

dieBauingenieure – Bauphysik GmbH

Hauptsitz Karlsruhe
Wattstraße 1
76185 Karlsruhe
+49.(0)721.83 14 205-0

Zweigstelle Berlin
Schlangenbader Straße 14
14197 Berlin
+49.(0)30.34 65 501-00

info@dieBauingenieure.com
www.dieBauingenieure.com

IHR ANSPRECHPARTNER
Patrick Sanders B.Eng.
+49.(0)721.83 14 205-44
p.sanders@dieBauingenieure.com

ÄUßERER SCHALLSCHUTZNACHWEIS
AZ 3004 (bitte stets angeben)

Auftraggeber	Kommunaler Versorgungsverband BW Herr von Bergmann Ludwig-Erhard-Allee 19 76131 Karlsruhe
Objekt	Sanierung und Dachgeschossumbau Albtalstraße 4-8 76137 Karlsruhe
Aufgabenstellung	Nachweis des äußeren Schallschutzes nach DIN 4109:2016
	Auftrag vom 23.10.2017

19.12.2018

DATUM



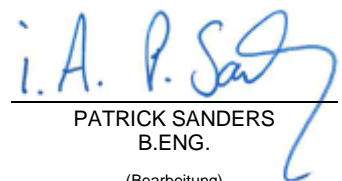
DIPL.-ING.
GUNNAR CLEMENZ M.SC.

(Geschäftsführung)



CHANTALL HEMPEN
M.SC.

(Qualitätssicherung)



PATRICK SANDERS
B.ENG.

(Bearbeitung)

INHALTSVERZEICHNIS

1	GRUNDLAGEN	1
1.1	Auftragsgegenstand.....	1
1.2	Unterlagen	1
1.3	Allgemeine Bemerkungen.....	1
1.4	Beurteilungsgrundlage	2
2	SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN – ÄUßERER SCHALLSCHUTZ	4
3	NACHWEIS DES ÄUßEREN SCHALLSCHUTZES.....	5
3.1	Qualitäten der verwendeten Baustoffe.....	6
3.2	Bauteil: WA 01 – Außenwand, Bestand, EG – 3.OG	8
3.3	Bauteil: WA 02 – Außenwand, Bestand ertüchtigt (3. OG)	10
3.3.1	Alternative: Bauteil: WA 02 – Außenwand, Bestand ertüchtigt (3. OG).....	12
3.4	Bauteil: WA 03 – Außenwand, Gaubenfront	14
3.5	Bauteil: WA 04 – Außenwand, Gaubenbacke.....	16
3.6	Bauteil: WA 05 – Außenwand, Brandwand	17
3.7	Bauteil: WA 06 – Außenwand, Gaube NUR Haus 4, DG – WoEssKü	19
3.8	Bauteil: DA 01 - Steildach	20
3.9	Bauteil: DA 02 – Gaubendach	22
3.10	Bauteil: DA 04 - Decke über Durchfahrt, Bestand.....	24
3.11	Flankierende Bauteile	26
3.12	Bauteil: Außenfenster, Pfosten-Riegel-Fassade und Außentüren	28
3.13	Lüftungstechnische Maßnahmen	30
4	ANLAGEN.....	31

1 Grundlagen

1.1 Auftragsgegenstand

Die dieBauingenieure - Bauphysik GmbH wurde beauftragt, an dem o. g. Objekt einen Nachweis über den baulichen Schallschutz der Außenbauteile zu führen.

Bei dem Objekt handelt es sich um die Aufstockung und Sanierung von drei Mehrfamilienhäusern in Karlsruhe.

Der Nachweis wird raumweise nach DIN 4109:2016 geführt.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung dieses Gutachtens lagen folgende Unterlagen vor:

- Lärmpegelberechnung, erstellt durch dieBauingenieure – Bauphysik GmbH, Stand vom 21.11.2018,
- Lüftungskonzept, PLG Schaaf, erhalten am 19.11.2018,
- Werkplanung DG, erhalten am 04.12.2018.

1.3 Allgemeine Bemerkungen

Die Ergebnisse der Berechnungen werden unter den angegebenen Randbedingungen ermittelt und sind nur für diese gültig. Varianten und Eigenschaften der Berechnungsmodelle sind mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Bei der Übertragung der geplanten Geometrien in das Berechnungsmodell waren geometrische Vereinfachungen zu treffen, so dass die nachfolgenden Abbildungen zwar einen Eindruck über die Rechensituation verschaffen, jedoch nicht in Gänze mit der geplanten Darstellung übereinstimmen. Die Vereinfachungen führen zu einer Berechenbarkeit der geplanten Gebäudestruktur und wurden so gewählt, dass das Ergebnis auf der sicheren Seite liegt.

Angaben zu Dämmstärken sind gem. Wärmeschutznachweis (EnEV-Nachweis) erforderlichen Mindestdämmstärken. In Fällen, in denen die Dämmstärken gem. EnEV-

Nachweis überschritten werden, handelt es sich um bauakustische Mindestvorgaben. Bauakustische Mindestdämmstärken werden entweder bei elastifiziertem EPS oder bei Mineralfaserdämmung dort angegeben, wo sie bei Vorsatzschalen (schwimmende Estriche, WDVS, etc.) oder geprüften Konstruktionen notwendig sind, um die benötigte Schalldämmung zu erreichen.

Soweit Rechenwerte angegeben wurden, beziehen diese sich auf den Nachweis bzw. Anforderungen und Herstellerangaben nach DIN 4109:1989 und deren Beiblätter. Bei diesem Nachweis nach DIN 4109:2016-07 (alle Teile) ist dieser Wert durch die Prüfwerte der jeweiligen Herstellerkonstruktionen zu ersetzen, ersatzweise gelten die Rechenwerte nach alter Norm mit einem Zuschlag von 2 dB ($R_{w,P} = R_{w,R} + 2 \text{ dB}$).

Bei Mineralfaserdämmung mit Luftschicht vor dem Bauteil (bedämpfter Hohlraum) gilt: Die Hohlraumdämmung soll ca. 80 % der Hohlraumstärke und der längenbezogene Strömungswiderstand $5 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$ betragen.

1.4 Beurteilungsgrundlage

Die Untersuchung stützt sich auf die folgenden Beurteilungsvorschriften:

- DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau
Teil 1: Mindestanforderungen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-2: Schallschutz im Hochbau
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-31: Schallschutz im Hochbau
Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Rahmendokument
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-32: Schallschutz im Hochbau
Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016

- DIN 4109-33: Schallschutz im Hochbau
Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-34: Schallschutz im Hochbau
Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-35: Schallschutz im Hochbau
Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- DIN 4109-36: Schallschutz im Hochbau
Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteil-
katalog) – Gebäudetechnische Anlagen
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2016
- VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
Verein Deutscher Ingenieure
VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1987

2 Schalltechnische Anforderungen – äußerer Schallschutz

Gemäß DIN 4109-1:2016 erfolgt die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämm-Maße von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm anhand von Lärmpegelbereichen. Den Lärmpegelbereichen werden dabei die zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zugrunde gelegt. Das erforderliche Schalldämm-Maß des Außenbauteils wird schließlich unter Berücksichtigung der Raumnutzung bestimmt.

Besteht das Außenbauteil aus mehreren Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung, wird das vorhandene gesamte Bau-Schalldämm-Maß aus den Schalldämm-Maßen der Teilflächen ermittelt. Deckenflächen, durch die der resultierende Innenraumpegel nicht maßgeblich beeinflusst wird, werden vernachlässigt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 aus **DIN 4109-1:2016** aufgeführt.

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm- pegel- bereich	„Maßgeblicher Au- ßenlärmpegel“ dB(A)	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstal- ten und Sanato- rien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernach- tungsräume in Beherber- gungsstätten, Unterrichts- räume und Ähnliches	Büroräume ^{a)} und Ähnliches
			erf. $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	-
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	b)	50	45
7	VII	> 80	b)	b)	50

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

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

3 Nachweis des äußeren Schallschutzes

Die zu erwartenden maßgeblichen Außenlärmpegel wurde durch dieBauingenieure - Bauphysik GmbH ermittelt. Die Berechnungen sind dem separaten Dokument zu entnehmen.

Diese ergaben Lärmpegelbereiche zwischen III, IV und V für das vorliegende Bauvorhaben.

Damit ergeben sich für die Außenbauteile die folgenden erforderlichen Gesamt-Bau-Schalldämm-Maße:

Lärmpegelbereich	erf. $R'_{w,ges}$
	Wohnungen
III	35 (+ Korrekturwert)
IV	40 (+ Korrekturwert)
V	45 (+ Korrekturwert)

Dieser Wert umfasst die Außenwand inklusive möglicher Öffnungen wie beispielsweise Fenster. Der Korrekturwert ergibt sich aus dem Verhältnis von der Gesamtfläche aller Außenbauteile eines Aufenthaltsraumes in m^2 zu der Grundfläche des Aufenthaltsraumes in m^2 .

Nachfolgend erfolgt die bauakustische Dimensionierung der Außenbauteile. Werden entgegen der dargestellten Auslegung andere Lüftungseinrichtungen oder Rollladenkästen in den Außenwänden angeordnet, so dürfen diese die bisher angesetzten Schalldämm-Maße, bzw. Norm-Schallpegeldifferenzen nicht vermindern.

Der Einfluss flankierender Bauteile muss berücksichtigt werden, sofern die Anforderungen an die Gesamtbauteile $R'_{w,ges} > 40$ dB und die Schalldämmung des massiven Außenbauteils $R_{i,w} \geq 50$ dB beträgt.

3.1 Qualitäten der verwendeten Baustoffe

Bei folgenden Bauteilbezeichnungen in den Bauteilaufbauten sind die hier aufgeführten Qualitäten zu verwenden:

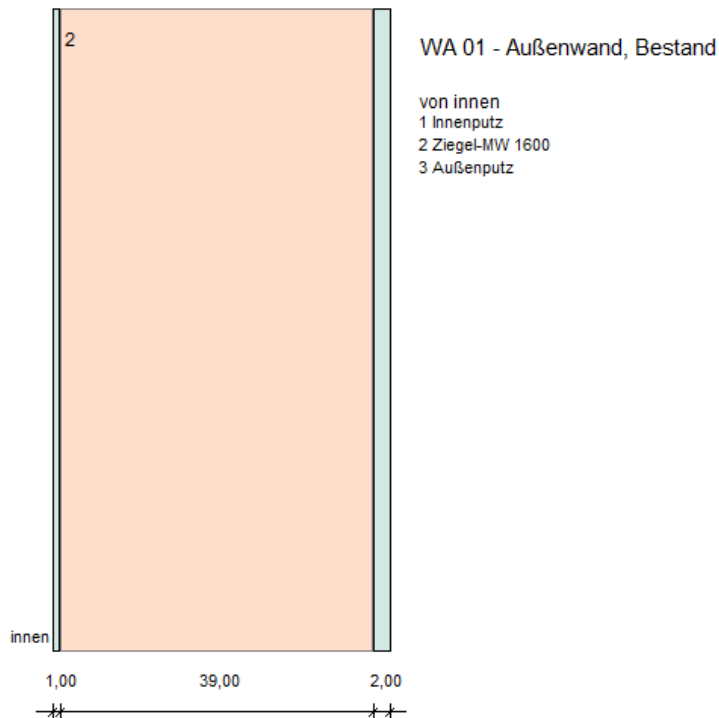
- Trittschalldämmung:
Trittschalldämmung gemäß dem inneren Schallschutznachweis,
- Wärmedämmung:
Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis und Festlegung in diesem Dokument,
- AP + OP (WDVS):
flächenbezogene Masse $\geq 6,5 \text{ kg/m}^2$,
(entspricht Rohdichte $\rho \geq 1300 \text{ kg/m}^3$ bei mind. 0,5 cm Putzdicke),
- Lattung 48 x 24 cm:
Achsabstand $\geq 40 \text{ cm}$,
- Betondachpfannen:
 $m' \geq 45 \text{ kg/m}^2$,
- Mauerziegel (Bestandswände):
Rohdichteklasse $\geq 1,4$,
- Normalbeton bewehrt nach DIN 1045:
Rohdichte $\rho \geq 2400 \text{ kg/m}^3$,
- Kalksandstein-MW 1800:
Rohdichteklasse $\geq 1,8$,
- GKF, Feuerschutzplatte Knauf Piano:
biegeweiche Gipskartonplatte, Rohdichte $\rho \geq 800 \text{ kg/m}^3$,

- Knauf Diamant:
biegeweiche Gipskartonplatte, Rohdichte $\rho \geq 1000 \text{ kg/m}^3$.

Hinweis:

Bei den Bauteilaufbauten ist für Plattenwerkstoffe aus Gips die Angabe der Rohdichte zu beachten und das korrekte Produkt zu wählen.

3.2 Bauteil: WA 01 – Außenwand, Bestand, EG – 3.OG



Wandbauteil

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2016

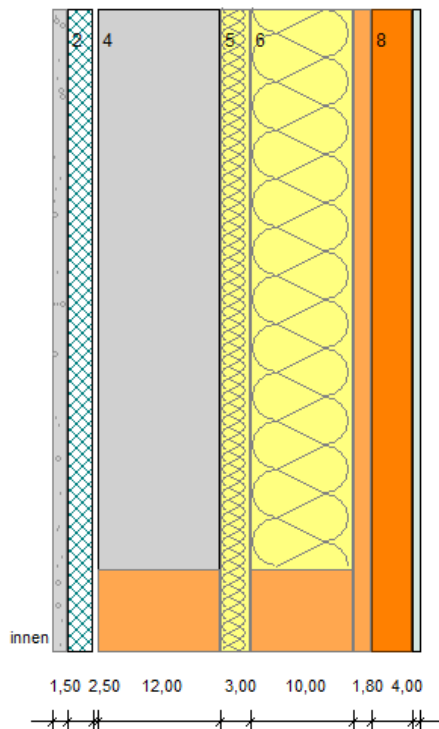
Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1300	-	-
2 Ziegel-MW 1400	NM	39,0	1360	1360	530,4
3 Außenputz		2,0	1300	-	- 0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					530,4

Der Bauteilnachweis ist Anlage 1 zu entnehmen.

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“, „Rollladen“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

3.3 Bauteil: WA 02 – Außenwand, Bestand ertüchtigt (3. OG)



WA 02 - Außenwand Bestand, 3. OG - ertüchtigt

- von innen
- 1 Innenputz
 - 2 Heraklith
 - 3 Luftschicht ruhend
 - 4 Leichtbeton-Vollstein
 - 5 Haustrennwandplatte
 - 6 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 7 Schalung / Aussteifung
 - 8 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 9 Außenputz

Wandbauteil

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart zum Schutz gegen Außenlärm

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/ (mK)	R m²K/W
R _{si}					0,130
01 Innenputz	1,50	1000	15,0	1,150	0,013
02 Heraklith	2,50	520	13,0	0,090	0,278
03 Luftschicht ruhend	0,50	1	0,0	–	0,110
04 Leichtbeton-Vollstein	12,00	750	90,0	0,390	0,308
05 Haustrennwandplatte	3,00	50	1,5	0,035	0,857
06 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	10,00	50	5,0	0,035	2,857
07 Schalung / Aussteifung	1,80	600	10,8	0,130	0,138
08 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	250	10,0	0,070	0,571
09 Außenputz	0,50	1300	6,5	0,870	0,008
R _{se}					0,040
d =	36,00	G =	154,4	R _T =	5,31

Rahmenbereich

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/(mK)	R m²K/W
R _{si}					0,130
01 Innenputz	1,50	1000	15,0	1,150	0,013
02 Heraklith	2,50	520	13,0	0,090	0,278
03 Luftschicht ruhend	0,50	1	0,0	–	0,110
04 Nadelholz	12,00	600	72,0	0,130	0,923
05 Haustrennwandplatte	3,00	50	1,5	0,035	0,857
06 Nadelholz	10,00	600	60,0	0,130	0,769
07 Schalung / Aussteifung	1,80	600	10,8	0,130	0,138
08 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	250	10,0	0,070	0,571
09 Außenputz	0,50	1300	9,1	0,870	0,008
R _{se}					0,040
	36,00		191,4	R _T =	3,84

Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2016

Ausführung wie geprüfter Aufbau nach dataholz.eu, awrhbi07a-01, gemäß Anlage 1.1

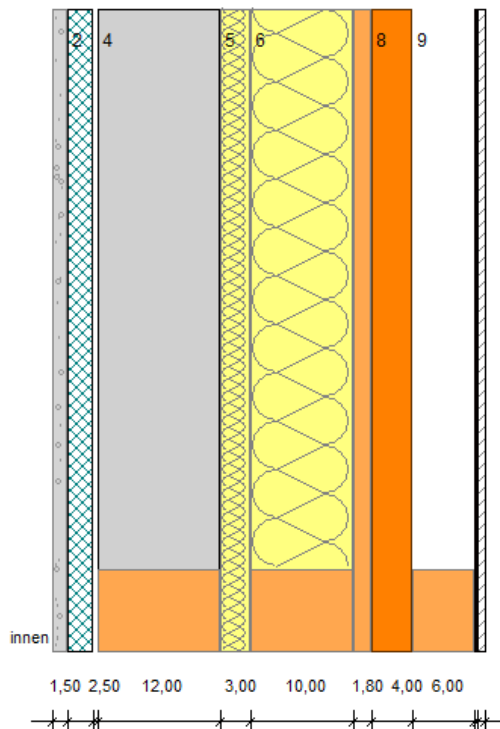
$$R'_{w,P} = 49 \text{ dB} - 2 \text{ dB} - 2 \text{ dB} = 45 \text{ dB}$$

2 dB Korrektur aufgrund schwächerer Konstruktionshölzer
 2 dB Abzug wegen abweichender Installationsebene / Bestandswand

$$\text{vorh } R'_{w,P} = \mathbf{45 \text{ dB}}$$

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“, „Rollladen“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

3.3.1 Alternative: Bauteil: WA 02 – Außenwand, Bestand ertüchtigt (3. OG)



WA 02 - Außenwand Bestand, 3. OG - alternativer Aufbau

- von innen
- 1 Innenputz
 - 2 Heraklith
 - 3 Luftschicht ruhend
 - 4 Leichtbeton-Vollstein
 - 5 Haustrennwandplatte
 - 6 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 7 Schalung / Aussteifung
 - 8 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 9 Luftschicht belüftet
 - 10 Divoroll ultra 25
 - 11 Fassadenplatte

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,130
01 Innenputz	1,50	1000	15,0	1,150	0,013
02 Heraklith	2,50	520	13,0	0,090	0,278
03 Luftschicht ruhend	0,50	1	0,0	–	0,110
04 Leichtbeton-Vollstein	12,00	750	90,0	0,390	0,308
05 Haustrennwandplatte	3,00	50	1,5	0,035	0,857
06 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	10,00	50	5,0	0,035	2,857
07 Schalung / Aussteifung	1,80	600	10,8	0,130	0,138
08 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	250	10,0	0,070	0,571
09 Luftschicht belüftet	6,00	1	0,1	–	–
10 Divoroll ultra 25	0,10	–	–	–	–
11 Fassadenplatte	0,70	1450	10,2	0,600	0,012
R _{se}					0,040
d =	42,10	G =	155,5	R _T =	5,31

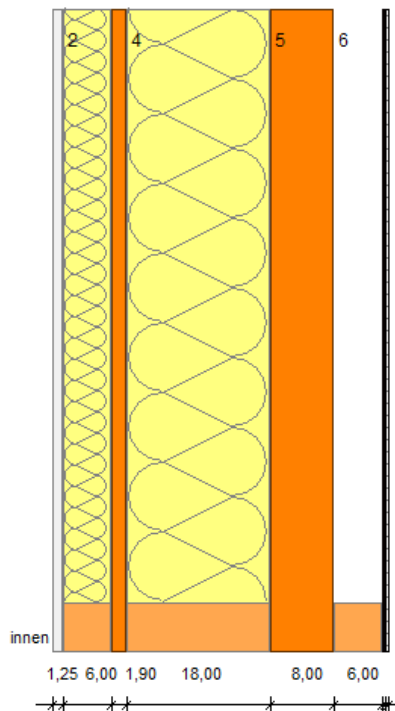
Rahmenbereich

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/ (mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,130
01 Innenputz	1,50	1000	15,0	1,150	0,013
02 Heraklith	2,50	520	13,0	0,090	0,278
03 Luftschicht ruhend	0,50	1	0,0	–	0,110
04 Nadelholz	12,00	600	72,0	0,130	0,923
05 Haustrennwandplatte	3,00	50	1,5	0,035	0,857
06 Nadelholz	10,00	600	60,0	0,130	0,769
07 Schalung / Aussteifung	1,80	600	10,8	0,130	0,138
08 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	250	10,0	0,070	0,571
09 Lattung 60 x 80 mm	6,00	700	42,0	0,180	0,333
10 Divoroll ultra 25	0,10	–	–	–	–
11 Fassadenplatte	0,70	1450	10,2	0,600	0,012
R _{se}					0,040
	42,10		234,5	R _T =	4,18

Hinweis:

Ergänzende Anmerkungen sind Bauteil: WA 02 – Außenwand, Bestand ertüchtigt (3. OG)

3.4 Bauteil: WA 03 – Außenwand, Gaubenfront



WA 03 - Außenwand, Gaubenfront
 $U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

- von innen
- 1 Gipskartonplatte, GKF
 - 2 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 3 OSB-Platten
 - 4 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 5 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
 - 6 Luftschicht belüftet
 - 7 Divoroll ultra 25
 - 8 Fassadenplatte

Wandbauteil

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
 zum Schutz gegen Außenlärm

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,130
01 Gipskartonplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	6,00	50	3,0	0,035	1,714
03 OSB-Platten	1,90	650	12,3	0,130	0,146
04 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	18,00	50	9,0	0,035	5,143
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	8,00	650	52,0	0,130	0,615
06 Luftschicht belüftet	6,00	1	0,1	–	–
07 Divoroll ultra 25	0,10	–	–	–	–
08 Fassadenplatte	0,10	1450	1,4	0,600	0,002
R _{se}					0,040
d =	41,35	G =	87,9	R _T =	7,84

Rahmenbereich

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/(mK)	R m²K/W
R _{si}					0,130
01 Gipskartonplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Nadelholz	6,00	600	36,0	0,130	0,462
03 OSB-Platten	1,90	650	12,3	0,130	0,146
04 Nadelholz	18,00	600	108,0	0,130	1,385
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	8,00	650	52,0	0,130	0,615
06 Lattung 60 x 80 mm	6,00	700	42,0	0,180	0,333
07 Divoroll ultra 25	0,10	–	–	–	–
08 Fassadenplatte	0,10	1450	1,4	0,600	0,002
R _{se}					0,040
	41,35		261,8	R _T =	3,16

Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2016

Ausführung wie geprüfter Aufbau nach dataholz.eu, awrhibi07a-03, gemäß Anlage 1.2

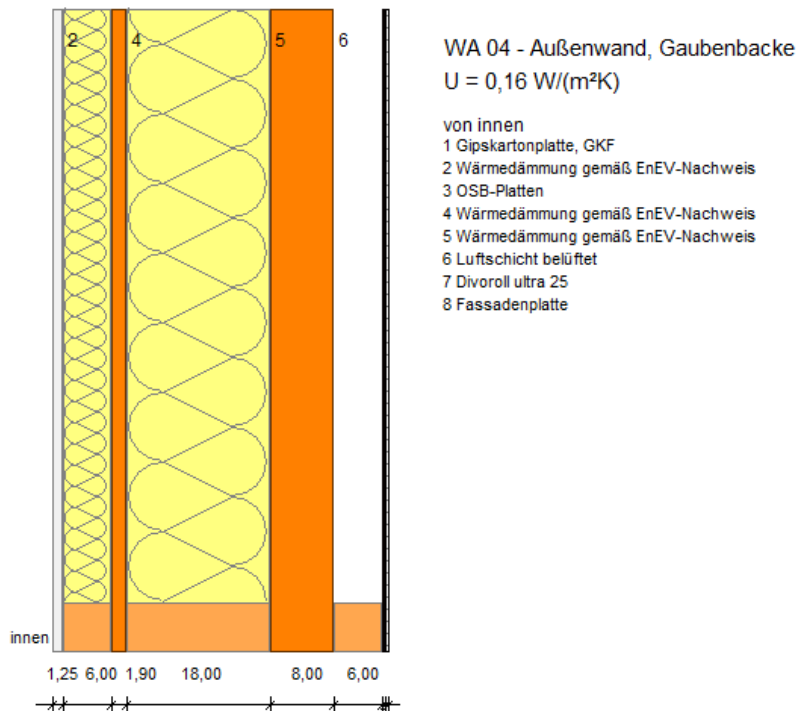
$$R'_{w,P} = 51 \text{ dB} - 1 \text{ dB} = 50 \text{ dB}$$

1 dB Korrektur aufgrund schwächerer Konstruktionshölzer

$$\text{vorh } R'_{w,P} = 50 \text{ dB}$$

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“, „Rollladen“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

3.5 Bauteil: WA 04 – Außenwand, Gaubenbacke

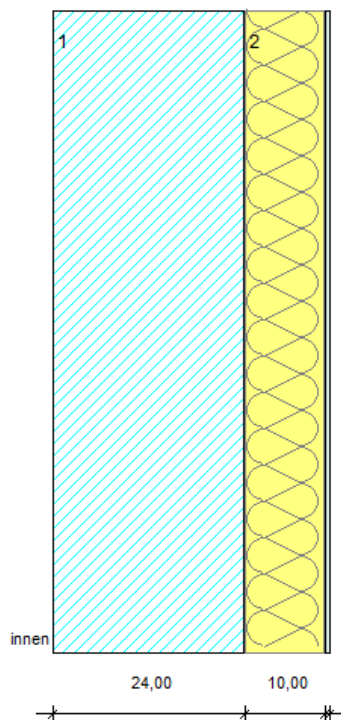


Wandbauteil

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
 zum Schutz gegen Außenlärm

Der Nachweis und Aufbau ist Bauteil WA 03 – Außenwand, Gaubenfront zu entnehmen.

3.6 Bauteil: WA 05 – Außenwand, Brandwand



WA 05 - Außenwand, Brandwand

von innen
1 Kalksandstein-MW 1800
2 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis
3 AP+OP

Wandbauteil

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2016

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Kalksandstein-MW 1800	DM	24,0	1800	1700	408,0
Wärmedämmung gemäß EnEV-N		10,0	50	-	
AP+OP (WDVS)		0,5	1300	-	
flächenbezogene Masse m'_{ges}					408,0

Hinweis:

Bei der Wahl des Wärmedämmverbundsystems ist zu gewährleisten, dass das verwendete Material und die Montageart zu keiner Verringerung des Schalldämm-Maßes der Wand um mehr als 1,3 dB führen.

Der Bauteilnachweis ist Anlage 1 zu entnehmen.

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

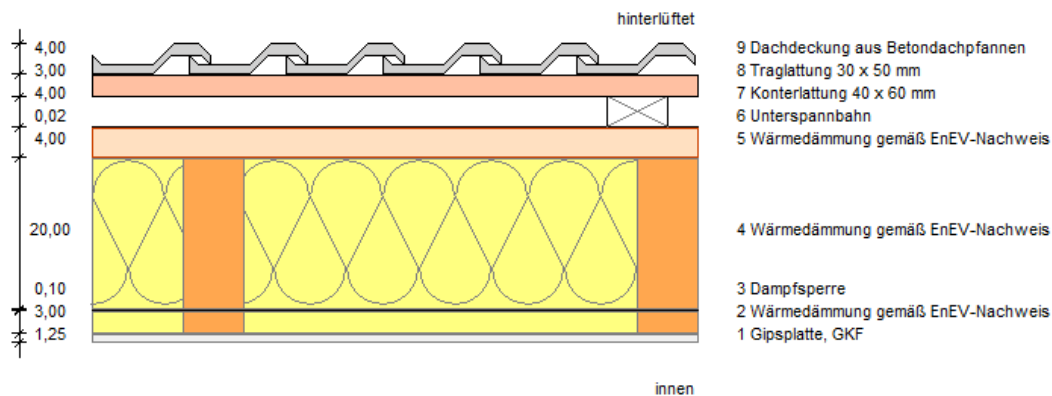
3.7 Bauteil: WA 06 – Außenwand, Gaube **NUR** Haus 4, DG – WoEssKü

Aufgrund des maßgebenden Lärmpegelbereichs ist die Außenwand innenseitig mit einer schwereren Beplankung auf Federschienen innenseitig auszuführen. Hier ist eine Gipsfaserplatte (Knauf Diamant o. glw.), 12,5 mm, Rohdichte $\rho \geq 1000 \text{ kg/m}^3$ mit einer Federschiene auszuführen, um das Schalldämm-Maß der Wand um 1 dB zu erhöhen. Alternativ kann auch zweilagig beplankt werden (2x 12,5 mm GKF).

Es handelt sich hierbei um die Wohnung im Haus 4, DG rechts, Wohnen/Essen/Küche. Weiter wurden hier bereits kleinere Fensterflächen und ein Leuchtungsventilator angeordnet.

Der Wandaufbau entspricht ansonsten dem Bauteil: WA 03 – Außenwand, Gaubenfront und dem Bauteil: WA 04 – Außenwand, Gaubenbacke.

3.8 Bauteil: DA 01 - Steildach



DA 01 - Steildach

Deckenbauteil

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Gipsplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	3,00	30	0,9	0,035	0,857
03 Dampfsperre	0,10	-	-	-	-
04 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	20,00	30	6,0	0,035	5,714
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	160	6,4	0,035	1,143
06 Unterspannbahn	0,02	-	-	-	-
07 Konterlattung 40 x 60 mm	4,00	-	-	-	-
08 Traglattung 30 x 50 mm	3,00	-	-	-	-
09 Dachdeckung aus Betondachpfannen	4,00	-	-	-	-
R _{se}					0,100
d =	39,37	G =	23,3	R _T =	7,96

Rahmenbereich

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/(mK)	R m²K/W
R _{si}					0,100
01 Gipsplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Lattung 30 x 50 mm	3,00	600	18,0	0,130	0,231
03 Dampfsperre	0,10	-	-	-	-
04 Nadelholz	20,00	600	120,0	0,130	1,538
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	4,00	160	6,4	0,035	1,143
06 Unterspannbahn	0,02	-	-	-	-
07 Konterlattung 40 x 60 mm	4,00	-	-	-	-
08 Traglattung 30 x 50 mm	3,00	-	-	-	-
09 Dachdeckung aus Betondachpfannen	4,00	-	-	-	-
R _{se}					0,100
	39,37		154,4	R _T =	3,16

Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2016

Ausführung wie geprüfter Aufbau nach dataholz.eu, sdrhzi03a-01, gemäß Anlage 1.3

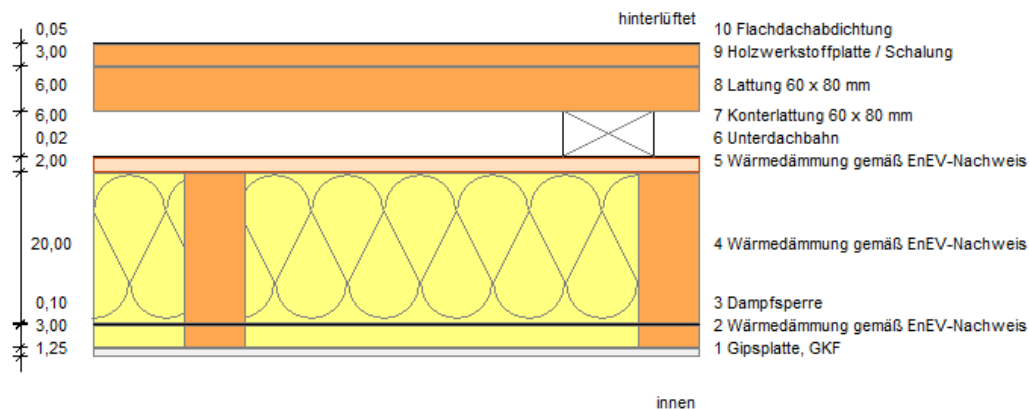
$$R'_{w,P} = 49 \text{ dB} + 1 \text{ dB} = 50 \text{ dB}$$

1 dB Korrektur aufgrund gedämmter Installationsebene innenseitig

$$\text{vorh } R'_{w,P} = 50 \text{ dB}$$

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“, „Rollladen“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

3.9 Bauteil: DA 02 – Gaubendach



DA 02 - Gaubendach

Deckenbauteil

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W / (mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Gipsplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	3,00	30	0,9	0,035	0,857
03 Dampfsperre	0,10	–	–	–	–
04 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	20,00	30	6,0	0,035	5,714
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	2,00	160	3,2	0,035	0,571
06 Unterdachbahn	0,02	–	–	–	–
07 Konterlattung 60 x 80 mm	6,00	–	–	–	–
08 Lattung 60 x 80 mm	6,00	500	30,0	–	–
09 Holzwerkstoffplatte / Schalung	3,00	500	15,0	–	–
10 Flachdachabdichtung	0,05	1050	0,5	0,170	0,003
R _{se}					0,100
d =	41,42	G =	65,6	R _T =	7,40

Rahmenbereich

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Gipsplatte, GKF	1,25	800	10,0	0,250	0,050
02 Lattung 30 x 50 mm	3,00	600	18,0	0,130	0,231
03 Dampfsperre	0,10	-	-	-	-
04 Nadelholz	20,00	600	120,0	0,130	1,538
05 Wärmedämmung gemäß EnEV-Nachweis	2,00	160	3,2	0,035	0,571
06 Unterdachbahn	0,02	-	-	-	-
07 Konterlattung 60 x 80 mm	6,00	-	-	-	-
08 Lattung 60 x 80 mm	6,00	500	30,0	-	-
09 Holzwerkstoffplatte / Schalung	3,00	500	15,0	-	-
10 Flachdachabdichtung	0,05	1050	0,5	0,170	0,003
R _{se}					0,100
	41,42		196,7	R _T =	2,59

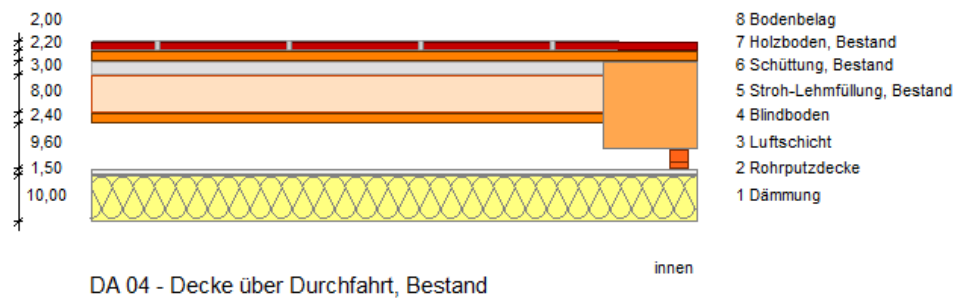
Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2016

Ausführung wie geprüfter Aufbau nach dataholz.eu, fdrhbi01a-00, gemäß Anlage 1.4

vorh $R'_{w,P}$ = 50 dB

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“, „Rollladen“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

3.10 Bauteil: DA 04 - Decke über Durchfahrt, Bestand



Deckenbauteil

Deckenbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{si}					0,100
01 Dämmung	10,00	20	2,0	0,035	2,857
02 Rohrputzdecke	1,50	800	12,0	0,250	0,060
03 Luftschicht	9,60	1	0,1	–	0,160
04 Blindboden	2,40	300	7,2	0,090	0,267
05 Stroh-Lehmfüllung, Bestand	8,00	25	2,0	0,039	2,051
06 Schüttung, Bestand	3,00	1800	54,0	0,700	0,043
07 Holzboden, Bestand	2,20	300	6,6	0,090	0,244
08 Bodenbelag	2,00	2300	46,0	1,300	0,015
R _{se}					0,040
d =	38,70	G =	129,9	R _T =	5,84

Rahmenbereich

Rahmenanteil von innen	s cm	ρ kg/m³	kg/m²	λ W/(mK)	R m²K/W
R _{si}					0,100
01 Dämmung	10,00	20	2,0	0,035	2,857
02 Rohrputzdecke	1,50	800	12,0	0,250	0,060
03 Lattung	4,00	–	–	–	–
04 Sparren, bestand	19,00	700	133,0	0,180	1,056
05 Holzboden, Bestand	2,20	300	6,6	0,090	0,244
06 Bodenbelag	2,00	2300	46,0	1,300	0,015
R _{se}					0,040
	38,70		199,6	R _T =	4,37

Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2016

Ausführung wie geprüfter Aufbau aus Literatur: Schallschutz von Holzbalkendecken, Strategien für die Sanierung, ift-Rosenheim, Dr.-Ing. Andreas Rabold.

$$R'_{w,P} = 50 \text{ dB} - 4 \text{ dB} = 46 \text{ dB}$$

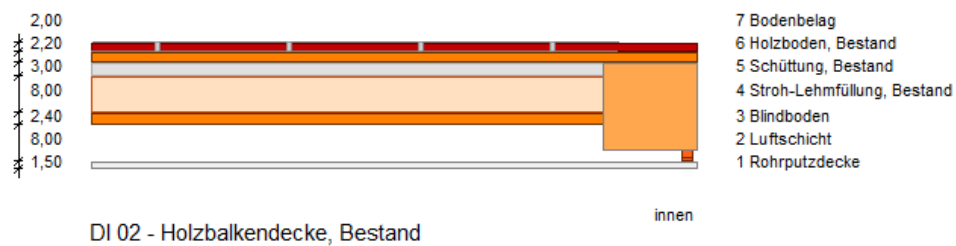
4 dB Korrektur aufgrund abweichenden Konstruktionsaufbaus

$$\text{vorh } R'_{w,P} = 46 \text{ dB}$$

Der Nachweis für die Außenbauteile erfolgt über die Berechnung des gesamten Bau-Schalldämm-Maßes. Das gesamte Bau-Schalldämm-Maß setzt sich aus den Teilflächen „Außenwand“, „Boden/Dach“, „Fenster“, „Rollladen“ und „Außenluftdurchlässe“ zusammen. Der Nachweis kann den Tabellen in Anlage 2 entnommen werden.

3.11 Flankierende Bauteile

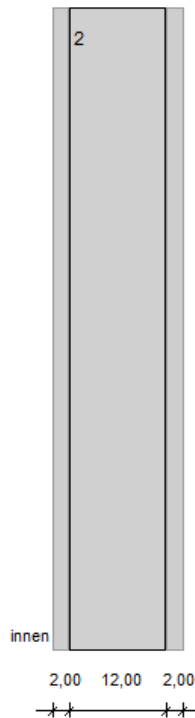
Bauteil: DI 02 – Trenndecke, Bestand



Hinweis:

Das Bauteil wurde lediglich als Flanke für den äußeren Schallschutz geprüft. Es wurde nicht im Hinblick auf den inneren Schallschutz überprüft.

Bauteil: WI 05 – Innenwand, Bestand



WI 05 - Innenwand, Bestand

von innen
1 Innenputz
2 Leichtbeton-Vollstein MW
3 Innenputz

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2016)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz	2,0	1000	1600	32,0
2 Leichtbeton-Vollstein MW	12,0	800	800	96,0
3 Innenputz	2,0	1000	1600	32,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				160,0

Hinweis:

Das Bauteil wurde lediglich als Flanke für den äußeren Schallschutz geprüft. Es wurde nicht im Hinblick auf den inneren Schallschutz überprüft.

3.12 Bauteil: Außenfenster

Die Fenster der schutzbedürftigen Räume erhalten Aufsatzrollläden. Das entsprechende Fabrikat hängt von den Schallschutzanforderungen ab (siehe Anlage 2).

Es werden die nachfolgenden Fabrikate (oder gleichwertig) vorgeschlagen:

- z. B. Aufsatzrollläden der Firma Roma, gängige Modelle erreichen

$$R_{w,P} \geq 30 \text{ dB,}$$

- z. B. Aufsatzrollläden der Firma Roma mit Schwerfolieneinlage erreichen

$$R_{w,P} \geq 40 \text{ dB.}$$

Bei Rollladenkästen gilt das ungünstigere Schalldämm-Maß aus den Messwerten Rollpanzer oben bzw. unten.

Werden die Fenster mit größeren Fugen eingebaut, als in der Prüfsituation der verwendeten Fenster, muss die Fuge mittels geeigneter Fugenbänder oder -Schaum aufgefüllt werden, sodass das Gesamt-Schalldämm-Maß der Fenster inklusive Fugen in Anlage 2 entsprechenden Angaben entspricht.

Als Schalldämm-Maß für die Fenster sind

- **SSK 2** $R_{w,P} \geq 32 \text{ dB,}$
- **SSK 3** $R_{w,P} \geq 37 \text{ dB,}$
- **SSK 4** $R_{w,P} \geq 42 \text{ dB,}$

vorzusehen.

Die angegebenen Schalldämm-Maße der Fenster sind für das gesamte Fenster inklusive einer möglichen Rahmenaufdoppelung gültig.

Hinweis:

Die Anordnung der Fenster sowie die dazugehörigen notwendigen detaillierten Schalldämm-Maße können den Tabellen in Anlage 2 und den Grundrissen in Anlage 3 entnommen werden. Dargestellt werden dabei die Prüf-Schalldämm-Maße. Bei der Zusammenstellung der Fenster durch den Fensterbauer sind ggf. erforderliche Korrekturwerte einzubeziehen.

3.13 Lüftungstechnische Maßnahmen

Um die lüftungstechnischen Anforderungen zu erfüllen, kommen bei dem Gebäude Nachströmelemente in Form von Außenluftdurchlässen zur Ausführung. Entsprechend der ift-Richtlinie LU-01/1 des ift Rosenheim wird hier zwischen Aufsatzelementen und Fensterfalzlüftern unterschieden.

In den innenliegenden Sanitärräumen der Wohnungen werden Einzelraumventilatoren installiert.

Um die erforderlichen Nachströmungen zu erreichen, sind in den Wohnungen zusätzliche Außenluftdurchlässe (ALD) vorzusehen.

Genauere Angaben sind dem in einem separaten Dokument geführten Lüftungskonzept der Planungsgesellschaft Schaaf zu entnehmen. Es kommen Fensterfalzlüfter und Wandlüfter (Leibungslüfter) zum Einsatz.

Fensterfalzlüfter können nur in Kombination mit einem Fenster geprüft werden. Daher wird für die Fensterfalzlüfter ein Vorhaltemaß, abhängig von der Anzahl der Elemente, berücksichtigt:

$$R_{W, R, \text{Fenster} + \text{Lüftung}} = R_{W, R, \text{Fenster}} - x \text{ dB}$$

Dieses Vorhaltemaß ist in den folgenden Nachweisen und in der Anlage 2 bereits berücksichtigt. Angaben zu Fensterfalzlüfter ist Anlage 4 zu entnehmen.

Für Wandlüfter kann eine separate Prüfung erfolgen, da sie bezüglich der Luftschalldämmung als unabhängig vom Fenster zu betrachten sind. Das Schalldämm-Maß eines Wandlüfters wird gemäß DIN 4109-2:2016 Abschnitt 4.4.2 berechnet.

Für die Wandlüfter werden die nachfolgenden Produkte (oder gleichwertig) vorgeschlagen:

- Ventomaxx Air-Controll-LAL mit $D_{n,e,w} = 65 \text{ dB}$ (siehe Anlage 5).

4 Anlagen

Schalltechnische Untersuchung

AZ 3004 - Anlage 1
Albtalstraße 4 - 8

Nicht für die akustische Betrachtung relevante Bauteilschichten werden hier nicht ausgegeben.
Die genauen Bauteilaufbauten sind unter der gleichen Bezeichnung dem Bericht zu entnehmen.

Der vorliegende Nachweis ist nur im Zusammenhang mit dem Gesamtdokument gültig.

Aufgestellt: Karlsruhe,

INHALT

WA 01 - Außenwand, Bestand, EG - 3.OG	2
WA 05 - KS-Brandwand mit Mineralwolle	6

AZ 3004 - Anlage 1

WA 01 - Außenwand, Bestand, EG - 3.OG

Anwendervorgaben/Hinweise: Flanke 1:

f1: $R_w = 25.1 \text{ dB}$

Anwendervorgaben/Hinweise:

Sicherheitsbeiwert:: $u\text{-prog} = 0.0 \text{ dB}$

ges. Fassadenfläche (vom Raum aus gesehen): $S(W+F) = 0.0 \text{ m}^2$

Raum-Grundfläche: $SG = 0.0 \text{ m}^2$

AZ 3004 - Anlage 1

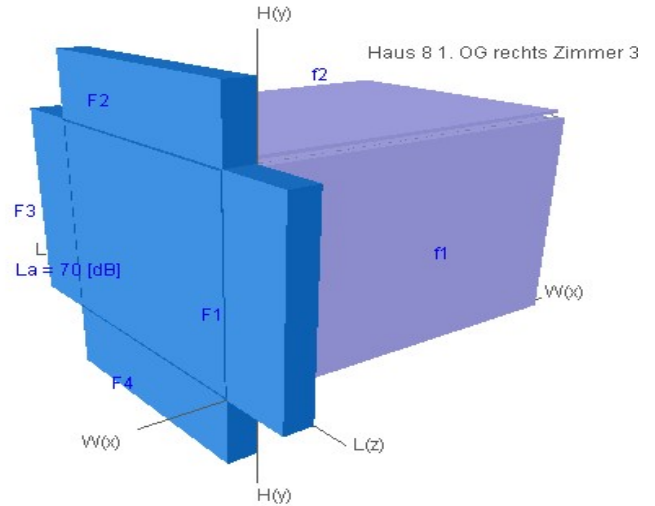
WA 01 - Außenwand, Bestand, EG - 3.OG

Raumgeometrie:

Haus 8 1. OG rechts Zimmer 3

L x W x H : 3.5 x 4.24 x 3.06 [m]

Volumen = 45,41 m³



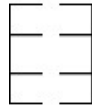
Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

WA 01 - Außenwand

< raumseitig

Bauteil mit höchstem
Lärmpegelbereich



Maßgeblicher
Außenlärmpegel:

La = 70 [dB]

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.400 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (1.4)

flächenbezogene Masse $m' = 544.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

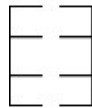
Fläche: $A = 10.71 \text{ m}^2$; bewertetes Schalldämm-Maß; $R_w = 62.3 \text{ dB}$

angrenzende Bauteile

Außenwandflanke

< raumseitig

F1: WA 01 - Außenwand



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.400 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (1.4)

flächenbezogene Masse $m' = 544.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.71 \text{ m}^2$; $R_w = 62.3 \text{ dB}$

Gemeinsame Kantenlänge

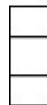
(Flanke mit Außenbauteil)

lf : 3.1 m

Raumseitige Flanke

< raumseitig

f1: WI 05 - Innenwand massiv



Bauteilaufbau:

0.120 m Leichtbeton-Mauerwerk / Normalmörtel (0.6)

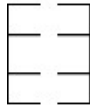
flächenbezogene Masse $m' = 76.8 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 12.97 \text{ m}^2$; $R_w = 25.1 \text{ dB}$

Außenwandflanke

F2: WA 01 - Außenwand

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.400 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (1.4)

flächenbezogene Masse $m' = 544.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.71 \text{ m}^2$; $R_w = 62.3 \text{ dB}$

Gemeinsame Kantenlänge

(Flanke mit Außenbauteil)

lf : 3.5 m

Raumseitige Flanke

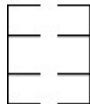
**f1: DI 01 - Trenndecke
Bestan**

Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)

Außenwandflanke

F3: WA 01 - Außenwand

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.400 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (1.4)

flächenbezogene Masse $m' = 544.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.71 \text{ m}^2$; $R_w = 62.3 \text{ dB}$

Gemeinsame Kantenlänge

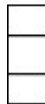
(Flanke mit Außenbauteil)

lf : 3.1 m

Raumseitige Flanke

f1: Innenwand massiv

< raumseitig



Bauteilaufbau:

0.120 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (1.4)

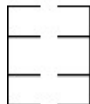
flächenbezogene Masse $m' = 163.2 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 12.97 \text{ m}^2$; $R_w = 46.2 \text{ dB}$

Außenwandflanke

F4: WA 01 - Außenwand

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.400 m Ziegel-Mauerwerk / Normalmörtel (1.4)

flächenbezogene Masse $m' = 544.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.71 \text{ m}^2$; $R_w = 62.3 \text{ dB}$

Gemeinsame Kantenlänge

(Flanke mit Außenbauteil)

lf : 3.5 m

Raumseitige Flanke

**f1: DI 01 -
Geschosstrenndeck**

Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)

Schallschutz Außenlärm			
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile nach DIN 4109-2: 2016-07, Abs. 4.4	ohne Zuschläge	$R'_{w,ges}$	52.7 dB
	mit Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) und Korrektur Außenlärm (K-AL) 1)	$R'_{w,ges} - u_{prog} - K_{AL}$	52.7 dB
Standard-Schallpegeldifferenz	ohne Zuschläge	$D_{nT,w}$	54.0 dB

1) Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) = 0.0 dB / Korrektur Außenlärm (K-AL) = 0.0 dB

Einzelergebnisse

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwände

$$R'_{w,wall} = 52.7 \text{ dB}$$

inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, und Korrektur Außenlärmpegel (ohne Außenwandelemente, ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwandelemente

$$R_{w,elem.} = 0.0 \text{ dB}$$

flächenkorrigiert, mit Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile

$$R'_{w,ges} = 52.7 \text{ dB}$$

Wände + Elemente, inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert und ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

Bewertetes Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile:

Wände: ($R_{e,w} = 52.7 \text{ dB}$)

- WA 01 - Außenwand: $S = 10.71 \text{ m}^2$, $R_{e,w} = 52.7 \text{ dB}$

AZ 3004 - Anlage 1

WA 05 - KS-Brandwand mit Mineralwolle

Anwendervorgaben/Hinweise:

Sicherheitsbeiwert: $u\text{-prog} = 0.0 \text{ dB}$

ges. Fassadenfläche (vom Raum aus gesehen): $S(W+F) = 0.0 \text{ m}^2$

Raum-Grundfläche: $SG = 0.0 \text{ m}^2$

AZ 3004 - Anlage 1

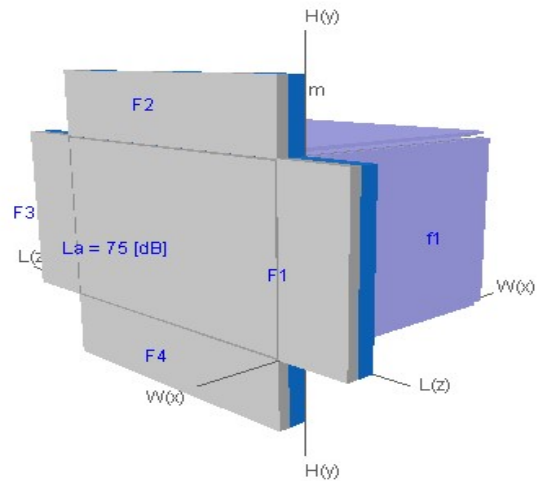
WA 05 - KS-Brandwand mit Mineralwolle

Raumgeometrie:

Raum

L x W x H : 4.0 x 3.0 x 2.6 [m]

Volumen = 31.20 m³



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

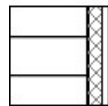
Außenbauteil

Bauteil mit höchstem
Lärmpegelbereich

Maßgeblicher
Außenlärmpegel:

$L_a = 75$ [dB]

< raumseitig



Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1.8)

flächenbezogene Masse $m' = 408.0$ kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.40$ m²; bewertetes Schalldämm-Maß; $R_w = 58.5$ dB

Vorsatzkonstruktion (außen): E: Wärmedämmverbundsystem mit Mineralfaser-Putzträgerplatten (MFP)

flächenbezogene Masse $m' = 6.5$ kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4); dynamische

Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 40.00$ MN/m³; Delta- $R_w = -1.3$ dB ($f_0 = 397$ Hz); prozentuale

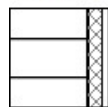
Klebefläche 60%; mit Verdübelung

angrenzende Bauteile

Außenwandflanke

F1: Außenbauteil

< raumseitig



Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil)
 $l_f : 2.6$ m

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):

0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1.8)

flächenbezogene Masse $m' = 408.0$ kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

Fläche: $A = 10.40$ m²; $R_w = 58.5$ dB

Vorsatzkonstruktion (außen): E: Wärmedämmverbundsystem mit Mineralfaser-Putzträgerplatten (MFP)

flächenbezogene Masse $m' = 6.5$ kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4); dynamische

Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 40.00$ MN/m³; Delta- $R_w = -1.3$ dB ($f_0 = 397$ Hz); prozentuale

Klebefläche 60%; mit Verdübelung

Raumseitige Flanke

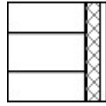
f1: Innenwand

Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)

Außenwandflanke

F2: Außenbauteil

< raumseitig



Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil)
lf : 4.0 m

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1.8)
flächenbezogene Masse $m' = 408.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: $A = 10.40 \text{ m}^2$; $R_w = 58.5 \text{ dB}$

Vorsatzkonstruktion (außen): E: Wärmedämmverbundsystem mit Mineralfaser-Putzträgerplatten (MFP)
flächenbezogene Masse $m' = 6.5 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4); dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 40.00 \text{ MN/m}^3$; Delta- $R_w = -1.3 \text{ dB}$ ($f_0 = 397 \text{ Hz}$); prozentuale Klebefläche 60%; mit Verdübelung

Raumseitige Flanke

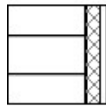
f1: Kehlbalkenlage / Dach

Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)

Außenwandflanke

F3: Außenbauteil

< raumseitig



Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil)
lf : 2.6 m

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1.8)
flächenbezogene Masse $m' = 408.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: $A = 10.40 \text{ m}^2$; $R_w = 58.5 \text{ dB}$

Vorsatzkonstruktion (außen): E: Wärmedämmverbundsystem mit Mineralfaser-Putzträgerplatten (MFP)
flächenbezogene Masse $m' = 6.5 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4); dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 40.00 \text{ MN/m}^3$; Delta- $R_w = -1.3 \text{ dB}$ ($f_0 = 397 \text{ Hz}$); prozentuale Klebefläche 60%; mit Verdübelung

Raumseitige Flanke

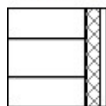
f1: Innenwand

Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)

Außenwandflanke

F4: Außenbauteil

< raumseitig



Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil)
lf : 4.0 m

Bauteilaufbau (raumseitig nach außen):
0.240 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1.8)
flächenbezogene Masse $m' = 408.0 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
Fläche: $A = 10.40 \text{ m}^2$; $R_w = 58.5 \text{ dB}$

Vorsatzkonstruktion (außen): E: Wärmedämmverbundsystem mit Mineralfaser-Putzträgerplatten (MFP)
flächenbezogene Masse $m' = 6.5 \text{ kg/m}^2$ (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4); dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 40.00 \text{ MN/m}^3$; Delta- $R_w = -1.3 \text{ dB}$ ($f_0 = 397 \text{ Hz}$); prozentuale Klebefläche 60%; mit Verdübelung

Raumseitige Flanke

f1: Geschossdecke

Flanke akustisch entkoppelt (mehrschaliges Bauteil)

Schallschutz Außenlärm			
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile nach DIN 4109-2: 2016-07, Abs. 4.4	ohne Zuschläge	$R'_{w,ges}$	52.4 dB
	mit Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) und Korrektur Außenlärm (K-AL) 1)	$R'_{w,ges} - u_{prog} - K_{AL}$	52.4 dB
Standard-Schallpegeldifferenz	ohne Zuschläge	$D_{nT,w}$	52.2 dB

1) Sicherheitsbeiwert (u_{prog}) = 0.0 dB / Korrektur Außenlärm (K-AL) = 0.0 dB

Einzelergebnisse

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwände

$R'_{w,wall} = 52.4 \text{ dB}$

inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, und Korrektur Außenlärmpegel (ohne Außenwandelemente, ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwandelemente

$R_{w,elem.} = 0.0 \text{ dB}$

flächenkorrigiert, mit Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile

$R'_{w,ges} = 52.4 \text{ dB}$

Wände + Elemente, inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert und ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

Bewertetes Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile:

Wände: ($R_{e,w} = 52.4 \text{ dB}$)

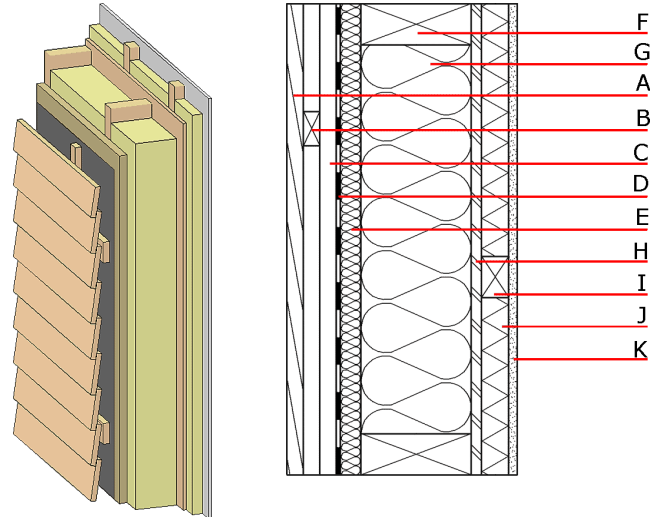
- Außenbauteil: $S = 10.40 \text{ m}^2$, $R_{e,w} = 52.4 \text{ dB}$

Aussenwand - awrhh07a-01

Aussenwand, Holzrahmen/Holztafel, hinterlüftet/belüftet, mit Installationsebene, geschalt, andere Oberfläche

Bauphysikalische Bewertung

Brandschutz	REI von innen REI von außen	60 30
max. Wandhöhe = 3 m; max. Last $E_{d,fi}$ = 19,2 kN/m Klassifizierung durch MA39		
Wärmeschutz	U Diffusionsverhalten	0,22 W/(m ² K) geeignet
Berechnung durch HFA		
Schallschutz	R_w (C;C _{tr}) $L_{n,w}$ (C _i)	49(-2;-9) dB
Wird die Lattung der Hinterlüftungsebene mit dem Konstruktionsholz verschraubt, die Lattung der Installationsebene senkrecht ausgeführt und ebenfalls mit dem Konstruktionsholz verschraubt so ergibt sich $R_w(C;C_{tr})=42(-1;-5)$ dB Beurteilung durch MA39		
Flächenbezogene Masse	m	37,90 kg/m ²
Berechnet mit GF		



Bemerkung: In Österreich ist gem. OIB-RL 2 bei hinterlüfteten und gleichzeitig gedämmten Fassaden ab der Gebäudeklasse 2 ein Dämmstoff, der min. Euroklasse D entspricht, erforderlich.
e=625

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau (von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltensklasse EN
			λ	μ min – max	ρ	c	
A	24,0	Holz Lärche Außenwandverkleidung	0,155	50	600	1,600	D
B	24,0	Holz Fichte Lattung - Hinterlüftung	0,120	50	450	1,600	D
C	24,0	Holz Fichte Querlattung	0,120	50	450	1,600	D
D		Windbremse sd ≤ 0,3m			1000		
E	30,0	Holzfaserdämmplatte [045; 150]	0,045	2 - 5	150	2,500	E
F	120,0	Konstruktionsholz (60/...; e=*)	0,120	50	450	1,600	D
G	120,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]	0,040	1	16	1,030	A1
H	15,0	OSB (luftdicht verklebt)	0,130	200	650	1,700	D
I	40,0	Holz Fichte Querlattung (a=400) bzw. Lattung versetzt	0,120	50	450	1,600	D
J	40,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]	0,040	1	16	1,030	A1
K	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder	0,250	10	800	1,050	A2
K	12,5	Gipsfaserplatte	0,320	21	1000	1,100	A2

Ökologische Bewertung (pro m² Konstruktionsfläche)

Datenbasis ecoinvent

OL3 _{Kon}	-4,4
Berechnung durch IBO	

Ökologische Bewertung im Detail

Datenbasis Datenbank ecoinvent

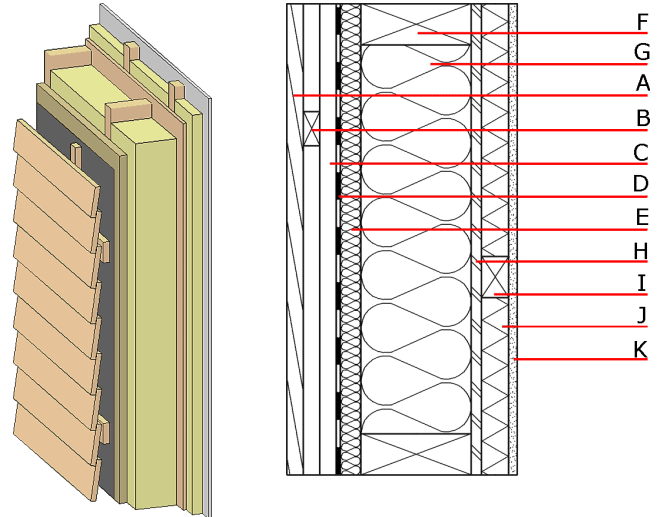
GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
[kg CO ₂ Äqv.]	[kg SO ₂ Äqv.]	[MJ]	[MJ]	[kg PO ₄ Äqv.]	[kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-44,0	0,184	441,3	872,8	0,030	0,008

Aussenwand - awrhh07a-03

Aussenwand, Holzrahmen/Holztafel, hinterlüftet/belüftet, mit Installationsebene, geschalt, andere Oberfläche

Bauphysikalische Bewertung

Brandschutz	REI von innen REI von außen	60 30
max. Wandhöhe = 3 m; max. Last $E_{d,fi}$ = 19,2 kN/m Klassifizierung durch MA39		
Wärmeschutz	U Diffusionsverhalten	0,16 W/(m ² K) geeignet
Berechnung durch HFA		
Schallschutz	R_w (C;C _{tr}) $L_{n,w}$ (C _i)	51 (-3;-10) dB
Wird die Lattung der Hinterlüftungsebene mit dem Konstruktionsholz verschraubt, die Lattung der Installationsebene senkrecht ausgeführt und ebenfalls mit dem Konstruktionsholz verschraubt so ergibt sich $R_w(C;C_{tr})=44(-1;-5)$ dB Beurteilung durch MA39		
Flächenbezogene Masse	m	42,90 kg/m ²
Berechnet mit GF		



Bemerkung: In Österreich ist gem. OIB-RL 2 bei hinterlüfteten und gleichzeitig gedämmten Fassaden ab der Gebäudeklasse 2 ein Dämmstoff, der min. Euroklasse D entspricht, erforderlich.
e=625

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau (von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltensklasse EN
			λ	μ min – max	ρ	c	
A	24,0	Holz Lärche Außenwandverkleidung	0,155	50	600	1,600	D
B	24,0	Holz Fichte Lattung - Hinterlüftung	0,120	50	450	1,600	D
C	24,0	Holz Fichte Querlattung	0,120	50	450	1,600	D
D		Windbremse sd ≤ 0,3m			1000		
E	30,0	Holzfaserdämmplatte [045; 150]	0,045	2 - 5	150	2,500	E
F	200,0	Konstruktionsholz (60/...; e=*)	0,120	50	450	1,600	D
G	200,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]	0,040	1	16	1,030	A1
H	15,0	OSB (luftdicht verklebt)	0,130	200	650	1,700	D
I	40,0	Holz Fichte Querlattung (a=400) bzw. Lattung versetzt	0,120	50	450	1,600	D
J	40,0	Mineralwolle [040; ≥16; <1000°C]	0,040	1	16	1,030	A1
K	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder	0,250	10	800	1,050	A2
K	12,5	Gipsfaserplatte	0,320	21	1000	1,100	A2

Ökologische Bewertung (pro m² Konstruktionsfläche)

Datenbasis ecoinvent

013 _{Kon}	0,7
Berechnung durch IBO	

Ökologische Bewertung im Detail

Datenbasis Datenbank ecoinvent

GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
[kg CO ₂ Äqv.]	[kg SO ₂ Äqv.]	[MJ]	[MJ]	[kg PO ₄ Äqv.]	[kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-47,2	0,209	509,3	955,6	0,034	0,009

Geneigtes Dach - sdrhzi03a-01

geneigtes Dach, Holzrahmen/Holztafel, hinterlüftet/belüftet, mit Installationsebene, auf Lattung, andere Oberfläche

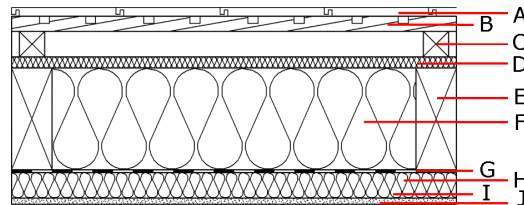
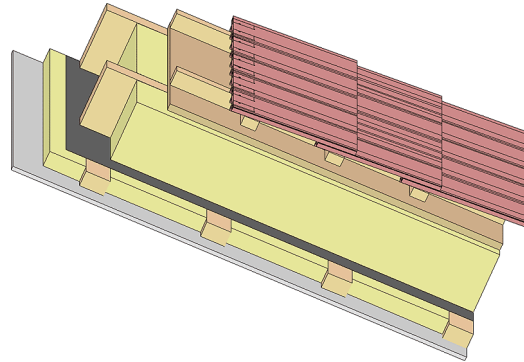
Bauphysikalische Bewertung

Brandschutz REI 30
max. Spannweite = 5 m; max. Last $E_{d,fi}$ = 3,66 kN/m
Klassifizierung durch IBS

Wärmeschutz U 0,20 W/(m²K)
Diffusionsverhalten geeignet
Berechnung durch HFA

Schallschutz R_w (C ; C_{tr}) 49(-5;-11) dB
 $L_{n,w}$ (C_i)
mit Dachziegeleindeckung R_w = 47 (-5; -11) dB
Beurteilung durch TGM

Flächenbezogene Masse m 33,50 kg/m²
Berechnet mit GKF



Bemerkung: Die Ausführung des Unterdachs und der Konterlattenhöhe sind je nach Dachneigung bzw. nationalen Anforderungen festzulegen.
I=ohne Dämmung

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau (von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltensklasse EN
			λ	μ min – max	ρ	c	
A		Betondachstein od. Ziegeldachstein			2100		A1
B	30,0	Holz Fichte Lattung (30/50)	0,120	50	450	1,600	D
C	50,0	Holz Fichte Konterlattung (Mindesthöhe 50mm)	0,120	50	450	1,600	D
D	22,0	Holzfaserdämmplatte [045; 250] - Unterdeckplatte	0,045	5	250	2,100	E
E	200,0	Konstruktionsholz (80/..; e=800)	0,120	50	450	1,600	D
F	200,0	Mineralfolle [040; ≥16; <1000°C]	0,040	1	16	1,030	A1
G		Dampfbremse $s_d \geq 1$ m			1000		
H	50,0	Holz Fichte Querlattung (50/80; a=400)	0,120	50	450	1,600	D
I		Luftsicht	0,000	1	1	1,008	
J	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF) oder	0,250	10	800	1,050	A2
J	12,5	Gipsfaserplatte	0,320	21	1000	1,100	A2

Ökologische Bewertung (pro m² Konstruktionsfläche)

Datenbasis ecoinvent

O13_{Kon} -4,4

Berechnung durch IBO

Ökologische Bewertung im Detail

Datenbasis Datenbank ecoinvent

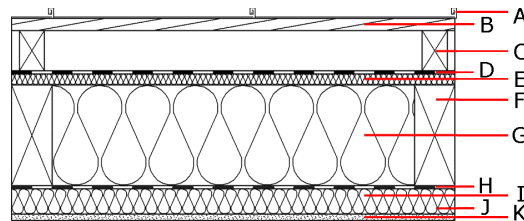
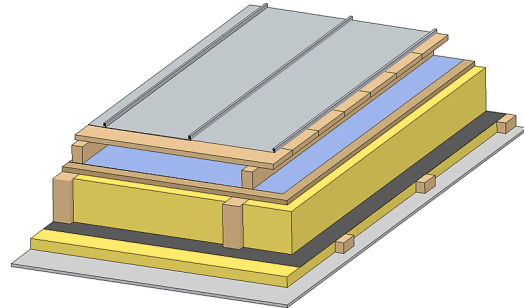
GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
[kg CO ₂ Äqv.]	[kg SO ₂ Äqv.]	[MJ]	[MJ]	[kg PO ₄ Äqv.]	[kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-12,2	0,149	421,4	520,1	0,020	0,007

Flachdach/ flachgeneigtes Dach - fdrhbi01a-00

Flachdach/ flachgeneigtes Dach, Holzrahmen/ Holztafel, hinterlüftet/ belüftet, mit Installationsebene, auf Lattung, andere Oberfläche

Bauphysikalische Bewertung

Brandschutz	REI	30
max. Spannweite = 5 m; max. Last $E_{d,fi}$ = 3,66 kN/m		
Klassifizierung durch IBS		
Wärmeschutz	U	0,17 W/(m ² K)
	Diffusionsverhalten	geeignet
Berechnung durch HFA		
Schallschutz	R_w ($C; C_{tr}$)	50(-3;-8) dB
	$L_{n,w}$ (C_i)	
Beurteilung durch TGM		
Flächenbezogene Masse	m	34,50 kg/m ²
Berechnet mit GF		



Bemerkung: Die Ausführung des Unterdachs und der Konterlattenhöhe sind je nach Dachneigung bzw. nationalen Anforderungen festzulegen.

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau (von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltensklasse EN
			λ	μ min – max	ρ	c	
A		Blecheindeckung $d \geq 0,4$ od.			7800		A1
A		Kunststoffeindeckung					E
B	24,0	Holz Fichte Vollschalung	0,120	50	450	1,600	D
C	80,0	Holz Fichte Konterlattung (Hinterlüftung)	0,120	50	450	1,600	D
D		Unterdeckbahn $sd \leq 0,3m$			1000		E
E	22,0	Holzfaserdämmplatte [045; 250] - Unterdeckplatte	0,045	5	250	2,100	E
F	200,0	Konstruktionsholz (80/*; e=800)	0,120	50	450	1,600	D
G	200,0	Mineralwolle [040; ≥ 16 ; <1000°C]	0,040	1	16	1,030	A1
H		Dampfbremse $sd \geq 2m$			1000		
I	50,0	Holz Fichte Querlattung (50/80; a=400)	0,120	50	450	1,600	D
J	50,0	Mineralwolle [040; ≥ 16 ; <1000°C] bzw. ohne Dämmstoff bei Var.01	0,040	1	16	1,030	A1
K	12,5	Gipsfaserplatte oder	0,320	21	1000	1,100	A2
K	12,5	Gipsplatte Typ DF (GKF)	0,250	10	800	1,050	A2

Ökologische Bewertung (pro m² Konstruktionsfläche)

Datenbasis ecoinvent

O13_{Kon} 4,5

Berechnung durch IBO

dataholz.eu – Katalog bauphysikalisch und ökologisch geprüfter und/oder zugelassener Holz und Holzwerkstoffe, Baustoffe, Bauteile und Bauteilanschlüsse für den Holzbau, freigegeben von akkreditierten Prüfanstalten.

Die Kennwerte können als Grundlage für Nachweise gegenüber Baubehörden herangezogen werden.

Ökologische Bewertung im Detail

Datenbasis Datenbank ecoinvent

GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
[kg CO ₂ Äqv.]	[kg SO ₂ Äqv.]	[MJ]	[MJ]	[kg PO ₄ Äqv.]	[kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-33,9	0,224	498,4	774,1	0,026	0,010

1			HAF	KNAUF	XELLA	SSB / GETZNER	EFFIDUR	
2	$L_{w,0}$ (C ₅₀₋₅₀₀) R_w (C ₅₀₋₅₀₀ ; C ₁₂₅₋₅₀₀)		50 ZE 40 MW	35 FE 40 MW	20 Power SE 20 MW	53 ZE - Lewis 12 Sybner TSS	28 FE - WP 1000 25 MW	28 FE - WP 1000 15 Phonewell
3	Variation	Aufbau						
4	ist-Zust.	24 mm Dielung 220 mm Balken Einschub m' = 80 kg/m² Rohrputz m' = 28 kg/m²	X11712 $L_{w,0}$ = 65 (0) dB R_w = 50 (-1; -10) dB	$L_{w,0}$ = 48 (3) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 53 (3) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 49 (2) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 49 (5) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 52 (3) dB R_w = 2 dB
5		(22 mm HWST) 220 mm Balken 100 mm Hohlraumdämmung Rohrputz m' = 28 kg/m²	X117118 $L_{w,0}$ = 67 (1) dB R_w = 54 (-5; -17) dB	$L_{w,0}$ = 52 (3) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 55 (5) dB R_w = 2 dB	X115116 (ohne HWST) $L_{w,0}$ = 49 (3) dB R_w = 73 (-15; -30) dB	$L_{w,0}$ = 54 (1) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 56 (1) dB R_w = 2 dB
6	Sanierung von oben	Dämmung im Hohlraum 22 mm HWST 220 mm Balken, Verstärkung Einschub m' = 120 kg/m² Rohrputz m' = 28 kg/m²	X3536 $L_{w,0}$ = 65 (0) dB R_w = 55 (-2; -12) dB X7374 $L_{w,0}$ = 65 (1) dB R_w = 56 (-3; -13) dB	X5152 $L_{w,0}$ = 49 (3) dB R_w = 76 (-16; -32) dB	X4950 $L_{w,0}$ = 53 (4) dB R_w = 69 (-12; -28) dB	X5556 $L_{w,0}$ = 49 (3) dB R_w = 70 (-10; -25) dB	X7172 $L_{w,0}$ = 52 (4) dB R_w = 70 (-12; -26) dB	X6768 $L_{w,0}$ = 55 (3) dB R_w = 66 (-7; -20) dB
7		220 mm Balken, Verstärkung zus. Auffüllung gebunden Einschub m' = 120 kg/m² Rohrputz m' = 28 kg/m²	X17778 (Xella) $L_{w,0}$ = 41 (7) dB R_w = 77 (-15; -30) dB X8182 (Knauf) $L_{w,0}$ = 42 (7) dB R_w = 77 (-16; -32) dB	$L_{w,0}$ = 41 (5) dB R_w = 2 dB	X7778 (Xella) $L_{w,0}$ = 44 (9) dB R_w = 75 (-17; -32) dB	$L_{w,0}$ = 41 (8) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 43 (11) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 46 (8) dB R_w = 2 dB
8		22 mm HWST 200 mm Stiegräger 220 mm Balken 100 mm Hohlraumdämmung Rohrputz m' = 28 kg/m²	X107106 $L_{w,0}$ = 56 (2) dB R_w = 61 (-6; -20) dB	$L_{w,0}$ = 41 (6) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 45 (7) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 41 (5) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 43 (9) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 46 (6) dB R_w = 2 dB
9		24 mm Dielung 220 mm Balken 100 mm Hohlraumdämmung 30 mm Lattung 12,5 mm GK3	$L_{w,0}$ = 55 (2) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 58 (1) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 62 (0) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 59 (1) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 62 (0) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 65 (-1) dB R_w = 2 dB
10		24 mm Dielung 220 mm Balken Einschub m' = 80 kg/m² Abhängiger, 100 mm Dämmung 2 x 12,5 mm GF	X163164 $L_{w,0}$ = 50 (1) dB R_w = 63 (-6; -21) dB	$L_{w,0}$ = 35 (5) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 39 (6) dB R_w = 2 dB	X165166 $L_{w,0}$ = 37 (5) dB R_w = 78 (-15; -31) dB	$L_{w,0}$ = 39 (5) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 41 (3) dB R_w = 2 dB
11		24 mm Dielung 220 mm Balken 100 mm Hohlraumdämmung Abhängiger, 100 mm Dämmung 2 x 12,5 mm GF	X177178 $L_{w,0}$ = 53 (3) dB R_w = 60 (-5; -17) dB	$L_{w,0}$ = 39 (6) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 43 (8) dB R_w = 2 dB	X173174 (mit Dielen) $L_{w,0}$ = 41 (2) dB R_w = 77 (-12; -27) dB X179180 (ohne Dielen) $L_{w,0}$ = 39 (4) dB R_w = 79 (-14; -29) dB	$L_{w,0}$ = 41 (9) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 45 (5) dB R_w = 2 dB
12		24 mm Dielung 220 mm Balken Einschub m' = 80 kg/m² 12,5 mm GK3	X112 $L_{w,0}$ = 74 (2) dB R_w = 43 (-1; -8) dB	$L_{w,0}$ = 58 (0) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 62 (1) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 58 (1) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 62 (-2) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 65 (-2) dB R_w = 2 dB
13		24 mm Dielung 220 mm Balken Einschub m' = 80 kg/m² 27 mm Federlechiene 2 x 12,5 mm GF	X191192 $L_{w,0}$ = 60 (0) dB R_w = 55 (-5; -16) dB	$L_{w,0}$ = 44 (4) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 48 (5) dB R_w = 2 dB	X167168 $L_{w,0}$ = 44 (6) dB R_w = 70 (-11; -26) dB	$L_{w,0}$ = 48 (4) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 50 (1) dB R_w = 2 dB
14		22 mm HWST 220 mm Balken, Verstärkung Einschub m' = 120 kg/m² 27 mm Federlechiene 12,5 mm GF	X205206 $L_{w,0}$ = 61 (1) dB R_w = 57 (-3; -14) dB	$L_{w,0}$ = 46 (3) dB R_w = 2 dB	X199200 $L_{w,0}$ = 48 (5) dB R_w = 71 (-13; -27) dB	$L_{w,0}$ = 46 (6) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 48 (5) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 51 (3) dB R_w = 2 dB
15		24 mm Dielung 220 mm Balken Einschub m' = 80 kg/m² Träger / Dämmung 12,5 mm GKf	X209210 $L_{w,0}$ = 50 (4) dB R_w = 66 (-7; -19) dB	$L_{w,0}$ = 36 (4) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 38 (7) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 33 (6) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 38 (6) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 42 (3) dB R_w = 2 dB
16		24 mm Dielung 220 mm Balken Einschub m' = 80 kg/m² Träger / Dämmung 12,5 mm GKf	X219220 $L_{w,0}$ = 67 (2) dB R_w = 48 (-4; -15) dB	$L_{w,0}$ = 53 (3) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 55 (4) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 51 (3) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 55 (3) dB R_w = 2 dB	$L_{w,0}$ = 58 (3) dB R_w = 2 dB

$\frac{1}{4}$ [illegible]

Raum		Dach 1				Dach 2				Decke nach unten gegen Außenluft				Lüftung - Fenster												Lüftung - Wand					Anforderung DIN 4109							
Geschoss	Wohnung	Zimmer	Zuordnung	Fläche	Typ	R _{w,P}	Zuordnung	Breite	Länge	Näigung	Fläche	Typ	R _{w,P}	Zuordnung	Fläche	Typ	R _{w,P}	Art	Zuordnung	Anzahl	VM	Art	Zuordnung	Anzahl	VM	Art	Zuordnung	Anzahl	D _{1,2,w}	Fläche	vor R _{w,ges}	maßg. LPB	Raumart	erf R _{w,ges}	Korrektur K _{AL}	erf R _{w,ges} + K _{AL}	Nachweis nach DIN 4109:2016	
			LPB	m²		dB	LPB	m	m	°	m²		dB	Außenwand	m²		dB		Fenster				Fassade							m²	dB			dB	dB	dB		
EG	Haus 4 rechts	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,4	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										36,3	III	Wohnraum	35,0	0,9	35,9	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,4	IV	Wohnraum	40,0	-0,3	39,7	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,5	IV	Wohnraum	40,0	0,4	40,4	erfüllt	
	Haus 4 links	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,1	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										38,2	III	Wohnraum	35,0	2,9	37,9	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										42,8	IV	Wohnraum	40,0	2,3	42,3	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,5	IV	Wohnraum	40,0	0,3	40,3	erfüllt	
	Haus 6 rechts	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	2	1	1						35,6	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	2	1	1						42,6	IV	Wohnraum	40,0	2,4	42,4	erfüllt	
		Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,3	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,8	III	Wohnraum	35,0	0,2	35,2	erfüllt	
	Haus 6 links	Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
	Haus 8 rechts	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,3	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										37,1	III	Wohnraum	35,0	1,5	36,5	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
	1. Obergeschoss	Haus 4 rechts	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	2										40,0	IV	Wohnraum	40,0	-0,2	39,8	erfüllt
			Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										41,6	IV	Wohnraum	40,0	0,9	40,9	erfüllt
			Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt
			Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,1	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt
Haus 4 links		Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	2										40,0	IV	Wohnraum	40,0	-0,2	39,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,1	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
Haus 6 rechts		Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,7	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1												1	19,37	DA 04	46,0		REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	2										43,6	IV	Wohnraum	40,0	3,6	43,6	erfüllt
		Zimmer 2												1	14,94	DA 04	46,0		REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										42,2	IV	Wohnraum	40,0	2,0	42,0	erfüllt
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,4	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
Haus 6 links		Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,7	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,8	III	Wohnraum	35,0	0,2	35,2	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,9	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
Haus 8 rechts		Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,7	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,8	III	Wohnraum	35,0	0,2	35,2	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,9	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
Haus 8 links		Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										35,7	III	Wohnraum	35,0	-0,2	34,8	erfüllt	
		Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										36,6	III	Wohnraum	35,0	1,3	36,3	erfüllt	
		Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
		Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,8	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt	
2. Obergeschoss		Haus 4 rechts	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	2										40,0	IV	Wohnraum	40,0	-0,2	39,8	erfüllt
			Zimmer 1																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,9	IV	Wohnraum	40,0	-0,1	39,9	erfüllt
			Zimmer 2																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt
			Zimmer 3																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	1										40,1	IV	Wohnraum	40,0	-0,4	39,6	erfüllt
		Haus 6 rechts	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. gh.	1	1	2										40,4						

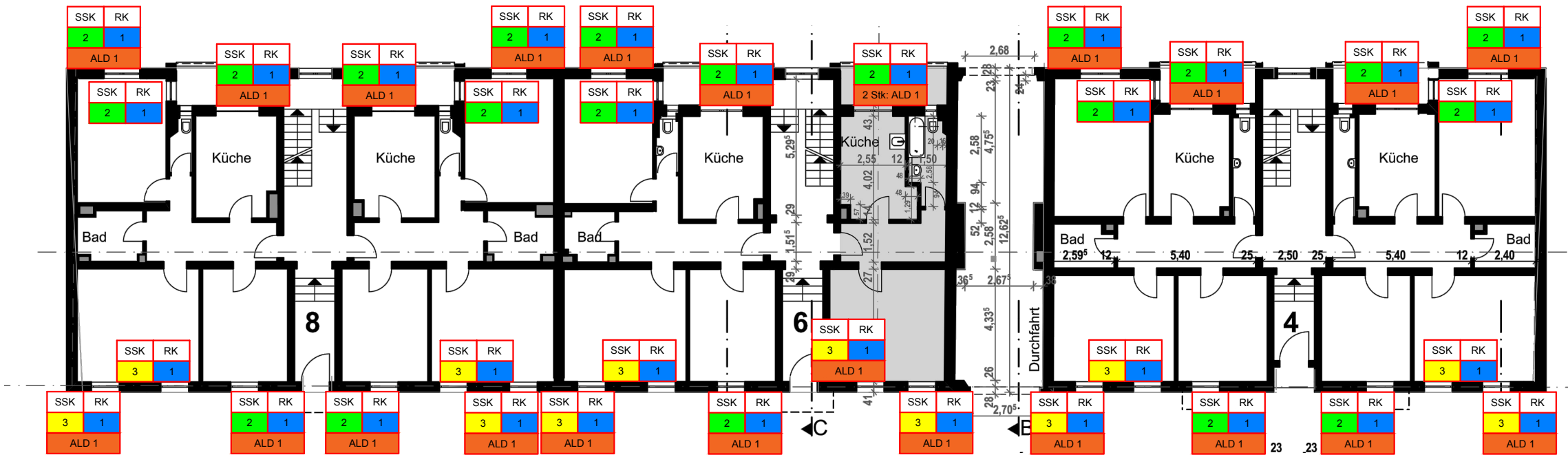
Raum		Dach 1				Dach 2				Decke nach unten gegen Außenluft				Lüftung - Fenster						Lüftung - Wand				Anforderung DIN 4109																
Gebäude	Wohnung	Zimmer	Zuordnung LPB	Fläche	Typ	R _{w,P}	Zuordnung LPB	Breite	Länge	Näheung	Fläche	Typ	R _{w,P}	Zuordnung Außenwand	Fläche	Typ	R _{w,P}	Art	Zuordnung Fenster	Anzahl	VM	Art	Zuordnung Fenster	Anzahl	VM	Art	Zuordnung Fassade	Anzahl	D _{1,2,w}	Fläche	vor R _{w,ges}	maßg. LPB	Raumart	erf R _{w,ges}	Korrektur K _{AL}	erf R _{w,ges} + K _{AL}	Nachweis nach DIN 4109:2016			
			m²	dB	m	m	°	m²	dB	m²	dB	m²	dB	m²	dB	m²	dB	m²	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB		
3. Obergeschoss	Haus 4	Küche																REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2						Ventomaxx Air-Control - LAL, o. glw.	1	1	65	0,018	39,8	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt		
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
	Haus 4	Küche																	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2											39,8	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt	
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
	Haus 6	Küche																	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2											40,0	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt	
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
	Haus 6	Küche																	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1											38,5	IV	Wohnraum	40,0	-1,5	38,5	erfüllt	
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
	Haus 8	Küche																	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2											40,0	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt	
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
	Haus 8	Küche																	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1											39,5	IV	Wohnraum	40,0	-0,6	39,4	erfüllt	
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
	Haus 8	Küche																	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2											40,0	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt	
		Zimmer 1																																						
		Zimmer 2																																						
		Zimmer 3																																						
Dachgeschoss	Haus 4	Wohnen/Essen/Küche	IV	32,71	DA 02	50,0																					Ventomaxx Air-Control - LAL, o. glw.	1	1	65	0,018	45,6	V	Wohnraum	45,0	0,3	45,3	erfüllt		
		Zimmer 1	III	15,36	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,3	39,7	erfüllt
		Zimmer 2	III	9,11	DA 02	50,0	IV	1,50	3,16	33,00	5,65	DA 01	50,0						REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2												41,6	IV	Wohnraum	40,0	1,4	41,4	erfüllt
		Zimmer 3	III	32,72	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	2	1	2												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt
	Haus 6	Wohnen/Essen/Küche	III	15,30	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,3	39,7	erfüllt
		Zimmer 1	III	9,14	DA 02	50,0	IV	1,50	3,16	33,00	5,65	DA 01	50,0						REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2												41,6	IV	Wohnraum	40,0	1,4	41,4	erfüllt
		Zimmer 2	III	32,42	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	2	1	2												40,1	IV	Wohnraum	40,0	-0,2	39,8	erfüllt
		Zimmer 3	III	15,28	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,3	39,7	erfüllt
	Haus 6	Wohnen/Essen/Küche	III	9,34	DA 02	50,0	IV	1,50	3,16	33,00	5,65	DA 01	50,0						REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2												41,7	IV	Wohnraum	40,0	1,4	41,4	erfüllt
		Zimmer 1	III	31,66	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	2	1	2												39,6	IV	Wohnraum	40,0	-0,6	39,4	erfüllt
		Zimmer 2	III	15,24	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,3	39,7	erfüllt
		Zimmer 3	III	8,81	DA 02	50,0	IV	1,50	3,16	33,00	5,65	DA 01	50,0						REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2												41,4	IV	Wohnraum	40,0	1,3	41,3	erfüllt
	Haus 8	Wohnen/Essen/Küche	III	31,77	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	2	1	2												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,6	39,4	erfüllt
		Zimmer 1	III	16,75	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,7	39,3	erfüllt
		Zimmer 2	III	8,97	DA 02	50,0	IV	1,50	3,16	33,00	5,65	DA 01	50,0						REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2												41,6	IV	Wohnraum	40,0	1,4	41,4	erfüllt
		Zimmer 3	III	31,74	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	2	1	2												40,6	IV	Wohnraum	40,0	0,4	40,4	erfüllt
	Haus 8	Wohnen/Essen/Küche	III	15,45	DA 02	50,0													REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	1												39,7	IV	Wohnraum	40,0	-0,3	39,7	erfüllt
		Zimmer 1	III	9,04	DA 02	50,0	IV	1,50	3,16	33,00	5,65	DA 01	50,0						REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.	1	1	2												41,6	IV	Wohnraum	40,0	1,4	41,4	erfüllt

SSK 2	Fenster Schallschutzklasse 2 ($R_{w,R} \geq 30$ dB, $R_{w,P} \geq 32$ dB)
SSK 3	Fenster Schallschutzklasse 3 ($R_{w,R} \geq 35$ dB, $R_{w,P} \geq 37$ dB)
SSK 4	Fenster Schallschutzklasse 4 ($R_{w,R} \geq 40$ dB, $R_{w,P} \geq 42$ dB)

RK 1	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 28$ dB, $R_{w,P} \geq 30$ dB)
RK 2	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 38$ dB, $R_{w,P} \geq 40$ dB)

ALD 1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.
ALD 2	Ventomaxx Air-Control-LAL ($D_{n,e,w} = 65$ dB) o.glw

<div></div>	Außenwand ertüchtigt
<div></div>	Innenseitig schwer beplankt





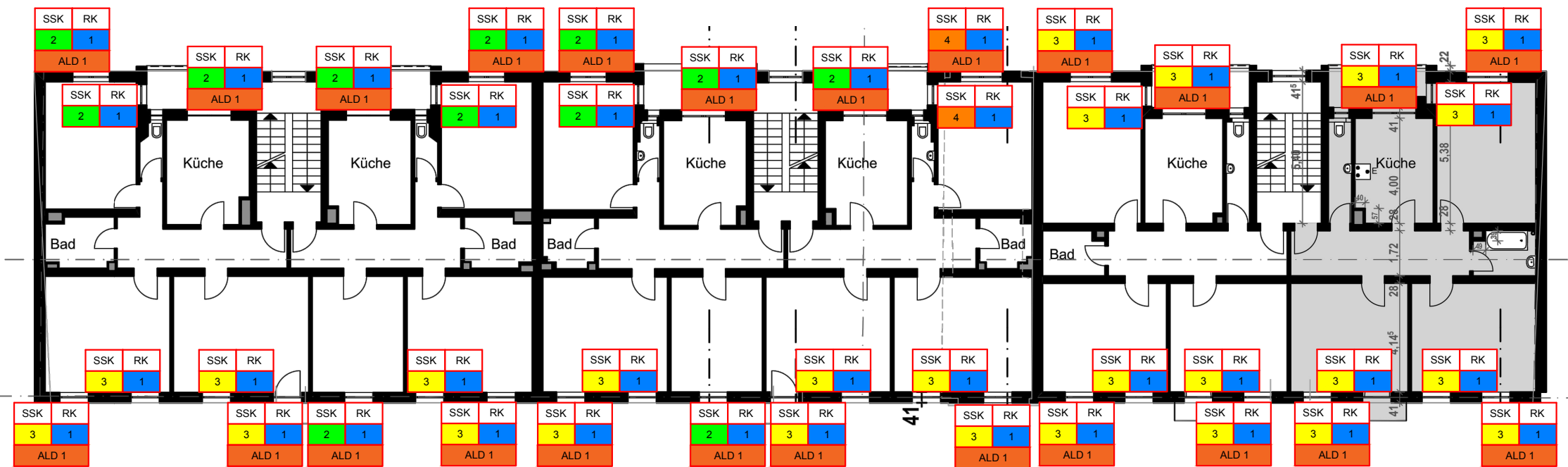
Wichtiger Hinweis:
Die Schalldämm-Maße der Fenster sind lediglich zur Einordnung der Schallschutzklassen angegeben. Sie stellen NICHT die jeweils erforderliche Schalldämmung des Fensters innerhalb der Schallschutzklasse dar, sie dienen lediglich als grobe Übersicht. Ausschlaggebend für die erforderliche Schalldämmung der Fenster sind ausschließlich die entsprechenden Angaben in den Tabellen der Anlage 1.

SSK 2	Fenster Schallschutzklasse 2 ($R_{w,R} \geq 30$ dB, $R_{w,P} \geq 32$ dB)
SSK 3	Fenster Schallschutzklasse 3 ($R_{w,R} \geq 35$ dB, $R_{w,P} \geq 37$ dB)
SSK 4	Fenster Schallschutzklasse 4 ($R_{w,R} \geq 40$ dB, $R_{w,P} \geq 42$ dB)

RK 1	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 28$ dB, $R_{w,P} \geq 30$ dB)
RK 2	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 38$ dB, $R_{w,P} \geq 40$ dB)

ALD 1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.
ALD 2	Ventomaxx Air-Control-LAL ($D_{n,e,w} = 65$ dB) o.glw

	Außenwand ertüchtigt
	Innenseitig schwer beplankt





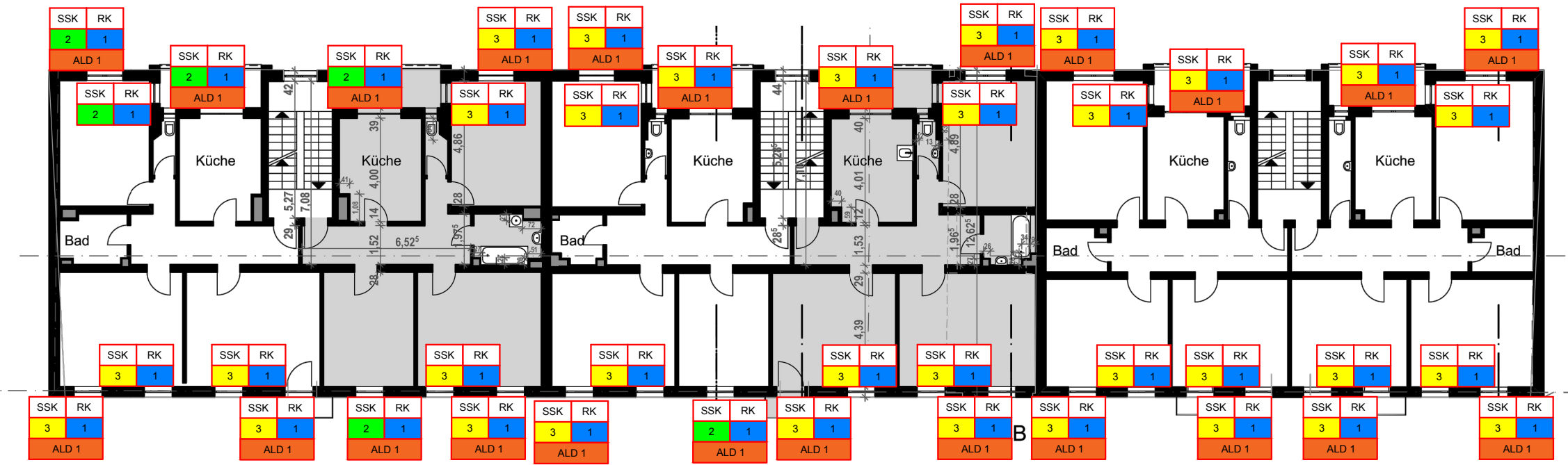
Wichtiger Hinweis:
Die Schalldämm-Maße der Fenster sind lediglich zur Einordnung der Schallschutzklassen angegeben. Sie stellen NICHT die jeweils erforderliche Schalldämmung des Fensters innerhalb der Schallschutzklasse dar, sie dienen lediglich als grobe Übersicht. Ausschlaggebend für die erforderliche Schalldämmung der Fenster sind ausschließlich die entsprechenden Angaben in den Tabellen der Anlage 1.

SSK 2	Fenster Schallschutzklasse 2 ($R_{w,R} \geq 30$ dB, $R_{w,P} \geq 32$ dB)
SSK 3	Fenster Schallschutzklasse 3 ($R_{w,R} \geq 35$ dB, $R_{w,P} \geq 37$ dB)
SSK 4	Fenster Schallschutzklasse 4 ($R_{w,R} \geq 40$ dB, $R_{w,P} \geq 42$ dB)

RK 1	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 28$ dB, $R_{w,P} \geq 30$ dB)
RK 2	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 38$ dB, $R_{w,P} \geq 40$ dB)

ALD 1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.
ALD 2	Ventomaxx Air-Control-LAL ($D_{n,e,w} = 65$ dB) o.glw

	Außenwand ertüchtigt
	Innenseitig schwer beplankt





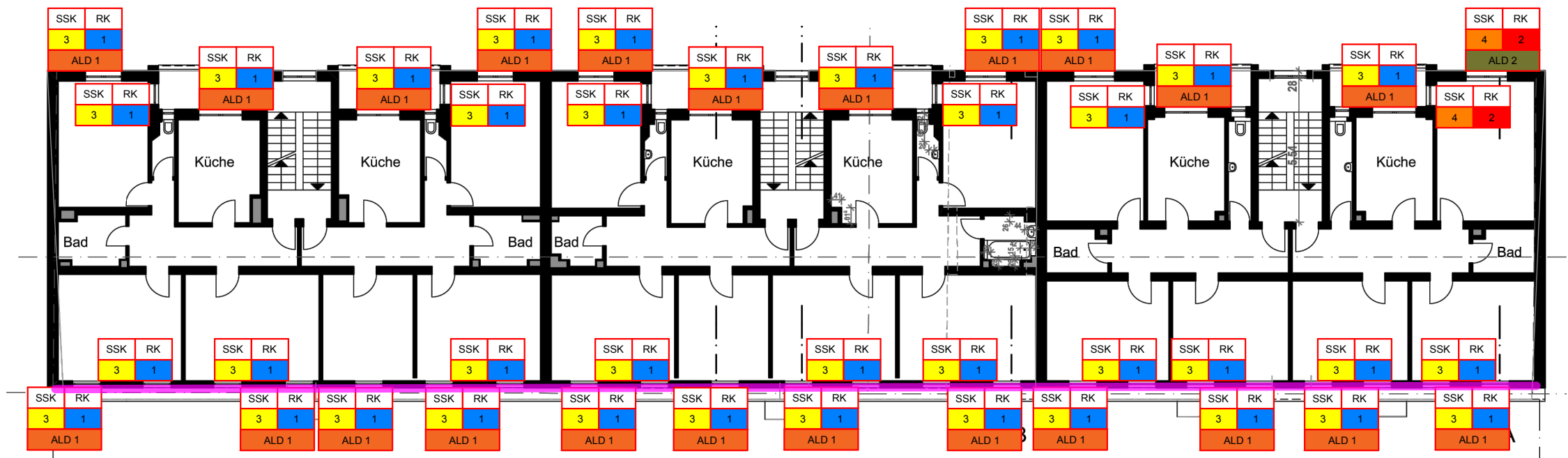
Wichtiger Hinweis:
Die Schalldämm-Maße der Fenster sind lediglich zur Einordnung der Schallschutzklassen angegeben. Sie stellen NICHT die jeweils erforderliche Schalldämmung des Fensters innerhalb der Schallschutzklasse dar, sie dienen lediglich als grobe Übersicht. Ausschlaggebend für die erforderliche Schalldämmung der Fenster sind ausschließlich die entsprechenden Angaben in den Tabellen der Anlage 1.

SSK 2	Fenster Schallschutzklasse 2 ($R_{w,R} \geq 30$ dB, $R_{w,P} \geq 32$ dB)
SSK 3	Fenster Schallschutzklasse 3 ($R_{w,R} \geq 35$ dB, $R_{w,P} \geq 37$ dB)
SSK 4	Fenster Schallschutzklasse 4 ($R_{w,R} \geq 40$ dB, $R_{w,P} \geq 42$ dB)

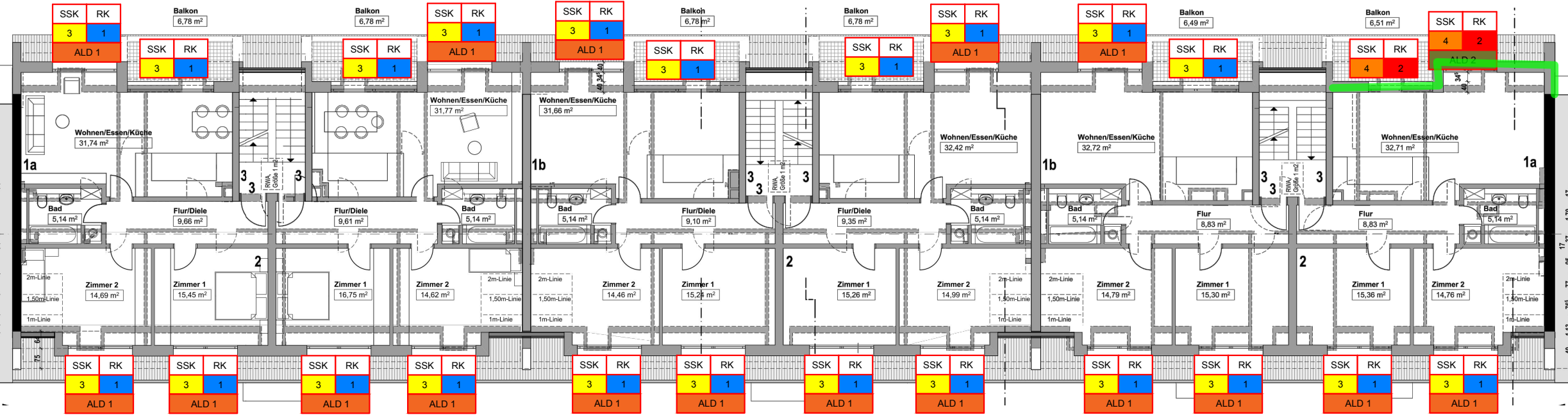
RK 1	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 28$ dB, $R_{w,P} \geq 30$ dB)
RK 2	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 38$ dB, $R_{w,P} \geq 40$ dB)

ALD 1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.
ALD 2	Ventomaxx Air-Controll-LAL ($D_{n,e,w} = 65$ dB) o.glw

	Außenwand ertüchtigt
	Innenseitig schwer beplankt



Wichtiger Hinweis:
Die Schalldämm-Maße der Fenster sind lediglich zur Einordnung der Schallschutzklassen angegeben. Sie stellen NICHT die jeweils erforderliche Schalldämmung des Fensters innerhalb der Schallschutzklasse dar, sie dienen lediglich als grobe Übersicht. Ausschlaggebend für die erforderliche Schalldämmung der Fenster sind ausschließlich die entsprechenden Angaben in den Tabellen der Anlage 1.



SSK 2	Fenster Schallschutzklasse 2 ($R_{w,R} \geq 30$ dB, $R_{w,P} \geq 32$ dB)
SSK 3	Fenster Schallschutzklasse 3 ($R_{w,R} \geq 35$ dB, $R_{w,P} \geq 37$ dB)
SSK 4	Fenster Schallschutzklasse 4 ($R_{w,R} \geq 40$ dB, $R_{w,P} \geq 42$ dB)

RK 1	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 28$ dB, $R_{w,P} \geq 30$ dB)
RK 2	Aufsatzrollladenkasten ($R_{w,R} \geq 38$ dB, $R_{w,P} \geq 40$ dB)

ALD 1	REGEL-air K 1 Paar FFL, o. glw.
ALD 2	Ventomaxx Air-Controll-LAL ($D_{n,e,w} = 65$ dB) o. glw

	Außenwand ertüchtigt
	Innenseitig schwer beplankt

Wichtiger Hinweis:
Die Schalldämm-Maße der Fenster sind lediglich zur Einordnung der Schallschutzklassen angegeben. Sie stellen NICHT die jeweils erforderliche Schalldämmung des Fensters innerhalb der Schallschutzklasse dar, sie dienen lediglich als grobe Übersicht. Ausschlaggebend für die erforderliche Schalldämmung der Fenster sind ausschließlich die entsprechenden Angaben in den Tabellen der Anlage 1.



Geregelte Frische - REGEL-air® - Fensterlüfter

Prüfübersichten Luftdurchlässigkeit

REGEL-air® Fensterlüfter im Kunststoff-Fenster (**Mitteldichtung**)

8/18 - 3 - 3

Prüfung der Luftvolumenströme nach DIN EN 13 141-1 Tabelle 4

Fenstersystem: Kunststofffenster	Mitteldichtung
---	-----------------------

Breite: 1,23 m	Höhe: 1,48 m	Fugenlänge: 5,10 m
-----------------------	---------------------	---------------------------

REGEL-air® K (nur Fensterfalz-Lüfter FFL) - für <u>feindosierte</u> Luftmengen								
Differenzdruck nach DIN 1946-6 in [Pa]			2	4	5	7	8	BED
Luftvolumenstrom in [m³/h]	1 Paar Falzlüfter FFL		3,0	3,8	4,0	4,6	4,9	je 150 mm
	1,5 Paar Falzlüfter FFL		3,9	4,8	5,2	5,6	6,0	je 150 mm
	2 Paar Falzlüfter FFL		4,8	5,8	6,1	6,8	7,2	je 150 mm

*Mitteldichtung vor den Lüftungselementen entnommen

REGEL-air® „PLUS“ (Fensterfalz-Lüfter FFL + Überschlags-Lüfter ÜL) - für <u>mittlere</u> Luftmengen								
Differenzdruck nach DIN 1946-6 in [Pa]			2	4	5	7	8	BED
Luftvolumenstrom in [m³/h]	1 Paar FFL + 1 Stück ÜL offen		5,1	6,1	6,4	7,2	7,6	je 150 mm
	1,5 Paar FFL + 1 Stück ÜL offen		6,0	7,1	7,6	8,2	8,7	je 150 mm
	2 Paar FFL + 1 Stück ÜL offen		6,9	8,1	8,6	9,5	11,0	je 300 mm

*Mitteldichtung vor den Lüftungselementen entnommen

REGEL-air® „FORTE“ (Fensterfalz-Lüfter FFL + Schiebe-Lüfter SL) - für <u>hohe</u> Luftmengen								
Differenzdruck nach DIN 1946-6 in [Pa]			2	4	5	7	8	BED
[m³/h]	1 Paar FFL + 1 Paar SL offen		10,1	13,2	14,5	16,9	18,0	750 mm oben quer*

*Mitteldichtung vor den Lüftungselementen entnommen

Die Schlagregendichtheit nach DIN EN 13141-1 konnte prüftechnisch für alle hier dargestellten Varianten bis 150 Pa (= höchste Prüfstufe der DIN EN 13141-1) nachgewiesen werden. Alle Einbau-Varianten übertreffen diese Prüfstufe deutlich.

Einzelne Prüfberichte auf Anfrage.

Technische Änderungen vorbehalten – Rechtsverbindlichkeiten können hieraus nicht abgeleitet werden.

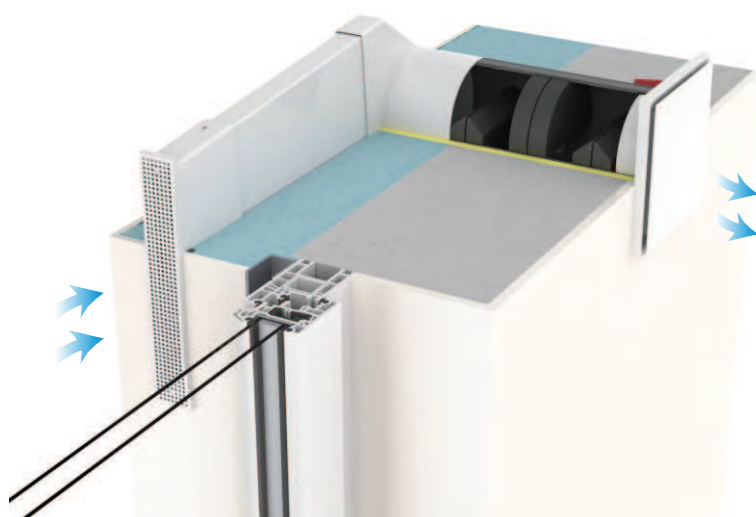
AIR-CONTROL Montagetyp LAL

Beispiel am Lüftertyp: SDL-125-4-x SB

Einsatz in Neubau und Sanierung
Durchmesser DN 125
Längenaufbau modular (a.A.)
Wetterschutz aussen FA-LAL
Innenverschluss variabel



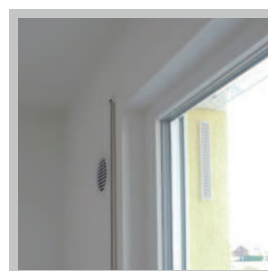
Wohnanlagen Arnulfpark - 80636 München



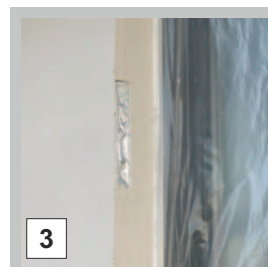
LAL

Praxis - Beispiele:

innen



ausen



- 1 Aussparung im Vollwärmeschutz zur Integration des Flachkanalsystems
- 2 Fixierung des Flachkanals mittels FKH95 (Ventomaxx-Zubehör) oder durch bauseitige Verklebung
- 3 Wie Ansicht 2 jedoch mit aufgeklebtem Vollwärmeschutz, eingesetztem Putzgitter und Armierung
- 4 Ansicht der äußeren Laibung mit dahinterliegend integriertem Air-Control-Lüfter mit Fassadenabschluss, nach der Fertigstellung

Die dargestellten Skizzen sind als prinzipielle Einbaumöglichkeiten zu verstehen und müssen objektspezifisch per Detail abgeklärt werden. Die Ventomaxx-Montageanleitungen sind grundsätzlich zu beachten. Ausführungen die vom definierten Standard abweichen, sind in jedem Fall hinsichtlich der Ausführung nach dem aktuellen Stand der Technik abzuklären.

AIR-CONTROL - Montagetyp LAL

Einbau verdeckt innerhalb der Laibung (Fenster- / Türleibung)

Besonders elegante architektonische Lösungsmöglichkeiten bietet Ihnen der **Montagetyp LAL** mit seiner Luftführung über die äußere Fenster- / Türleibung.

Dabei schließt das Lüftungssystem innen wie außen putzbündig ab. Alle Lüftungs- und schalltechnischen Funktionselemente sind innerhalb des Wandlüfters integriert und bedarfsweise einfach revisionierbar.

Zahlreiche Ausführungen dieses Montagetyps ermöglichen den Verzug des 30mm- Flachkanalsystems innerhalb von VWS-Systemen ebenso wie bei alternativ-gedämmten / verkleideten Fassaden.

Als eigenständige Lüftungskomponente erfolgt die Montage absolut unabhängig von den laibungsseitig benachbarten Fenstern / Türen. Der dreidimensional verstellbare Flachkanalhalter (FKH95) ermöglicht eine perfekte Justierung des Flachkanal-Systems und ermöglicht den Ausgleich baulicher Toleranzen bis zur endgültigen Fixierung des aufgetragenen Dämmsystems.

Für den Einsatz eines Air-Control Wandlüfters in DN125 erfordert dieser Montagetyp eine Aussparung im Rohbau (z.B. eckig ~140 x 140 mm) oder eine Kernbohrung mit 150 mm Durchmesser.

Der Montagetyp LAL erlaubt eine flexible, projektspezifische Konfektion und wird in aller Regel hinsichtlich Abmessungen, schall- und lufttechnischer Anforderungen werkseitig auf Ihre Bedürfnisse vorkonfektioniert.

Schnelle Montagezeiten und die flexible Bestückung mit diversen, regelbaren, inneren Wandabschlüssen stehen Ihnen zur Auswahl.

Die Auslegung der Air-Control Wandlüfter ist konzeptionell auf jede abgeschlossene Wohneinheit abzustimmen und kann in Ergänzung mit weiteren Lüftungskomponenten ergänzt / kombiniert werden.

Integrierter Einbau
erhält das Fassadenbild!



Bei Nenn-Wandstärken ab 300 mm
werden Schalldämmleistungen
bis 65 dB $D_{n,e,w}$ erreicht!



VENTOsonic[®]
dem Schall voraus.



Die Objektansicht (linkes Bild) zeigt eine tadellose Fassade. Gleichzeitig erfüllt das hier integrierte Lüftungskonzept die erhöhten Anforderungen an den passiven Schallschutz. In der Vergrößerung (rechtes Bild), ist der aussenseitige Fassadenabschluss erkennbar (Standardfarben: Alu-natur oder weiß-pulverbeschichtet)

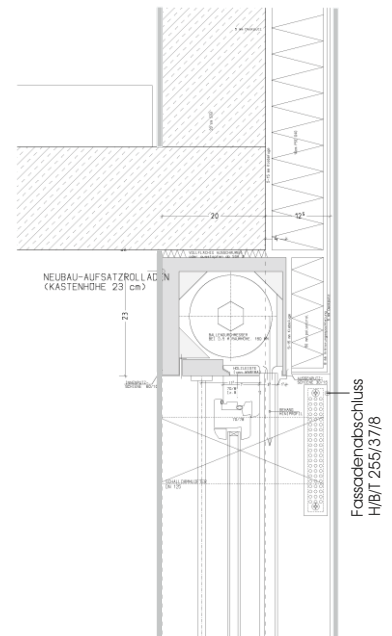
VENTOsonic® - Technologie garantiert für:

- höchste Schalldämmwerte
- optimalen Luftdurchsatz
- kleinste Einbaumaße
- variable Integration in die Architektur
- unabhängige Prüfzeugnisse

Maßermittlung der Montagetypen LAx

Hierzu gehören alle Lüfterausführungen mit Flachkanal und 90°-Bogenstück (wie z.B. LAL, LAS, LAF4, LAD etc.)

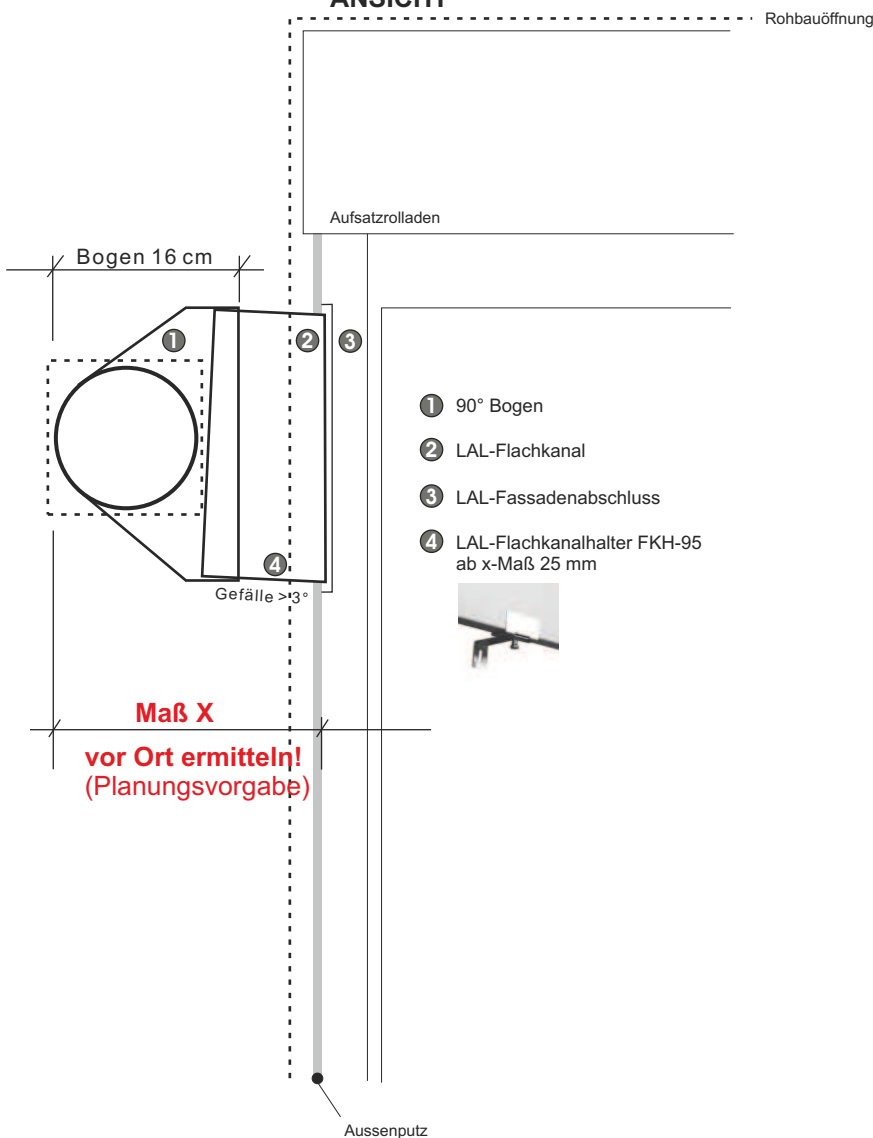
SCHNITT



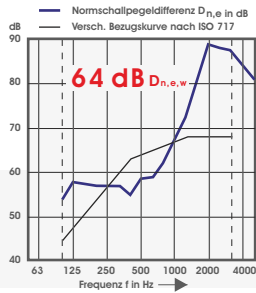
Nennlänge
Lüfter



ANSICHT

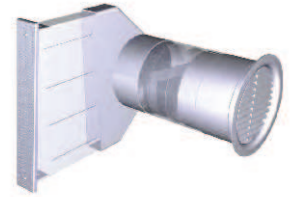


- ① = LAL-Flachkanal-Bogenstück 90° mit Anschluss DN 125; Maße H/T: 240 mm x 35 mm
② = LAL-Flachkanal H/T: 235 mm x 30 mm; Länge gemäß X-Maß vorkonfektioniert



Lüfterlänge 280 mm
Flachkanal X-Maß 500 mm

LAX - Montagetypen
mit V-optimierten Schalldämmeinsätzen



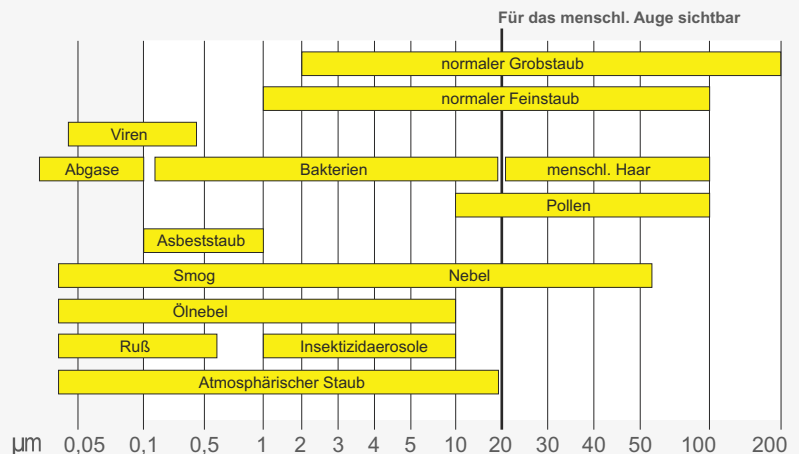
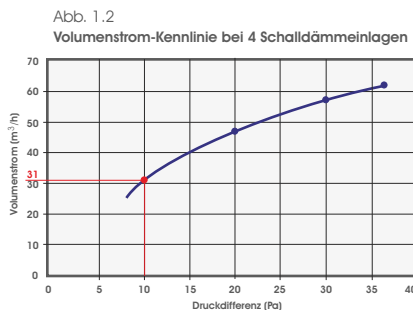
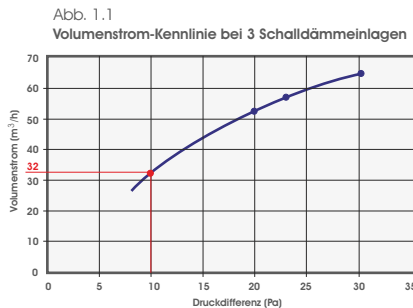
Volumenstrom-optimierte Schalldämmelemente lassen sich in nahezu allen Montagetypen einsetzen.
Die passive Schalldämmleistung der Air-Control-Lüfter ist damit zwischen 41 und 64 dB $D_{n,e,w}$ realisierbar.

Der Luftdurchsatz für Air-Control-Lüfter mit 3 oder 4 Schalldämmelementen ergibt sich gemäß der Diagramme 1.1 und 1.2.

VENTOsonic[®] Filtertechnik vom Feinsten

Alle Lüfter der Baureihe Air-Control werden mit Pollenfiltern der Klasse G3 ausgeliefert.

Untenstehende Tabelle zeigt Anhaltswerte zu den verschiedenen Emissionen. Spezifische Werte für unterschiedliche Filtertypen müssen unter Berücksichtigung der interessierenden Anströmgeschwindigkeiten gemessen werden. Das Beispiel zeigt, welche größtenteils nicht sichtbaren Stäube in der Umwelt vorkommen und wie sie hinsichtlich ihrer Zusammensetzung klassifiziert werden können.



Luftfilter sind eines der wesentlichen Bestandteile einer Lüftungs- und Klimaanlage. Luftfilter sollen die Menschen, die zu belüftenden Räume und die Anlage selbst schützen. Der Empfehlung der Hygienerichtlinie VDI 6022 folgend, sollte jeder Filtereinsatz unabhängig von ihrem Zustand mindestens einmal pro Jahr ausgetauscht werden.

Eine stufenlose und damit gleichfalls komfortable Luftmengenregulierung steht mit den optisch ansprechenden Innerverschlüssen jederzeit zur Verfügung



SV 1517w
150x170mm

Innengitter mit
Schiebeverschluss
aus Aluminium,
pulverbesch. weiß



GI 125 DVS
Ø 160 mm

Innengitter mit
Drehverschluss und
Filteraufnahme aus
ABS-Kunststoff, weiß



Q125
170x170 mm

Design-Blende
Luftmenge regelbar
Filteraufnahme aus
ABS-Kunststoff, weiß



Q125 VR
170x170 mm

Design-Blende
wie nebenstehend,
mit zusätzlichem
Volumenstromregler