,7	4,5	6,8	80,6
	R _{Fd,4}	63,6/2	63,6/2	5,7	4,5	6,8	80,6
	R _{Ff,4}	63,6/2	63,6/2	8,7	4,5	10,2	87,0
Skelettbau:		D _{n,f,w} dB		10log ₁₀ (S _s /A ₀) dB	10log ₁₀ (I _{lab} /I _f) dB		R _{Ff,w} dB
F1: "Dach"	R _{Ff,1}	75,0		1,5	-0,5		76,0

4.1.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w/10}} + \sum 10^{-R_{Ff,w/10}} + \sum 10^{-R_{Df,w/10}} + \sum 10^{-R_{Fd,w/10}}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-76,0/10} + 10^{-79,3/10} + 10^{-87,0/10} + 10^{-76,3/10} + 10^{-80,6/10} + 10^{-73,3/10} + 10^{-76,3/10} + 10^{-80,6/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 62,3 \text{ dB.}$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. R'_w = 60,3 dB

4.1.9 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 15 sind **erfüllt**.**Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 15 sind **erfüllt**.

4.2 DECKE 1:

Trenndecke Wohnen - Büros

4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 2: "Wohnungstrenndecken (auch Treppen)" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. R'_w ≥ 54,0 dB

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. L'_{n,w} ≤ 50,0 dB

4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 2: "Wohnungstrenndecken (auch Treppen)" .

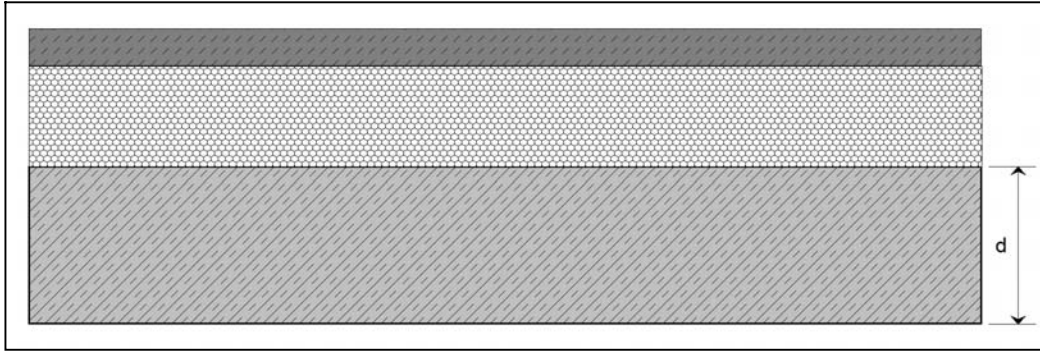
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. R'_w ≥ 57,0 dB

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. L'_{n,w} ≤ 45,0 dB

4.2.3 Bauteilquerschnitt



4.2.4 Bauteildefinition

Einschalige Massivdecke mit schwimmendem Estrich, als Stahlbeton-Vollplatte aus Normalbeton nach DIN 1045-2, Ausführung nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 5, Zeile 1a).

Auflage/Anbindung:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m³), d= 60 MM, flächenbezogene Masse m' = 120,0 kg/m², verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, z.B "ESP-TSD", d=160 MM, dynamische Steifigkeit s' = 15 MN/m³.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 250 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m³).

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 6,8 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 6,8 \text{ dB}$,
 $S_S = 12,25 \text{ m}^2$, $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 70,4 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 66,8 \text{ dB}$.

4.2.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Außenwände"

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 7,000 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 324,9 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 19,60 \text{ m}^2$, $R_w = 51,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 324,9 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 19,60 \text{ m}^2$, $R_w = 51,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "GK-Wände"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 4: Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

4.2.7 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Trenndecke Wohnen - Büros"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			6,8	70,4
F1: "Außenwände"	$R_{Df,1}$	63,6/2	51,1/2	5,1	2,4	6,8	71,7
	$R_{Fd,1}$	51,1/2	63,6/2	5,1	2,4	0,0	64,9
	$R_{Ff,1}$	51,1/2	51,1/2	9,8	2,4	0,0	63,3
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_S/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F2: "GK-Wände"	$R_{Ff,2}$	76,0		0,9	-1,9		75,0

4.2.8 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-RDd,w/10} + \sum 10^{-RFf,w/10} + \sum 10^{-Rdf,w/10} + \sum 10^{-RFd,w/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-70,4/10} + 10^{-63,3/10} + 10^{-75,0/10} + 10^{-71,7/10} + 10^{-64,9/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = \mathbf{60,1 \text{ dB.}}$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{2,0 \text{ dB}} \text{ (Sicherheitsabschlag).}$$

Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 26:

$$m'_s = 600,0 \text{ kg/m}^2, m'_{f,m} = 324,9 \text{ kg/m}^2,$$

$$K = 0,6 + 5,5 * \log_{10}(m'_s / m'_{f,m}) = 2,1 \text{ dB.}$$

$$K_T = 0,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 66,8 - 31,1 + 2,1 - 0,0 = \mathbf{37,8 \text{ dB.}}$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{3,0 \text{ dB}} \text{ (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{58,1 \text{ dB}}$$

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog}):

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{40,8 \text{ dB}}$$

4.2.9 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 2 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 2 sind **erfüllt**.

4.3 TREPPE 1:**Treppenlauf****4.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste" .

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq \mathbf{53,0 \text{ dB}}$$

4.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

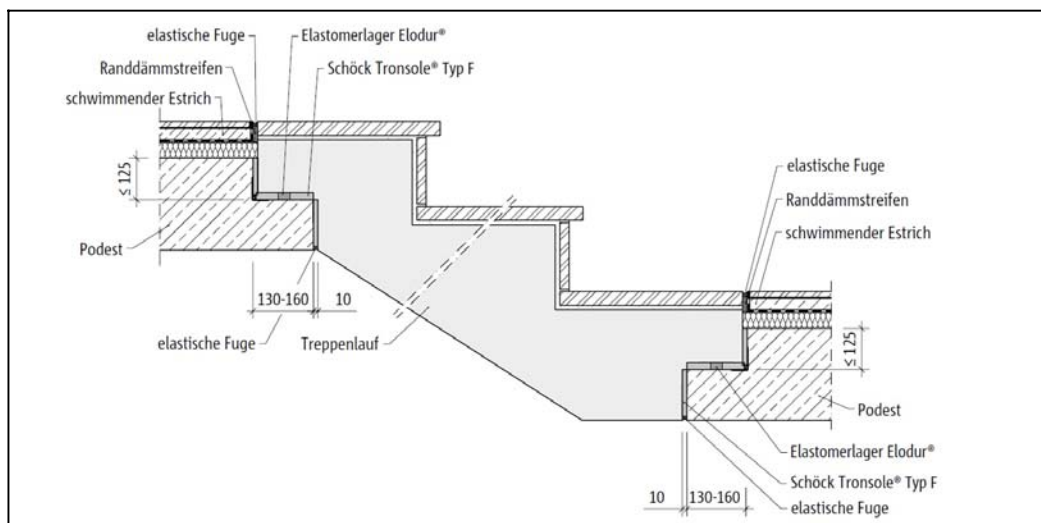
Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem FREMDEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 2, Zeile 10:

Gebäudetyp: "Geschosshaus mit Wohnungen und Arbeitsräumen".

Bauteil: "Treppenlauf und -podest." .

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq \mathbf{46,0 \text{ dB}}$$

4.3.3 Bauteilgrafik

4.3.4 Bauteildefinition

Treppenlauf mit schalltechnischer Trennung von Lauf und Podest mit SCHÖCK-Tronsole, Typ F-V1, Querkrafttragstufe 1, Elastomerlagerbreite $b = 25$ mm.
 Hersteller:
 Schöck Bauteile GmbH
 Vimbacher Straße 2
 76534 Baden-Baden
 Tel.: 07223 967-0.

4.3.5 Bauteilberechnung

$U_{\text{prog}} = 3,0$ dB (Verlegeuntergrund ohne Einbauten).
 $L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} = 58,0 - 32,0$ dB = 26,0 dB.
 Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. U_{prog})

vorh. $L'_{n,w} = 29,0$ dB**4.3.6 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 13 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 2 sind **erfüllt**.

4.4 TREPPE 2: Austrittspodeste im Treppenhaus

4.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste" .

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

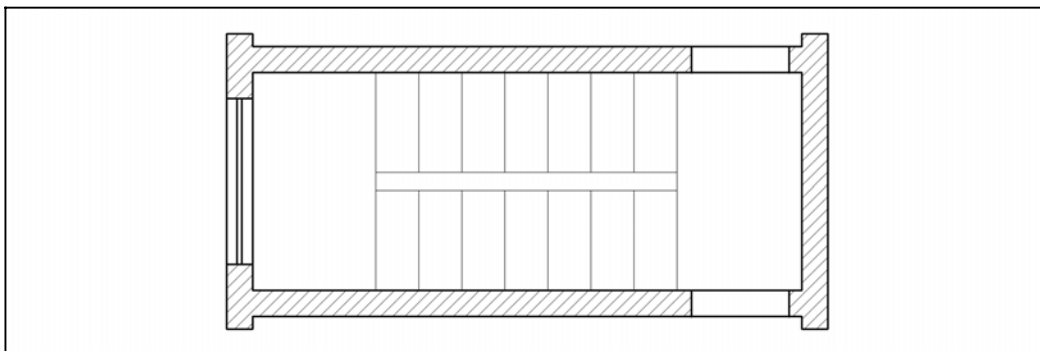
zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB**4.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem FREMDEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 2, Zeile 10:

Gebäudetyp: "Geschosshaus mit Wohnungen und Arbeitsräumen".

Bauteil: "Treppenlauf und -podest." .

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 46,0$ dB**4.4.3 Bauteilquerschnitt****4.4.4 Bauteildefinition
Grundbauteil:**

Treppenpodest nach DIN 4109-32:2016-07, Ausführung nach Tabelle 6, Zeile 1, Treppenpodest, fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand (flächenbezogene Masse ≥ 380 kg/m²).

Belag der Podestfläche:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m³), $d = 60$ MM, flächenbezogene Masse $m' = 120,0$ kg/m², verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, z.B. "ESP-TSD", $d = 160$ MM, dynamische Steifigkeit $s' = 15$ MN/m³.

4.4.5 Bauteilberechnung

Äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w}$ (Spalte 2) = 63 dB,

Trittschallpegelminderung $\Delta L_w = -31$ dB.

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} + \Delta L_w = 63 - 31 = 32$ dB.

$u_{prog} = 3$ dB (Bodenbelag ohne Einbauten).

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog}): **vorh. $L'_{n,w} = 35$ dB**

4.4.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 13 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 2 sind **erfüllt**.

**4.5 TÜR 1:
Wohnungseingangstür STG****4.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("*Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude*"), Zeile 19: "*Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen - von Wohnungen führen*".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R_w \geq 37,0$ dB**

4.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1 ("*Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude*"), Zeile 19: "*Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen - von Wohnungen führen unter der Voraussetzung, dass durch gleichwertige schallschutztechnische Maßnahmen, z.B. Schallabsorption in Hausfluren oder Treppenräumen, Schallschleusen im Eingangsbereich, der Schallschutz zwischen Treppenraum und Aufenthaltsraum verbessert wird.*".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R_w \geq 37,0$ dB**

4.5.3 Bauteildefinition

Wohnungseingangstür mit Prüfzeugnis.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. $R_w = 37,0$ dB**

4.5.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

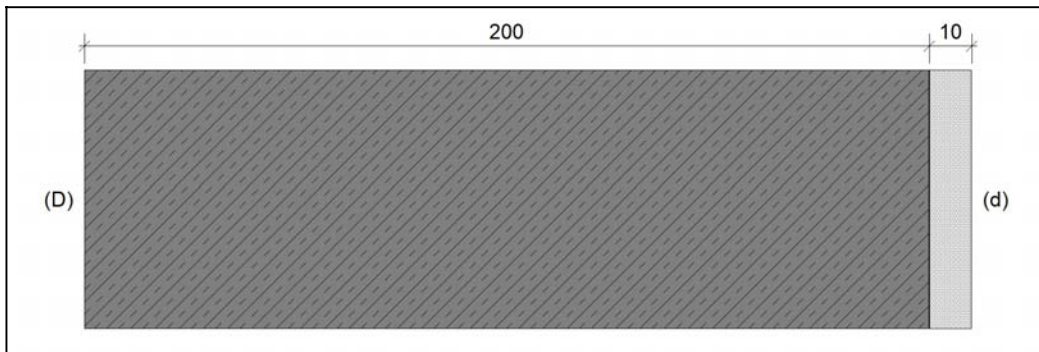
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 20 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-5:2019-05 (Entwurf), Tabelle 1, Zeile 21 sind **erfüllt**.

4.6 AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989: Schachtwand

4.6.1 Bauteilquerschnitt



4.6.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,
raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB,

Bauteil: "Schachtwand", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "nach DIN 4109 : 2016/2018",

Einbausituation **A**: "Aufzug im Treppenraum, schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht".

Erforderliche Gesamtmasse m' : **490,0 kg/m²**,

Bauteilaufbau:

- 200 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)

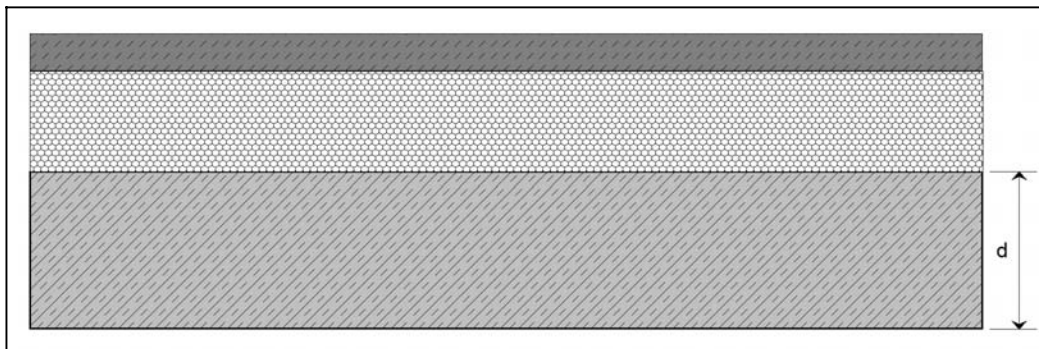
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m³)

Vorhandene Gesamtmasse m' : **490,0 kg/m²**.

Die Anforderungen werden erfüllt!

4.7 AUFZUGBAUTEIL 2 NACH DIN 8989: massiv eingebundene Decke

4.7.1 Bauteilquerschnitt



4.7.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**, raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB,

Bauteil: "*Unmittelbar verbundene Decke*", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "*nach DIN 4109 : 2016/2018*",

Einbausituation **A**: "*Aufzug im Treppenraum, schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht*".

Bauteilaufbau:

Einschalige Massivdecke mit schwimmendem Estrich, als Stahlbeton-Vollplatte aus Normalbeton nach DIN 1045-2, Ausführung nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 5, Zeile 1a).

Auflage/Anbindung:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m^3), $d = 60 \text{ MM}$, flächenbezogene Masse $m' = 120,0 \text{ kg/m}^2$, verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, z.B. "*ESP-TSD einschl.*

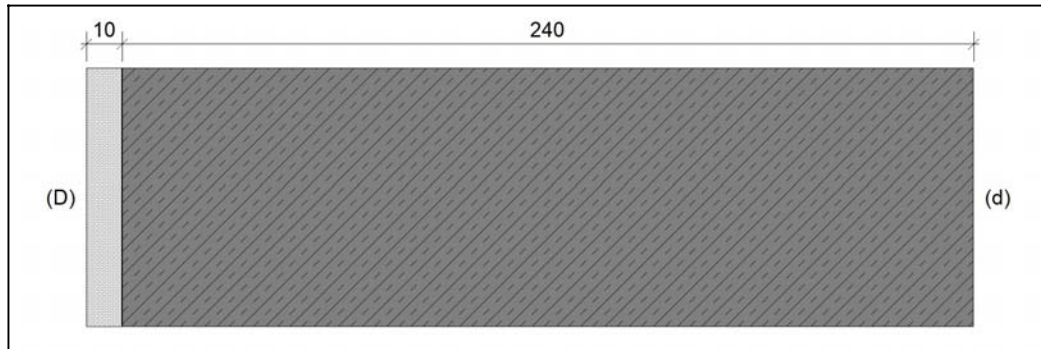
Ausgeich", $d = 160 \text{ MM}$, dynamische Steifigkeit $s' = 15 \text{ MN/m}^3$.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 250 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m^3).

Keine Anforderungen hinsichtlich der flächenbezogenen Masse!

4.8 AUFZUGBAUTEIL 3 NACH DIN 8989: massiv eingebundene Wand

4.8.1 Bauteilquerschnitt**4.8.2 Bauteildefinition und Bewertung**

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**, raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB,

Bauteil: "*Unmittelbar verbundene flankierende Wand*", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "*nach DIN 4109 : 2016/2018*",

Einbausituation **A**: "*Aufzug im Treppenraum, schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht*".

Bauteilaufbau:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz (1.000 kg/m^3)

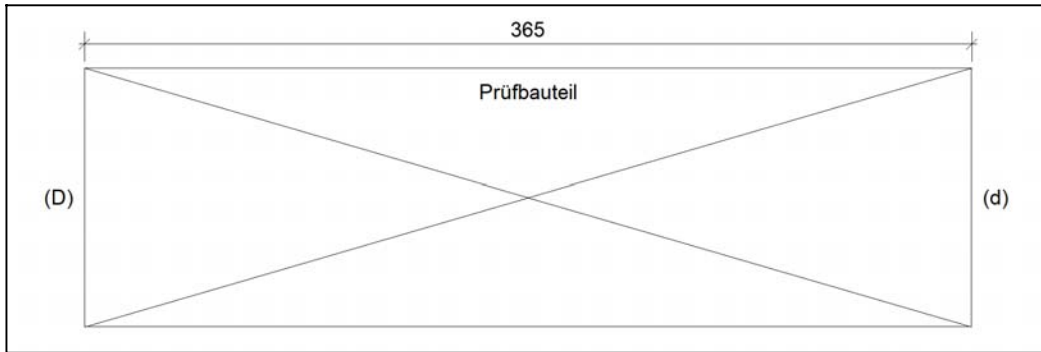
- 240 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m^3)

Keine Anforderungen hinsichtlich der flächenbezogenen Masse!

5. Referenzbauteile für die Fassade

5.1 AUSSENWAND 1: Monolithische Außenwand

5.1.1 Bauteilquerschnitt



5.1.2 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

Poroton-S9-36,5-MW.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 34,29 \text{ m}^2$, $m' = 324,9 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 51,1 \text{ dB}$.

5.1.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 2: Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 3: Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

FLANKE 4: Nicht berücksichtigt ($l_g = 0$).

5.1.5 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " Monolithische Außenwand"	R_{Dd}	51,1/2	51,1/2			0,0	51,1

5.1.6 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-51,1/10}] \text{ dB},$$

$R'_w = 51,1 \text{ dB}$.

$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 51,1 \text{ dB}$

**5.2 FENSTER 1:
ROKA**

5.2.1 Bauteildefinition

Rolladenkasten für Außenraffstore im monolithischen Mauerwerk mit Prüfzeugnis.

Z.B. PRIX - RS P 365E oder glw.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 39,0 \text{ dB}$

**5.3 FENSTER 2:
ALD (Wohnung)**

5.3.1 Bauteilgrafik



5.3.2 Bauteildefinition

ALD-R 160 mit LUNOtherm, bestehend aus Rohr DIN 160 360mm lang, Stern-Absorber 217mm lang (Melaminharzschaum), Windrucksicherung, Filter, Innenblende 9/IBS, Außenabschluß LUNOtherm.

Hersteller:
Lunos Lüftungstechnik GmbH für Raumlufsysteme
Wilhelmstrasse 31
13593 Berlin.

Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,e,w} = 52,0 \text{ dB}$

**5.4 DACH 1:
Flachdach (Ständerbau)**

5.4.1 Bauteildefinition

Flachdach mit Auf- und Zwischendämmung.

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 1,00 \text{ m}^2$, $R_{Dd,w} = 50,0 \text{ dB}$.

5.4.2 Angeschlossene Flanken

Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.

5.4.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10} (S/I)$ dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: " Flachdach (Ständerbau)"	R_{Dd}	50,0/2	50,0/2			0,0	50,0

5.4.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fv,w}/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-50,0/10}] \text{ dB,}$$

$R'_w = 50,0 \text{ dB}$.

$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 50,0 - 10 \cdot \log_{10}(1,00/10) = 60,0 \text{ dB.}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 50,0 \text{ dB}$

6. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

6.1 RAUM 1: EG: Büro 2

6.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(34,29 / (0,8 \cdot 32,37)) = 1,2 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 35) + 1,2.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 41,2 \text{ dB}$$

6.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	9,29	39,0	--	--	44,7
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	23,38	51,1	--	--	52,8
3	FE1: ("ROKA")	5.2	1,62	39,0	--	--	52,3

6.1.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(9,29 / 34,29) = 44,7 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(23,38 / 34,29) = 52,8 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,62 / 34,29) = 52,3 \text{ dB,}$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-44,7/10} + 10^{-52,8/10} + 10^{-52,3/10}] = 43,5 \text{ dB.}$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 41,5 \text{ dB}$$

6.1.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.2 RAUM 2: EG: Büro 3/4****6.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(13,96 / (0,8 \cdot 26,14)) = -1,8 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 35) + -1,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 38,2 \text{ dB}$$

6.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	4,92	37,0	--	--	41,5
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	8,06	51,1	--	--	53,5
3	FE1: ("ROKA")	5.2	0,98	39,0	--	--	50,5

6.2.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,92 / 13,96) = 41,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(8,06 / 13,96) = 53,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,98 / 13,96) = 50,5 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-41,5/10} + 10^{-53,5/10} + 10^{-50,5/10}] = 40,7 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 38,7 dB

6.2.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.3 RAUM 3: EG: Büro 5

6.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **73 dB**.
Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
 $K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(29,27/(0,8 \cdot 27,32)) = 1,3 \text{ dB}$.
Erf. R'_{w,ges} = MAX(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = MAX(30, 73 - 35) + 1,3.
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

R'_{w,res} ≥ 39,3 dB

6.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	10,22	38,0	--	--	42,6
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	17,02	51,1	--	--	53,5
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	2,03	39,0	--	--	50,6

6.3.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (38,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(10,22 / 29,27) = 42,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(17,02 / 29,27) = 53,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(2,03 / 29,27) = 50,6 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-42,6/10} + 10^{-53,5/10} + 10^{-50,6/10}] = 41,7 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 39,7 dB

6.3.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.4 RAUM 4: EG: Multifunktion A

6.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **73 dB**.
Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
 $K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(14,62/(0,8 \cdot 96,79)) = -7,2 \text{ dB}$.
Erf. R'_{w,ges} = MAX(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = MAX(30, 73 - 35) + -7,2.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

 $R'_{w, res} \geq 30,8 \text{ dB}$ **6.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

6.4.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	7,58	35,0	--	--	37,9
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	5,99	51,1	--	--	55,0
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	1,05	39,0	--	--	50,4

6.4.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (35,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(7,58 / 14,62) = 37,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,99 / 14,62) = 55,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,05 / 14,62) = 50,4 \text{ dB},$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-37,9/10} + 10^{-55,0/10} + 10^{-50,4/10}] = 37,6 \text{ dB}.$$

$u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w, ges} = 35,6 \text{ dB}$

6.4.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.5 RAUM 5: EG: Büro 6**6.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.

Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(14,69/(0,8 \cdot 40,75)) = -3,5 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w, ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 35) + -3,5.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w, res} \geq 34,5 \text{ dB}$

6.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.5.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	7,58	35,0	--	--	37,9
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	6,06	51,1	--	--	54,9
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	1,05	39,0	--	--	50,5

6.5.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (35,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(7,58 / 14,69) = 37,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(6,06 / 14,69) = 54,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,05 / 14,69) = 50,5 \text{ dB},$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-37,9/10} + 10^{-54,9/10} + 10^{-50,5/10}] = 37,6 \text{ dB}.$$

$u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w, ges} = 35,6 \text{ dB}$

6.5.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.6 RAUM 6: EG: Büro 10****6.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **74 dB**.Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(59,51 / (0,8 \cdot 85,52)) = -0,6 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 74 - 35) + -0,6.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 38,4 \text{ dB}$$

6.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.6.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	18,35	36,0	--	--	41,1
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	37,76	51,1	--	--	53,1
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	3,50	39,0	--	--	51,3

6.6.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{\text{ges}}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{\text{ges}}),$$

$$R_{e,1,w} = (36,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(18,35 / 59,61) = 41,1 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(37,76 / 59,61) = 53,1 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(3,50 / 59,61) = 51,3 \text{ dB,}$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-41,1/10} + 10^{-53,1/10} + 10^{-51,3/10}] = 40,5 \text{ dB.}$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 38,5 \text{ dB}$$

6.6.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.7 RAUM 7: EG: Multifunktion C****6.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **74 dB**.Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(16,38 / (0,8 \cdot 71,46)) = -5,4 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 74 - 35) + -5,4.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 33,6 \text{ dB}$$

6.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.7.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	9,20	35,0	--	--	37,5
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	5,90	51,1	--	--	55,5
3	FE1: ("ROKA")	5.2	1,28	39,0	--	--	50,1

6.7.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (35,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(9,20 / 16,38) = 37,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,90 / 16,38) = 55,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,28 / 16,38) = 50,1 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-37,5/10} + 10^{-55,5/10} + 10^{-50,1/10}] = 37,2 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 35,2 dB

6.7.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.8 RAUM 8: EG: Büro 9**6.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **73 dB**.

Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(33,73 / (0,8 \cdot 28,35)) = 1,7 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 35) + 1,7.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

R'_{w,res} ≥ 39,7 dB

6.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.8.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	8,31	37,0	--	--	43,1
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	24,17	51,1	--	--	52,5
3	FE1: ("ROKA")	5.2	1,25	39,0	--	--	53,3

6.8.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(8,31 / 33,73) = 43,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(24,17 / 33,73) = 52,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,25 / 33,73) = 53,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-43,1/10} + 10^{-52,5/10} + 10^{-53,3/10}] = 42,3 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 40,3 dB

6.8.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.9 RAUM 9: EG: Büro 7+8**6.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(8,26 / (0,8 \cdot 15,45)) = -1,8 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 35) + -1,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 36,2 \text{ dB}$$

6.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.9.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	3,04	35,0	--	--	39,3
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	4,62	51,1	--	--	53,6
3	FE1: ("ROKA")	5.2	0,60	39,0	--	--	50,4

6.9.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (35,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(3,04 / 8,26) = 39,3 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,62 / 8,26) = 53,6 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,60 / 8,26) = 50,4 \text{ dB,}$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-39,3/10} + 10^{-53,6/10} + 10^{-50,4/10}] = 38,8 \text{ dB.}$$

u_{prog} = **2,0 dB** (Sicherheitsabschlag).Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 36,8 \text{ dB}$$

6.9.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.10 RAUM 10: EG: Empfang****6.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(11,20 / (0,8 \cdot 15,72)) = -0,5 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 35) + -0,5.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 37,5 \text{ dB}$$

6.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.10.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	3,04	35,0	--	--	40,7
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	7,56	51,1	--	--	52,8
3	FE1: ("ROKA")	5.2	0,60	39,0	--	--	51,7

6.10.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (35,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(3,04 / 11,20) = 40,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(7,56 / 11,20) = 52,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,60 / 11,20) = 51,7 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-40,7/10} + 10^{-52,8/10} + 10^{-51,7/10}] = 40,1 \text{ dB}.$$

$u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w,ges} = 38,1 \text{ dB}$

6.10.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.11 RAUM 11: EG: Büro 1

6.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(30,86/(0,8 \cdot 31,85)) = 0,8 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 35) + 0,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,res} \geq 40,8 \text{ dB}$

6.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.11.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	12,00	40,0	--	--	44,1
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	17,40	51,1	--	--	53,6
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	1,46	39,0	--	--	52,3

6.11.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (40,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(12,00 / 30,86) = 44,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(17,40 / 30,86) = 53,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,46 / 30,86) = 52,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-44,1/10} + 10^{-53,6/10} + 10^{-52,3/10}] = 43,1 \text{ dB}.$$

$u_{prog} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w,ges} = 41,1 \text{ dB}$

6.11.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.12 RAUM 12: EG: Besprechung

6.12.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.

Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(14,73/(0,8 \cdot 19,61)) = -0,3 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 35) + -0,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

 $R'_{w, res} \geq 39,7 \text{ dB}$ **6.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

6.12.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	12,94	43,0	--	--	43,6
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	0,21	51,1	--	--	69,6
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	1,58	39,0	--	--	48,7

6.12.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (43,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(12,94 / 14,73) = 43,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,21 / 14,73) = 69,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,58 / 14,73) = 48,7 \text{ dB},$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-43,6/10} + 10^{-69,6/10} + 10^{-48,7/10}] = 42,4 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})vorh. $R'_{w, ges} = 40,4 \text{ dB}$ **6.12.5 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.13 RAUM 13: OG: Büro 1****6.13.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **75 dB**.Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(13,96/(0,8 \cdot 26,77)) = -1,9 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w, ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 75 - 35) + -1,9.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

 $R'_{w, res} \geq 38,1 \text{ dB}$ **6.13.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

6.13.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	4,56	37,0	--	--	41,9
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	8,49	51,1	--	--	53,3
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	0,91	39,0	--	--	50,9

6.13.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,56 / 13,96) = 41,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(8,49 / 13,96) = 53,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,91 / 13,96) = 50,9 \text{ dB},$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-41,9/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-50,9/10}] = 41,1 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})vorh. $R'_{w, ges} = 39,1 \text{ dB}$

6.13.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.14 RAUM 14: OG: Büro 6****6.14.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(17,49 / (0,8 \cdot 28,29)) = -1,1 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 35) + -1,1.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 36,9 \text{ dB}$$

6.14.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.14.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	5,30	35,0	--	--	40,2
2	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	11,14	51,1	--	--	53,1
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	1,05	39,0	--	--	51,2

6.14.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{\text{ges}}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{\text{ges}}),$$

$$R_{e,1,w} = (35,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,30 / 17,49) = 40,2 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(11,14 / 17,49) = 53,1 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,05 / 17,49) = 51,2 \text{ dB,}$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-40,2/10} + 10^{-53,1/10} + 10^{-51,2/10}] = 39,7 \text{ dB.}$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 37,7 \text{ dB}$$

6.14.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.15 RAUM 15: OG: Büro 10****6.15.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **74 dB**.Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(29,96 / (0,8 \cdot 28,31)) = 1,2 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 74 - 35) + 1,2.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 40,2 \text{ dB}$$

6.15.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.15.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	8,09	38,0	--	--	43,7
2	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	20,48	51,1	--	--	52,8
3	FE1: ("ROKA")	5.2	1,39	39,0	--	--	52,3

6.15.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (38,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(8,09 / 29,96) = 43,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(20,48 / 29,96) = 52,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,39 / 29,96) = 52,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-43,7/10} + 10^{-52,8/10} + 10^{-52,3/10}] = 42,7 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 40,7 dB

6.15.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.16 RAUM 16: STG: Konferenzraum**6.16.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **72 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(96,91/(0,8 \cdot 57,56)) = 3,2 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 72 - 35) + 3,2.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

R'_{w,res} ≥ 40,2 dB

6.16.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.16.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	21,65	37,0	--	--	43,5
2	DA1: ("Flachdach (Ständerbau)")	5.4	57,56	50,0	5,0	--	57,3
3	WA1: ("Monolithische Außenwand")	5.1	15,06	51,1	--	--	59,2
4	FE1: ("ROKA")	5.2	2,64	39,0	--	--	54,6

6.16.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(21,65 / 96,91) = 43,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(57,56 / 96,91) = 57,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(15,06 / 96,91) = 59,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(2,64 / 96,91) = 54,6 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-43,5/10} + 10^{-57,3/10} + 10^{-59,2/10} + 10^{-54,6/10}] = 42,9 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 40,9 dB

6.16.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.17 RAUM 17: STG: Pausenraum****6.17.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.Raumart: "*Büroräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(122,04 / (0,8 \cdot 66,99)) = \mathbf{3,6 \text{ dB}}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 35) + 3,6$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq \mathbf{41,6 \text{ dB}}$$

6.17.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.17.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	19,09	37,0	5,0	--	50,1
2	Fenster mit Prüfzeugnis	--	5,80	33,0	--	--	46,2
3	DA1: (" <i>Flachdach (Ständerbau)</i> ")	5.4	66,99	50,0	5,0	--	57,6
4	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	25,54	51,1	--	--	57,9
5	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	2,33	39,0	5,0	--	61,2
6	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	2,29	39,0	--	--	56,3

6.17.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{\text{ges}}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{\text{ges}}),$$

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(19,09 / 122,04) = 50,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (33,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,80 / 122,04) = 46,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(66,99 / 122,04) = 57,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(25,54 / 122,04) = 57,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (39,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(2,33 / 122,04) = 61,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,6,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(2,29 / 122,04) = 56,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-50,1/10} + 10^{-46,2/10} + 10^{-57,6/10} + 10^{-57,9/10} + 10^{-61,2/10} + 10^{-56,3/10}] = \mathbf{44,0 \text{ dB}}$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{2,0 \text{ dB}}$$
 (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = \mathbf{42,0 \text{ dB}}$$

6.17.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.**6.18 RAUM 18: STG: Schlafen****6.18.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.Raumart: "*Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(41,82 / (0,8 \cdot 19,84)) = \mathbf{4,2 \text{ dB}}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 30) + 4,2$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq \mathbf{47,2 \text{ dB}}$$

6.18.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.18.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	4,33	45,0	2,0	--	56,8
2	Fenster mit Prüfzeugnis	--	5,56	42,0	5,0	--	55,8
3	DA1: (" <i>Flachdach (Ständerbau)</i> ")	5.4	19,84	50,0	5,0	--	58,2
4	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	9,77	51,1	2,0	--	59,4
5	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	1,11	51,1	5,0	--	71,9
6	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	0,53	39,0	2,0	--	60,0
7	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	0,68	39,0	5,0	--	61,9
8	FE2: (" <i>ALD (Wohnung)</i> ")	5.3	--	--	--	52,0	58,2

6.18.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (45,0 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,33 / 41,82) = 56,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (42,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(5,56 / 41,82) = 55,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(19,84 / 41,82) = 58,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (51,1 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(9,77 / 41,82) = 59,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (51,1 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,11 / 41,82) = 71,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,6,w} = (39,0 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,53 / 41,82) = 60,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,7,w} = (39,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,68 / 41,82) = 61,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,8,w} = 52,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 41,82) = 58,2 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-56,8/10} + 10^{-55,8/10} + 10^{-58,2/10} + 10^{-59,4/10} + 10^{-71,9/10} + 10^{-60,0/10} + 10^{-61,9/10} + 10^{-58,2/10}] = 49,7 \text{ dB}.$$

u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 47,7 dB

6.18.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.19 RAUM 19: STG: Wohnen**6.19.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **72 dB**.

Raumart: "*Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(104,54/(0,8 \cdot 64,93)) = 3,0 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 72 - 30) + 3,0.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

R'_{w,res} ≥ 45,0 dB

6.19.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.19.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	18,50	37,0	5,0	--	49,5
2	Fenster mit Prüfzeugnis	--	4,35	40,0	2,0	--	55,8
3	DA1: (" <i>Flachdach (Ständerbau)</i> ")	5.4	64,93	50,0	5,0	--	57,1
4	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	1,32	51,1	5,0	--	75,1
5	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	12,65	51,1	2,0	--	62,3
6	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	2,26	39,0	5,0	--	60,7
7	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	0,53	39,0	2,0	--	64,0
8	FE2: (" <i>ALD (Wohnung)</i> ")	5.3	--	--	--	52,0	62,2
9	FE2: (" <i>ALD (Wohnung)</i> ")	5.3	--	--	--	52,0	62,2

6.19.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(18,50 / 104,54) = 49,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (40,0 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,35 / 104,54) = 55,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(64,93 / 104,54) = 57,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (51,1 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(1,32 / 104,54) = 75,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (51,1 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(12,65 / 104,54) = 62,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,6,w} = (39,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(2,26 / 104,54) = 60,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,7,w} = (39,0 + 2,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,53 / 104,54) = 64,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,8,w} = 52,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 104,54) = 62,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,9,w} = 52,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 104,54) = 62,2 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-49,5/10} + 10^{-55,8/10} + 10^{-57,1/10} + 10^{-75,1/10} + 10^{-62,3/10} + 10^{-60,7/10} + 10^{-64,0/10} + 10^{-62,2/10} + 10^{-62,2/10}] = 47,2 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 45,2 \text{ dB}$$

6.19.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.20 RAUM 20: STG: Kind**6.20.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **73 dB**.

Raumart: "*Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(31,23/(0,8 \cdot 17,99)) = 3,4 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 30) + 3,4.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 46,4 \text{ dB}$$

6.20.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.20.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	4,64	44,0	--	--	52,3
2	DA1: (" <i>Flachdach (Ständerbau)</i> ")	5.4	17,99	50,0	5,0	--	57,4
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	0,57	39,0	--	--	56,4
4	FE2: (" <i>ALD (Wohnung)</i> ")	5.3	--	--	--	52,0	56,9
5	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	8,03	51,1	--	--	57,0

6.20.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (44,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(4,64 / 31,23) = 52,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(17,99 / 31,23) = 57,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,57 / 31,23) = 56,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = 52,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 31,23) = 56,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(8,03 / 31,23) = 57,0 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-52,3/10} + 10^{-57,4/10} + 10^{-56,4/10} + 10^{-56,9/10} + 10^{-57,0/10}] = 48,5 \text{ dB}.$$

u_{prog} = **2,0 dB** (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 46,5 dB

6.20.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

6.21 RAUM 21: STG: Gäste**6.21.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **73 dB**.

Raumart: "*Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches*".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(31,92/(0,8 \cdot 12,25)) = 5,1 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 73 - 30) + 5,1.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

R'_{w,res} ≥ 48,1 dB

6.21.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

6.21.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	6,81	57,0	--	--	63,7
2	DA1: (" <i>Flachdach (Ständerbau)</i> ")	5.4	12,25	50,0	5,0	--	59,2
3	FE1: (" <i>ROKA</i> ")	5.2	0,83	39,0	--	--	54,8
4	FE2: (" <i>ALD (Wohnung)</i> ")	5.3	--	--	--	52,0	57,0
5	WA1: (" <i>Monolithische Außenwand</i> ")	5.1	12,03	51,1	--	--	55,3

6.21.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (57,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(6,81 / 31,92) = 63,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (50,0 + 5,0) - 10 \cdot \log_{10}(12,25 / 31,92) = 59,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (39,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,83 / 31,92) = 54,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = 52,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 31,92) = 57,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (51,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(12,03 / 31,92) = 55,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-63,7/10} + 10^{-59,2/10} + 10^{-54,8/10} + 10^{-57,0/10} + 10^{-55,3/10}] = \mathbf{50,1 \text{ dB}}.$$

$u_{prog} = \mathbf{2,0 \text{ dB}}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w,ges} = 48,1 \text{ dB}$

6.21.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.