

Preuve du critère:	Annexe à joindre :	À établir par :
5.1.1 Classification suivant „dega“	Calcul & documentation sur la mise en œuvre des mesures de protection acoustique	Architecte, ingénieur, expert

Remarque :

La fiche technique suivante est donnée à titre d'exemple pour la vérification de l'isolation acoustique d'un mur extérieur.

- Pièce d'appui requise pour le critère d'évaluation LENOZ 5.1.1 –

Le projet en référence ci-dessous est étudié au niveau de son isolation acoustique :

n° cadastral
ou n° dossier LENOZ
ou adresse

Une étude complète des différentes parois concernées est annexée sous forme de fiche technique et/ou de calcul.

En conclusion :

Type de bruits	R'w	Classe (DEGA)
Bruits aériens entre deux unités de logement:		
murs/plafonds	63.7 dB	B
porte d'entrée dans couloirs ou hall d'entrée		
portes d'entrée dans pièces de vie		
Bruits d'impact :		
Plafonds, escalier, balcons (L'n,w)		
Bruits issus des installations techniques :		
Bruits issus des canalisations d'eau, installations techniques et issus de l'utilisateur (WC)		
Bruits aériens issus de l'extérieur du bâtiment :		
Bruits aériens au travers de la structure extérieure du bâtiment		
Evaluation LENOZ		B

Date, Nom, prénom, signature

Luxembourg, le 06.06.2017

Beispiel Kalksandstein

Für Außenwände aus Kalksandstein dürfen sowohl für die Direktschalldämmung wie auch für die Flanken-Schalldämmung (im Gebäude) R_w – Werte verwendet werden, die sich aufgrund der Massekurve nach E DIN 4109-3 für Kalksandstein ergeben.

Direktschalldämm-Maße R_w ¹⁾ von KS-Wänden²⁾ ohne WDVS³⁾

Wand- dicke [cm]	Flächen- bezogene Masse m' [kg/m²]	Schalldämm- Maß R_w [dB]
7	129	43,0
10	180	47,5
11,5	205,5	49,3
15	265	52,7
17,5	307,5	54,7
20	350	56,4
24	418	58,8
30	520	61,7

¹⁾ Das Schalldämm-Maß R_w wird maßgeblich durch die flankierende Übertragung der angrenzenden Bauteile beeinflusst.

²⁾ Jeweils zzgl. 2 · 5 mm Dünnlagenputz
(= 2 · 10 kg/m²)

³⁾ Bei anderen RDK oder Putzdicken ergeben sich abweichende flächenbezogene Massen. Bei RDK 2,0 ergeben sich etwa 1,5 dB höhere Schalldämm-Maße als bei RDK 1,8.

Korrekturwerte ΔR_w des bewerteten Schalldämm-Maßes von Kalksandsteinwänden

Mit WDVS entsprechend den jeweiligen Systemzulassungen – Richtwerte

	Dünnputz $\leq 10 \text{ kg/m}^2$	Dickputz $> 10 \text{ kg/m}^2$
Geklebtes Polystyrol-WDVS	-2 dB	-1 dB
Geklebtes WDVS mit elastifiziertem PS	0 dB	+1 dB
Geklebtes und verdübeltes Polystyrol-WDVS	-1 dB	-2 dB
Mineralfaser-Lamellensystem	-5 dB	-5 dB
Geklebtes und verdübeltes Mineralfaserdämmplatten-WDVS	$d = 50 \text{ mm}$ -4 dB $d = 100 \text{ mm}$ -2 dB	+4 dB +2 dB
PS-System mit Schienenbefestigung	+2 dB	+2 dB

¹⁾ Die konkret anzusetzenden Korrekturfaktoren sind der bauaufsichtlichen Zulassung des gewählten WDVS zu entnehmen.

Gewählt: KS-Wand 30 cm + PS-System mit Schienenbef. -> $R_{w,R} = 61,7 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 63,7 \text{ dB}$ -> **Klasse B**

Rigips Die Blaue – für alle Bedürfnisse eine maßgeschneiderte Lösung

Immer das richtige Wandsystem

Für jede Anforderung im Schall- oder Brandschutz finden Sie hier die richtige Konstruktionslösung. Damit sind Sie immer auf der sicheren Seite, denn Rigips Die Blaue wird den unterschiedlichen Raumanforderungen gerecht.



Einfachständerwand 1-lagig beplankt	System Nr.	Konstruktion				zulässige Wandhöhe		Schallschutz		Nachweis	Brandschutz (gilt in Verbindung mit BF bzw. BFI)			Nachweis									
	MW11B8 MW11BF MW11BFI	Beplankung je Wandseite mm	Unterkonstruktion		Wanddicke mm	Wandgewicht ¹⁾ ca. kg/m²		ohne Brandschutz	mit Brandschutz	Mineralwolle mm	R _w dB		Mineralwolle		Feuerwiderstands- klasse								
			Ständer mm	Abstand (a) mm									Dicke mm	Rohdichte kg/m³									
			1 x 12,5	CW 50	625	75							24	3.150 ²⁾			3.150 ²⁾	40	45	M 5517-1	nicht erforderlich	bis F 30-A	P-3956/ 1013-MPA BS
				CW 75	625	100							25	4.000			4.000	60	48	M 5517-1	nicht erforderlich	bis F 30-A	P-3956/ 1013-MPA BS
CW 100	625	125		25	5.100	5.000	80	50	M 5517-1	nicht erforderlich	bis F 30-A	P-3956/ 1013-MPA BS											
Einfachständerwand 2-lagig beplankt																							
	MW12B8 MW12BF MW12BFI	2 x 12,5	CW 50	625	100	47		4.000	4.000	40	54	M 5517-1	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS								
			CW 75	625	125	47		5.050	5.000 ⁶⁾	60	56	M 5517-1	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS								
			CW 100	625	150	48		7.150	5.000 ⁶⁾	80	57	Wert interpoliert	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS								
										60 + 40	59	M 5517-1	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS								
Einfachständerwand 3-lagig beplankt																							
	MW13B8 MW13BF MW13BFI	3 x 12,5												nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS							
			CW 50	625	125	70		5.200	5.000 ⁶⁾	40	56	2097/1879-21	40	40	bis F 120-A	nach DIN 4102-4							
			CW 75	625	150			7.650	5.000 ⁶⁾	60	59	2097/1879-22	60	100	bis F 180-A	nach DIN 4102-4							
			CW 100	625	175			9.600	5.000 ⁶⁾	80	61	Wert interpoliert	80	50	bis F 180-A	nach DIN 4102-4							
										100	63	M 5517-1											
Doppelständerwand 2-lagig beplankt																							
	MW22B8 MW22BF MW22BFI	2 x 12,5	2 x CW 50	625	105	49		4.000	4.000	2 x 40	64	TGM-VA AB 11440	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS E05								
			2 x CW 75	625	155	49		5.500	5.000 ⁶⁾	2 x 60	66	TGM-VA AB 11438	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS E05								
			2 x CW 100	625	205	50		6.000	5.000 ⁶⁾	2 x 80	67	TGM-VA AB 11436	nicht erforderlich	bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS E05								
Doppelständerwand 3-lagig beplankt																							
	MW23BFDD	2 x 12,5 + 25 DD	2 x CW 100	625	305	95		5.450 ¹⁾	5.000 ⁶⁾	2 x 80	76	TGM-VA AB 11437	nicht erforderlich		bis F 90-A	P-3956/ 1013-MPA BS E05							
													40	40	bis F 120-A	nach DIN 4102-4							
													60	100	bis F 180-A	nach DIN 4102-4							

¹⁾ Gewichtsangaben ohne Berücksichtigung der Dämmschicht

²⁾ Wert gilt nur für Einbaubereich 1

³⁾ Wandhöhen wurden ohne Berücksichtigung des Verbundes zwischen den Ständern bemessen. Alternativ Wandhöhen nach DIN 18183-1 anwendbar – siehe Rigips-System 3.41.03.

⁴⁾ Größere Wandhöhen bei Verwendung alternativer Dämmstoffe gemäß Nachweis möglich.

Gewählt: Doppelständerwand System MW22BFI R_{w,R} = 67 -> **Klasse A**

Preuve du critère :	Annexe à joindre :	À établir par :
5.1.2 Contrôle de l'isolation acoustique par mesure sur place	Rapport du mesurage sur place	Expert en acoustique

PRÜFBERICHT

über die Messung der Luftschalldämmung einer
Wohnungstrennendecke in dem Mehrfamilienwohnhaus,

[REDACTED], [REDACTED]

Bericht Nr. [REDACTED]

Objekt: Mehrfamilienwohnhaus

[REDACTED]

[REDACTED]

Auftraggeber:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Bearbeiter:

[REDACTED]

Beratender Ingenieur für Bauphysik

Datum:

[REDACTED]

Umfang des Berichts: insgesamt 9 Seiten, davon
8 Seiten Textteil,
1 Seite Anlage.

Inhaltsverzeichnis

Textteil

1. Aufgabenstellung	Seite 3
2. Mess- und Auswertevorschriften	3
3. Anforderungen an die Luftschallschalldämmung von Bauteilen	4
4. Angaben zu den Räumen, zwischen denen die Messungen durchgeführt wurden	4
5. Angaben zu der Wohnungstrenndecke	5
6. Allgemeine Angaben zu der Messung	5
7. Erläuterung des Messverfahrens und die Ermittlung der Kenngröße	5
8. Hintergrundgeräusch (Fremdgeräuschkorrektur)	6
9. Messgeräte	7
10. Messergebnis / Vergleich des Messergebnisses mit der Anforderung	8

Anlagenteil

Anlage: Formblatt mit Darstellung der Prüfergebnisse der Messung der Luftschalldämmung der Wohnungstrenndecke.

1. Aufgabenstellung

Gemäß Beauftragung vom [REDACTED] durch [REDACTED] ist in dem Mehrfamilienwohnhaus, [REDACTED], in der [REDACTED] die Luftschalldämmung der Wohnungstrenndecke zwischen der Wohnung Nr. 1.1 (EG) und der Wohnung Nr. 2.1 (1.OG) zu überprüfen.

Die Messung der Luftschalldämmung erfolgte nach Rücksprache mit dem Auftraggeber in Anlehnung an DIN EN ISO 16283-1:2014-06. Auf der Grundlage der Messergebnisse ist die Bewertung der Luftschalldämmung, das heißt die Ermittlung der Einzahlangabe, nach DIN EN ISO 717-1:2013-06, durchzuführen.

Die Einzahlangabe (Bewertete Bau-Schalldämm-Maß (Symbol: R'_w)) bildet die Grundlage für die Überprüfung der zugrunde zu legenden Anforderungen an die Luftschalldämmung von Bauteilen nach DIN 4109:1989-11 und dem Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11.

Zur Beurteilung des Messergebnisses wurden die Vorschläge für erhöhten Schallschutz nach dem Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 herangezogen.

2. Mess- und Auswertevorschriften

Folgende Regelwerke liegen dem Inhalt dieses Prüfberichts zugrunde:

- DIN EN ISO 16283-1, Akustik – Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau – Teil 1: Luftschalldämmung, Ausgabe Juni 2014
- DIN EN ISO 717-1, Akustik - Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen - Teil 1: Luftschalldämmung, Ausgabe Juni 2013.
- DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989.
- Beiblatt 2 zu DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Hinweise für Planung und Ausführung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich, Ausgabe November 1989.
- DIN EN ISO 3382-2, Akustik – Messung von Parametern der Raumakustik – Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen, Ausgabe September 2008.

3. Anforderungen an die Luftschalldämmung von Bauteilen

In der folgenden Tabelle sind die Vorschläge für erhöhten Schallschutz (Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Aufenthaltsraum) nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 aufgeführt.

Tabelle: Anforderung an die Luftschalldämmung nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11

Bauteil	Luftschalldämmung - erf. R'_w
Wohnungstrenndecken	$\geq 55 \text{ dB}^{1)}$

¹⁾ Vorschlag für erhöhten Schallschutz nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 2, Zeile 2, Spalte 3.

4. Angaben zu den Räumen, zwischen denen die Messungen durchgeführt wurden

In der nachfolgenden Tabelle sind die Räume aufgeführt zwischen denen die bauakustischen Messungen durchgeführt wurden.

Tabelle: Prüfanordnung

Messung	Bauteil	Senderraum	Empfangsraum
Luftschalldämmung	Wohnungstrenndecke	Raum: Wohnen, Wohnung Nr. 1.1 (EG)	Raum: Wohnen, Wohnung Nr. 2.1 (1.OG)

Die Angabe des Raumvolumens des Empfangsraumes und die Größe der gemeinsamen Trennfläche, welche für die Bewertung der Luftschalldämmung erforderlich sind, sind in der Anlage enthalten.

5. Angaben zu der Wohnungstrenndecke

Gemäß vorliegenden Angaben handelt es sich bei der Wohnungstrenndecke um eine 220 mm dicke Decke aus Stahlbeton (Vollbeton). Der Fußboden besteht aus einem ca. 65 mm dicken Zementestrich (Heizestrich), der auf einer Heizsystemplatte mit integrierter Trittschalldämmung verlegt ist. Unter der Heizsystemplatte befindet sich eine druckfeste Dämmung als Höhenausgleich. Angaben zu dem Trittschallverbesserungsmaß der Trittschalldämmung liegen nicht vor. Als Bodenbelag ist ein Parkettboden vorhanden.

Flankierende Bauteile

Die Außenwände und die massiven Innenwände bestehen aus einem 240 mm dicken Mauerwerk aus Kalksandstein (Steinrohddichte 1600 kg/m³). Die Außenwände sind raumseitig mit einem 10 mm dicken Gipsputz versehen. Außen ist ein Wärmedämm-Verbundsystem aufgebracht. Die massiven Innenwände sind beidseitig mit 10 mm Gipsputz verputzt.

Die nichttragenden Innenwände bestehen aus 125 mm dicken Gipskartonständerwänden (Einfachständerwerk, beidseitig doppelt beplankt).

6. Allgemeine Angaben zu der Messung

Die vom Unterzeichner durchgeführten Messungen wurden am [REDACTED] in der Zeit zwischen [REDACTED] Uhr und [REDACTED] Uhr durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt waren die Wohnungen noch nicht bezogen.

7. Erläuterung des Messverfahrens und die Ermittlung der Kenngröße

Die Messung der Luftschalldämmung erfolgte in Anlehnung an DIN EN ISO 16283-1:2014-06.

Nachfolgend ist die Gleichung für das Bau-Schalldämm-Maß R' nach DIN EN ISO 16283-1:2014-06 aufgeführt:

$$R' = D + 10 \cdot \log (S/A) \quad \text{in dB (Dezibel)}$$

Hierin bedeuten:

R' Bau-Schalldämm-Maß in dB

D Schallpegeldifferenz in dB, Differenz der energetisch gemittelten Schalldruckpegel zwischen dem Sende- und dem Empfangsraum

$$D = L_1 - L_2$$

Mit

L₁ Energetisch gemittelte Schalldruckpegel im Senderaum, in dB

L₂ Energetisch gemittelte Schalldruckpegel im Empfangsraum, in dB

S Fläche des gemeinsamen Trennbauteils, in m²

A Äquivalente Schallabsorptionsfläche des Empfangsraumes, in m²

Die Einzahlangabe, das heißt das bewertete Bau-Schalldämm-Maß R'_w , wird aus den gemessenen Bau-Schalldämm-Maßen R' im Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz nach DIN EN ISO 717-1:2013-06 ermittelt. Das bewertete Bau-Schalldämm-Maß wird zum Vergleich mit den Anforderungen an die Luftschalldämmung herangezogen. Je größer das bewertete Bau-Schalldämm-Maß ist, desto besser ist die Luftschalldämmung.

8. Hintergrundgeräusch (Fremdgeräuschkorrektur)

Um sicherzustellen, dass das von der Sendeapparatur (Lautsprecher) in dem Empfangsraum erzeugte Geräusch nicht durch Fremdgeräusche überlagert wird, sind die Fremdgeräusche bei ausgeschaltetem Lautsprecher in dem Empfangsraum zu messen. Die in dem Empfangsraum gemessenen Geräusche (Schalldruckpegel) bei Betrieb des Lautsprechers sind nach DIN EN ISO 16283-1:2014-06 entsprechend zu korrigieren.

9. Messgeräte

In der nachfolgenden Tabelle sind die verwendeten Messgeräte im Einzelnen aufgeführt. Vor und nach den Messungen wurde die Messkette mittels Kalibrator überprüft.

Tabelle: Messgeräte

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Serien-Nr.
Universalschallpegelmesser und Echtzeitanalysator (Der Universalschallpegelmesser entspricht der Genauigkeitsklasse 1 nach DIN IEC 651 „Schallpegelmesser“ und DIN IEC 804 „Integrierende, mittelwertbildende Schallpegelmesser“, DIN 45657)	SA 110	Norsonic	23984
Kondensator-Mikrofon (½“) ¹⁾	1220	Norsonic	23077
Mikrofon-Vorverstärker ¹⁾	1201	Norsonic	22092
Dodekaeder-Lautsprecher (110 W) (Abstrahlcharakteristik im Frequenzbereich 100 bis 3150 Hz geprüft vom MPA Dortmund)	229	Norsonic	24567
Leistungsverstärker einschl. eingebauten Rauschgenerator mit Terzfilter	260 / 260-02 230 (Terzfilter)	Norsonic	23371
Akustischer Kalibrator mit ½“ Adapter (Der akustische Kalibrator erfüllt die Anforderungen nach IEC, Klasse 1)	1251	Norsonic	23492

¹⁾ Bestandteil der Messkette des Universalschallpegelmessers SA 110

10. Messergebnisse / Vergleich des Messergebnisses mit der Anforderung

In der nachfolgenden Tabelle ist das Messergebnis aufgeführt und der Anforderung gegenübergestellt

Tabelle: Gegenüberstellung Messergebnisse –Anforderung

Messung / Senderraum (SR) / Empfangsraum (ER)	Messergebnis	Anforderung	Beurteilung
Messung der Luftschalldämmung - Wohnungstrenndecke SR: Raum: Wohnen, Wohnung Nr. 1.1 (EG) ER: Raum: Wohnen, Wohnung Nr. 2.1 (1. OG)	$R'_w = 62 \text{ dB}$ (siehe Anlage)	$R'_w \geq 55 \text{ dB}$ (Beibl. 2 zu DIN 4109:1989-11)	Die Anforderung wird erfüllt.

Die Gegenüberstellung des Messergebnisses mit der herangezogenen Anforderung nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 zeigt, dass unter Berücksichtigung der Messbedingungen die Anforderung eingehalten wird.

Anlage

Bau-Schalldämm-Maß in Anlehnung an ISO 16283-1

Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen am Bau

Auftraggeber:

Prüfdatum:

Aufbau:

Luftschalldämmung einer Wohnungstrenndecke
 220 mm Stahlbetondecke mit schwimmenden Estrich (Heizestrich), Heizsystemplatte mit integrierter
 Trittschalldämmung, Wärmedämmung als Höhenausgleich, Bodenbelag: Parkett.

Senderraum: Raum: Wohnen, Wohnung Nr. 1.1, EG, Raum leer

Empfangsraum: Raum: Wohnen, Wohnung Nr. 2.1, 1.OG, Raum leer

Objekt:

Fläche S des Trennbauteils:

40,0 m²

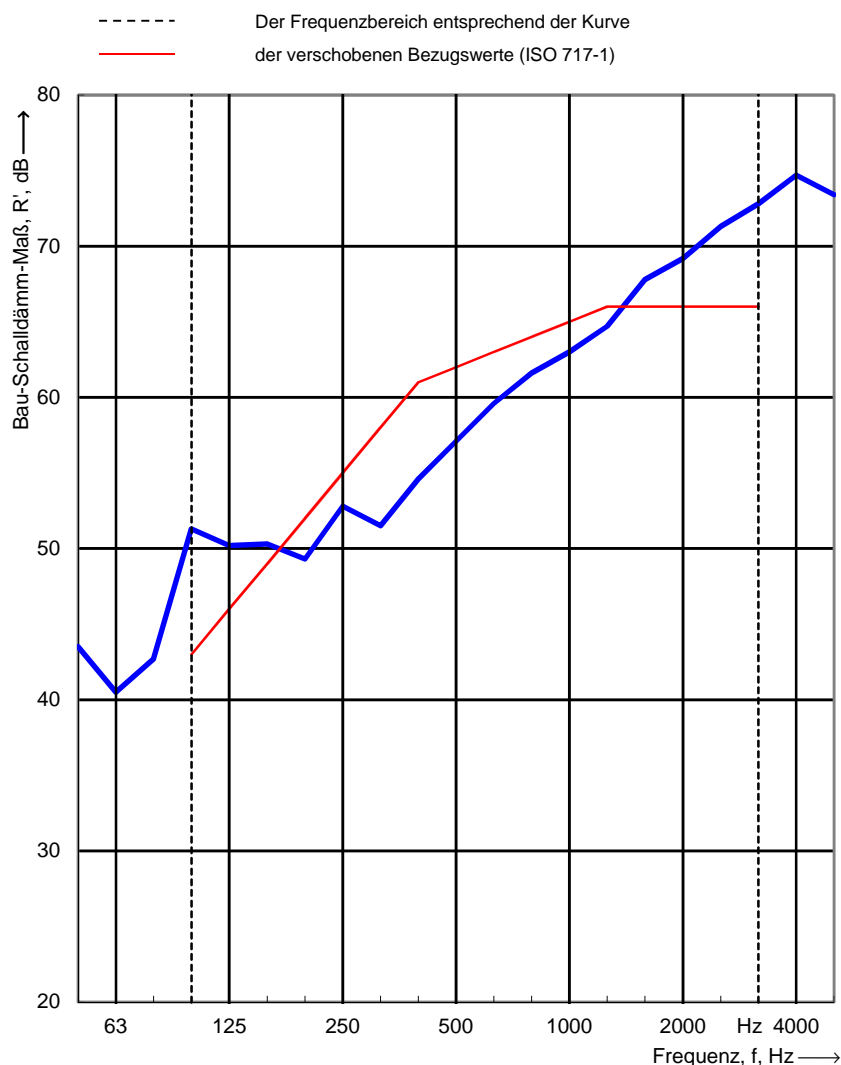
Volumen des Senderraumes:

m³

Volumen des Empfangsraumes:

120,0 m³

Frequenz f [Hz]	R' Terz [dB]
50	43,5 ¹
63	40,5
80	42,7
100	51,3
125	50,2
160	50,3
200	49,3
250	52,8
315	51,5
400	54,6
500	57,1
630	59,6
800	61,6
1000	63,0
1250	64,7
1600	67,8
2000	69,2
2500	71,3
3150	72,8
4000	74,7
5000	73,4

¹ Zu hoher Fremdgeräuschpegel

Bewertung nach ISO 717-1:

R'_w(C;C_{tr}) = 62 (-1; -4) dB

C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = 0 dB
 C_{tr,50-3150} = -6 dB C_{tr,50-5000} = -6 dB C_{tr,100-5000} = -4 dB

Bewertung beruhend auf Messungen am Bau unter Anwendung von Ergebnissen in Anlehnung an ein Standardverfahren

Nr. des Prüfberichtes:

Datum:

Unterschrift:

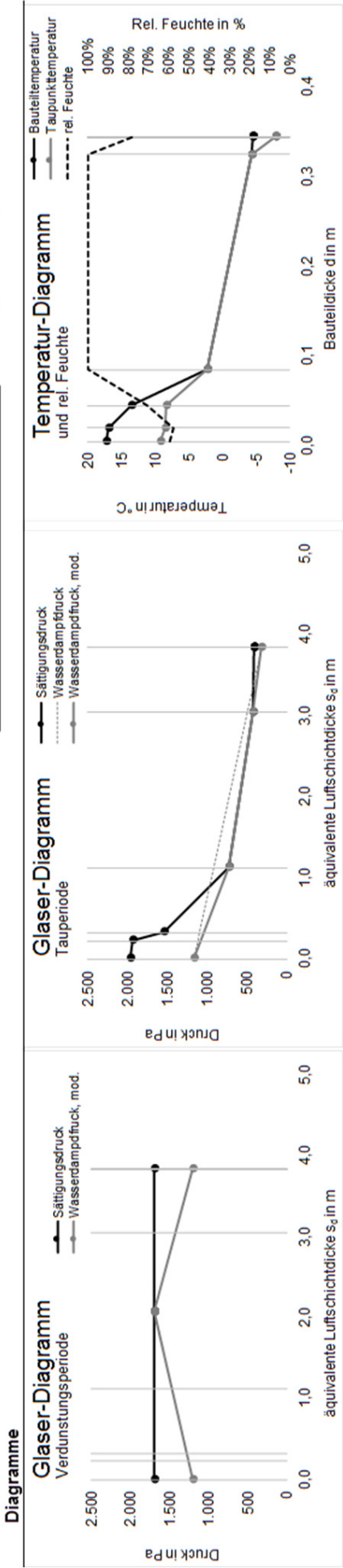
Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.2.1 Hygrothermie du bâtiment : tous les éléments de construction de l'enveloppe thermique respectent les exigences (Glaser)	Calcul externe / CPE	Architecte, expert

Remarque :

La preuve est à établir pour chaque parois opaque de l'enveloppe thermique (ex. dalle, mur extérieur, toiture).

Bauteil		Wärmeleitfähigkeit		Wärmedurchlasswiderstand		Temperatur (Oberfläche)		Diffusionswiderstandszahl		Säquivalente Luftschichtdicke		Diffusionswiderstand		Sättigungsdruck		Wasserdampfdruck	
DIN 4108-3:2012		λ		R _s		θ _s		μ		S _d		Z		p _{stat}		p _d	
Wand		W/(m·K)		(m²·K)/W		°C		-		m		(m²·h·Pa)/kg		Pa		Pa	
Innen -		R _{si}		0,25		17,2		-		-		-		1.963		1.168	
1	Innenputz	0,015		0,02		17,0		15		0,225		3,13E+05		1.934		1.119	
2	HWL-Platte	0,025		0,31		13,5		4		0,1		1,39E+05		1.546		1.097	
3	EPS-Dämmstoff	0,04		1,00		2,4		20		0,8		1,11E+06		723		920	
4	Mauerwerk	0,24		0,60		-4,3		8		1,92		2,67E+06		425		497	
5	Außenputz	0,02		0,02		-4,6		40		0,8		1,11E+06		417		321	
6	0	0		0,00		-4,6		0		0		0,00E+00		417		321	
7	0	0		0,00		-4,6		0		0		0,00E+00		417		321	
8	0	0		0,00		-4,6		0		0		0,00E+00		417		321	
9	0	0		0,00		-4,6		0		0		0,00E+00		417		321	
10	0	0		0,00		-4,6		0		0		0,00E+00		417		321	
außen -		R _{se}		0,04		-		-		-		-		401		321	

Allgemeine Ergebnisse		Symbol	Einheit	Wert	Randbedingungen	Tauwassermenge	Verdunstungsmenge
Wärmedurchlasswiderstand		R _T	(m²·K)/W	2,244	θ _e	M _{e1}	M _{ev1}
Wärmedurchgangskoeffizient		U	W/(m²·K)	0,446	φ _e	M _{e2}	M _{ev2}
Wärmestromdichte		q	W/m²	11,14	θ _i	M _e	M _{ev}
Äquivalente Luftschichtdicke		ΣS _d	m	3,85	φ _i		
Wasserdampf-Diffusionsdurchlasswiderstand		ΣZ	(m²·h·Pa)/kg	5,34E+06			
Wasserdampf-Diffusionsstromdichte		g	kg/(m²·h)	0,000159			
Wasserdampf-Diffusionsstromdichte		g	kg/(m²·s)	4,41E-08			
Steigung Diffusionsstromdichte		g/d ₀	Pa/m	220,42			
Bauteilbewertung nach DIN 4108-3							
Bedingung 1:			M _e ≤ 1,0	ok			
Bedingung 2:			M _e ≤ 0,5	ok			
Bedingung 3:			M _e ≤ M _{ev}	ok			
Bedingung 3:			M _e ≤ Dm _{zul}	-			
Holz od. Holzwerkstoff							
Wassergeh.			%/kg	3%			
Dichte ρ			kg/m³	700			
Dicke d			m	0,019			
Δm _{zul}			kg/m³	0,399			



Preuve du critère:	Annexe à joindre :	À établir par :
5.3.1 Étanchéité à l'air du bâtiment – nouvelle construction	Certificat « Blower Door Test »	La personne qui établit le certificat

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Neubau, Ziel: Niedrigenergiehaus

Ville

Rue

hat am 16.12.2015

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A

folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 0,39 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach Niedrigenergiebauweise Luxemburg für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen beträgt:

$$n_{50} \leq 1 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen werden erfüllt

02/06/2017

Experte

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.3.2 Construction existante avec ventilation, étanchéité à l'air	Certificat „Blower Door test“	La personne qui établit le certificat

Prüfbericht

über die Luftdichtheitsmessung

Das Gebäude/Objekt

Saniertes Einfamilienhaus

nom

adresse

hat am 08/02/2017

bei der Messung der Luftdichtheit nach DIN EN 13829, Verfahren A
folgenden Wert für die Luftwechselrate bei 50 Pascal erzielt:

$$n_{50} = 1,2 \text{ 1/h}$$

Die Anforderung an die Luftdichtheit nach dem Energiekonzept

$$n_{50} \leq 1,5 \text{ 1/h}$$

Die Anforderungen werden erfüllt

02/06/2017

réalisé par :

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.3.3. Combinaison du “Blower Door Test” avec une thermographie	Rapport (Blower Door Test et Thermographie)	Expert Blower door test / thermographie

Test d'étanchéité à l'air et recherche de fuites



Maison Soleil

Propriétaires
Date de la mesure	24.02.2017
Réalisation
Date du rapport	25.02.2017

1 Généralités

1.1 Cadre normatif

La présente mesure d'étanchéité à l'air s'inscrit dans le cadre de la construction d'une maison unifamiliale. En particulier, lors de la mesure d'étanchéité à l'air toutes les prescriptions dans le cadre de la réglementation PEB, comme décrites dans le document « *Spécifications supplémentaires sur la mesure de l'étanchéité à l'air des bâtiments dans le cadre de la réglementation PEB – version 3 du 28 mai 2013* » ont été respectées.

La mesure a ici été réalisée par le Client, Mr. Soleil ingénieur en techniques du bâtiment auprès d'un bureau d'étude luxembourgeois.

1.2 Volume mesuré

Le volume mesuré correspond au volume conditionné de la déclaration PEB et caractérisé par :

- Surface utile totale : 230,4 m² (source : PEB)
- Volume intérieur : 689 m³ (calcul conforme « Les Dossiers du CSTC – N° 1/2007 – Cahier n° 6 »)
- Surface d'enveloppe mesure intérieure : ≈ 572 m² (seulement pour information).

1.3 Liste des fermetures provisoires

- Fermetures de la prise d'air neuf et du rejet d'air vicié dans le groupe de ventilation mécanique ;
- Portes extérieures fermées à clef ;

1.4 Installation du ventilateur



Figure 1 - Installation du ventilateur dans la porte intérieure contre le garage

2 Recherche de fuites

Remarque : amélioration préalable à la mesure

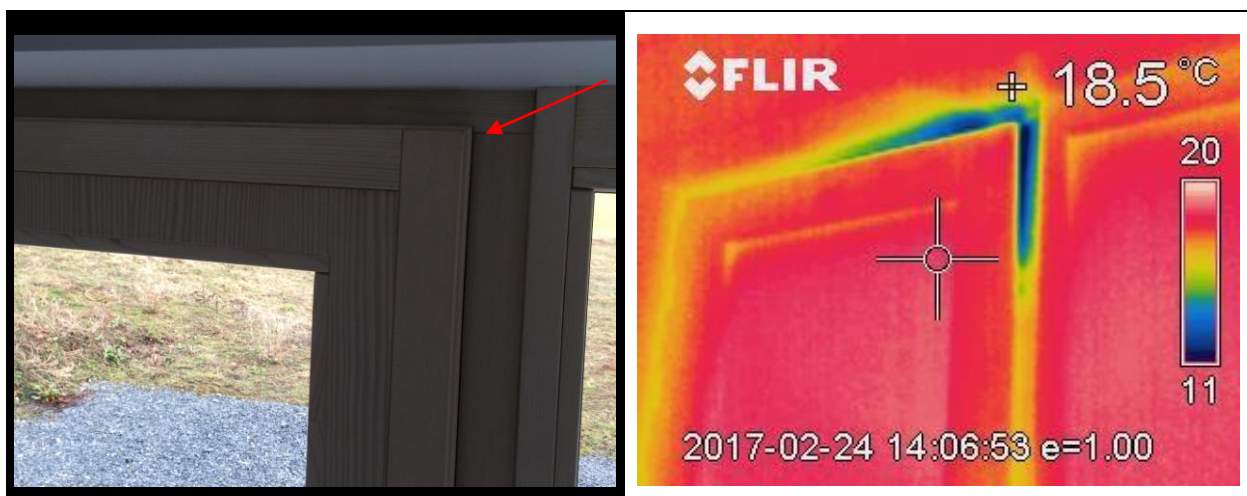
Lors d'un prétest d'étanchéité, des fuites avaient été mises en évidence au niveau de l'encastrement des solives de plancher dans les murs extérieurs en maçonnerie. Ce point faible a été corrigé préalablement à la mesure ici réalisée.



Figure 2 – Exemples de corrections apportées au préalable au test

Liste des fuites

Exemple de points faibles mis-en-évidence au cours de la recherche de fuites, sans garantie d'exhaustivité.



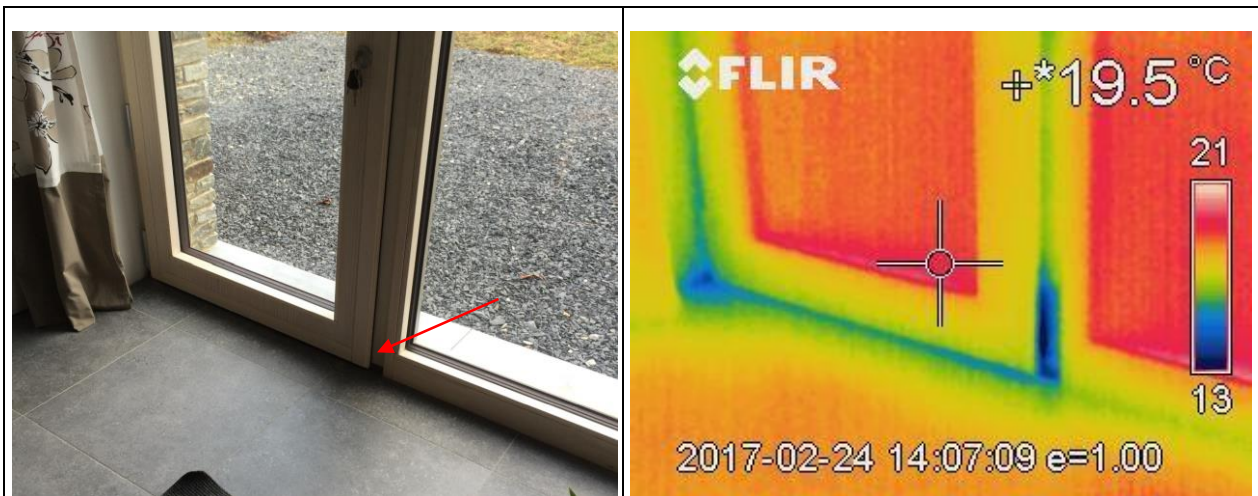


Figure 3 – Infiltrations en partie haute et basse de la porte d'entrée arrière.

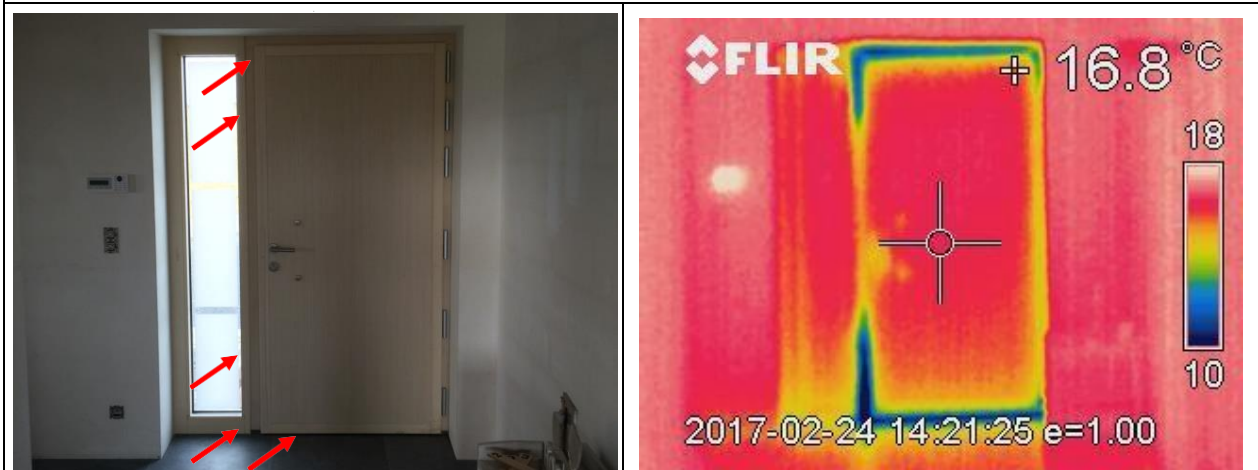


Figure 4 – Fuites particulièrement importantes sur la porte d'entrée principale. Le joint de l'ouvrant est distant ($\approx 5\text{mm}$) du dormant ce qui conduit à des fuites particulièrement sensibles.

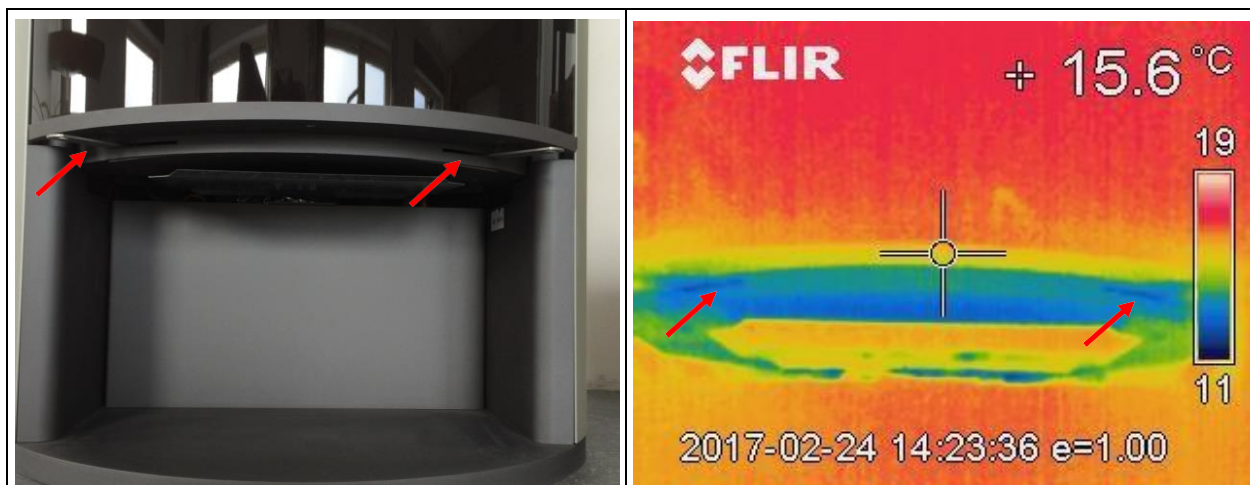


Figure 5 – Le poêle témoigne de faibles fuites (modèle indépendant de l'air de la pièce).

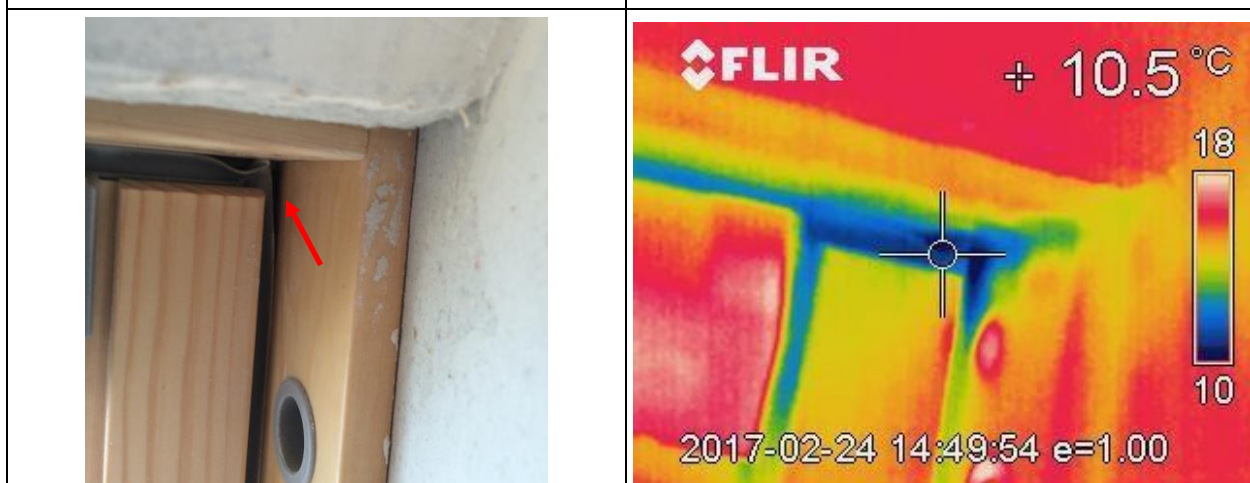
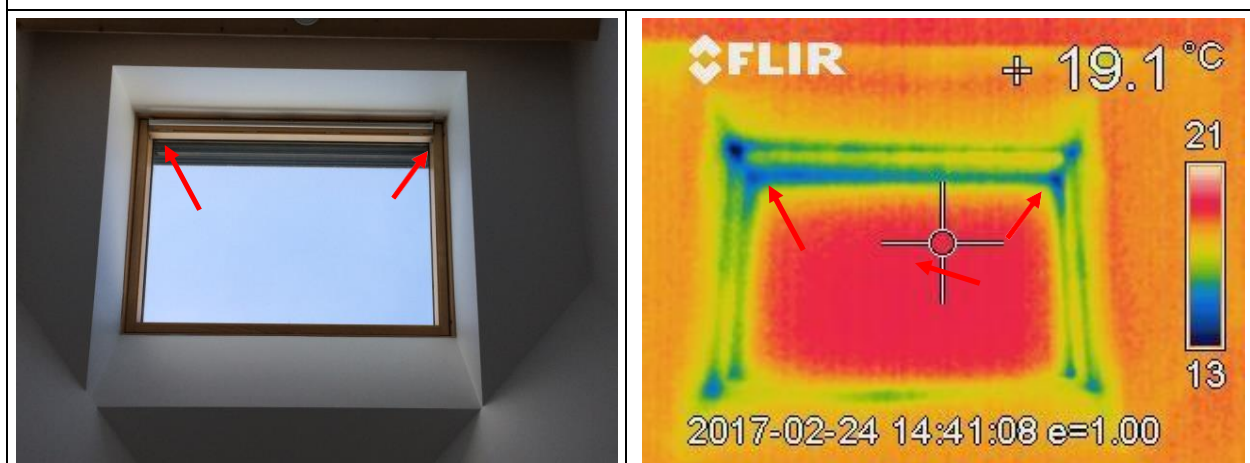


Figure 6 – Les fenêtres de toit Velux sont toutes source d'infiltration, en particulier dans les coins.

3 Résultats de la mesure

	Dépression	Surpression	Moyenne
V_{50} [m ³ /h]	561	584	573
n_{50} [h ⁻¹]	0,81	0,85	0,83
w_{50} [m ³ /(h·m ²)]	2,43	2,54	2,49
q_{50} [m ³ /(h·m ²)]	0,98	1,02	1,00

Protocole de mesure complet : en annexe.

Nom, prénom, signature

Luxembourg, le 06.06.2017



Datum: 24/02/2017
Dateiname: Complet 24 fevr 2017

Prüfer/in:
Projekt-Nr.: Maison Soleil

Name

Gebäudestandort:

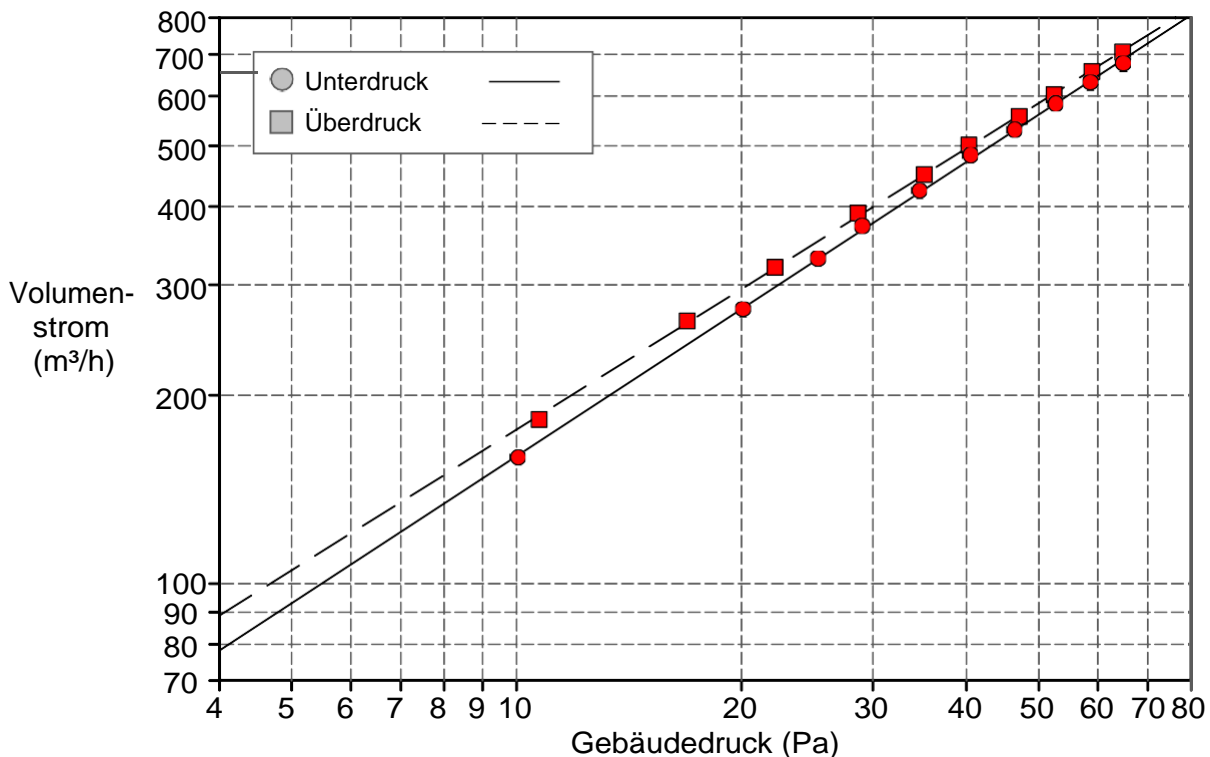
Adresse :

Tel.:

Fax:

Email:

	<u>Unterdruck</u>	<u>Überdruck</u>	<u>Mittelwerte</u>
Messergebnisse bei 50 Pascal:			
V50: m³/h Leakagestrom	561 (+/- 0.9 %)	584 (+/- 0.7 %)	573
n50: 1/h (Luftwechselrate)	0.81	0.85	0.83
w50: m³/(h*m² Nettogrundfläche)	2.43	2.54	2.49
q50: m³/(h*m² Gebäudehüllfläche)	0.98	1.02	1.00
Leckagefläche:			
Canadian EqLA @ 10 Pa (cm²)	178.4 (+/- 1.9 %)	196.5 (+/- 1.4 %)	187.4
cm²/m² Hüllfläche	0.31	0.34	0.33
LBL ELA @ 4 Pa (cm²)	84.3 (+/- 3.1 %)	95.9 (+/- 2.4 %)	90.1
cm²/m² Hüllfläche	0.15	0.17	0.16
Leckageparameter:			
Strömungskoeffizient (Cenv) (m³/h/Pa ⁿ)	26.2 (+/- 5.1 %)	31.7 (+/- 3.8 %)	
Leckagekoeffizient (CL) (m³/h/Pa ⁿ)	26.5 (+/- 5.1 %)	31.7 (+/- 3.8 %)	
Leckageexponent (n)	0.780 (+/- 0.014)	0.745 (+/- 0.011)	
Korrelationskoeffizient	0.99975	0.99984	
Messnorm:	EN 13829		
Messmethode:	Unterdruck und Überdruck		
Verfahren:	A		
Anforderungen nach:	PEB w50 ≤ 3 m³/(h*m²)		



Datum: 24/02/2017 Dateiname: Complet 24 fevr 2017

Geprüftes Objekt

Innenvolumen (m³)	689
Gebäudehüllfläche: (m²)	572
Gebäudegrundflächen: (m²)	230.4
Höhe (m)	
Unsicherheit der Bezugsgrößen (%)	
Baujahr	2016
Art der Heizungsanlage	
Art der Klimaanlage	
Art der Lüftungsanlage	Keine
Windschutzklasse	Sehr exponiertes Gebäude
Windstärke nach Beaufort	Leichte Brise

Geräteinformation

Gerätetyp	Hersteller	Modell	Seriennummer	Kalibrierdatum:
Gebälse	Energy Conservatory	Modell 4 (230V)		-
Druckmessgerät	Energy Conservatory	DG700	7460-105	03/02/2015

Datum: 24/02/2017 Dateiname: Complet 24 fevr 2017

Unterdruckmessung 1:

Klimabedingungen

Innentemperatur (°C)	Außentemperatur (°C)	Barometrischer Druck (Pa)
20.0	3.0	101325.0

vor Messung

Natürliche Druckdifferenzdaten

nach Messung

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.0	0.0	-1.0	-1.7	0.0	-1.7

Messungen:

gemessener Gebäude- druck (Pa)	erzeugter Gebäude- druck (Pa)	Gebläse- druck (Pa)	gemessener Volumen- strom (m³/h)	Temp. korr. Volumen- strom (m³/h)	% Fehler	Blende
-1.0	n/a	n/a				
-66.1	-64.8	77.2	708	675	-1.6	Blende B
-60.0	-58.6	67.1	660	630	-0.8	Blende B
-54.0	-52.6	57.6	612	584	0.1	Blende B
-47.7	-46.4	47.4	556	530	0.3	Blende B
-41.8	-40.4	39.2	505	482	1.5	Blende B
-35.9	-34.6	30.1	443	423	0.6	Blende B
-30.4	-29.0	23.3	390	372	1.4	Blende B
-26.7	-25.3	269.4	346	330	0.0	Blende C
-21.5	-20.1	187.5	287	274	-0.7	Blende C
-11.4	-10.0	65.3	167	159	-0.8	Blende C
-1.7	n/a	n/a				

Datum: 24/02/2017 Dateiname: Complet 24 fevr 2017

Überdruckmessung 1:

Klimabedingungen

Innentemperatur (°C)	Außentemperatur (°C)	Barometrischer Druck (Pa)
20.0	8.0	101325.0

vor Messung

Natürliche Druckdifferenzdaten

nach Messung

$\Delta p_{0,1-}$	$\Delta p_{0,1+}$	$\Delta p_{0,1}$	$\Delta p_{0,2-}$	$\Delta p_{0,2+}$	$\Delta p_{0,2}$
-1.8	0.0	-1.8	-1.7	0.0	-1.7

Messungen:

gemessener Gebäude- druck (Pa)	erzeugter Gebäude- druck (Pa)	Gebläse- druck (Pa)	gemessener Volumen- strom (m³/h)	Temp. korr. Volumen- strom (m³/h)	% Fehler	Blende
-1.8	n/a	n/a				
63.0	64.7	73.5	691	705	-0.5	Blende B
57.1	58.9	63.6	643	656	-0.6	Blende B
50.7	52.4	53.7	591	603	-0.3	Blende B
45.3	47.0	45.7	545	557	-0.3	Blende B
38.5	40.3	36.9	491	501	0.7	Blende B
33.4	35.1	29.7	440	450	0.1	Blende B
26.9	28.6	22.3	382	390	1.2	Blende B
20.4	22.2	222.0	313	320	0.3	Blende C
15.2	16.9	151.7	257	263	0.8	Blende C
9.0	10.7	75.1	179	183	-1.4	Blende C
-1.7	n/a	n/a				

Datum: 24/02/2017 Dateiname: Complet 24 fevr 2017

Bemerkungen

Keine

Preuve du critère:	Annexe à joindre :	À établir par :
5.4.1. Nettoyage et entretien du bâtiment : toutes les fenêtres sont facilement accessibles	Checklist et éventuellement plans élévations	Architecte, ingénieur, certificateur LenoZ

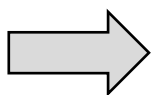
Remarque :

En complément de la checklist 0.7, la preuve de ce critère se trouve sur les plans repris dans le document 0.1 du présent dossier.

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.5.1 – 5.5.10 Entreprises générale, gros-œuvre, électricité, CVC (HVAC), parachèvements certifiées	Certificat ou extrait d'un site internet	Entreprises et certificateur Lenoz

Remarques :

Un certificat est à fournir par chaque entreprise concernée.



Dans le sens de la simplification administrative, la fiche de l'Administration de l'environnement « **Fiche certification entreprises –CEEN- »**, prévue par le paragraphe 3 de l'article 1 de l'annexe II du *Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 fixant les mesures d'exécution de la loi du 23 décembre 2016 instituant un régime d'aides pour la promotion de la durabilité, de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables dans le domaine du logement*,

peut remplacer les confirmations écrites des entreprises dont les lettres types se trouvent dans le présent dossier.

Toutefois les pièces d'appuis (certificats ou extraits du site internet) sont à joindre au dossier LENOZ.

Entreprise Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : Certification gestion de qualité / certification en relation avec la gestion des déchets (critères LENOZ 5.5.1 et 5.5.2)

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous, **entreprise générale de construction**, confirmons être détenteur des certifications suivantes :

	OUI*
Energie fir d'Zukunft +	<input type="checkbox"/>
<i>ou</i>	
ISO 9001	<input type="checkbox"/>
<hr/>	
SuperDrecksKëscht	<input type="checkbox"/>

(*) Veuillez trouver en annexe le(s) certificat(s) justificatif(s).

Meilleures salutations,

Entreprise Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : Certification gestion de qualité / certification en relation avec la gestion des déchets (critères LENOZ 5.5.3 et 5.5.4)

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous, **entreprise de gros-œuvre**, confirmons être détenteur des certifications suivantes :

	OUI*
Energie fir d'Zukunft +	<input type="checkbox"/>
<i>ou</i>	
ISO 9001	<input type="checkbox"/>
<hr/>	
SuperDrecksKëscht	<input type="checkbox"/>

(*) Veuillez trouver en annexe le(s) certificat(s) justificatif(s).

Meilleures salutations,

Entreprise Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : Certification gestion de qualité / certification en relation avec la gestion des déchets (critères LENOZ 5.5.5 et 5.5.6)

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous, **entreprise d'électricité**, confirmons être détenteur des certifications suivantes :

	OUI*
Energie fir d'Zukunft +	<input type="text"/>
<i>ou</i>	
ISO 9001	<input type="text"/>
<hr/>	
SuperDrecksKëscht	<input type="text"/>

(*) Veuillez trouver en annexe le(s) certificat(s) justificatif(s).

Meilleures salutations,

Entreprise Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : Certification gestion de qualité / certification en relation avec la gestion des déchets (critères LENOZ 5.5.7 et 5.5.8)

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous, **entreprise CVC/ HVAC**, confirmons être détenteur des certifications suivantes :

	OUI*
Energie fir d'Zukunft +	<input type="checkbox"/>
<i>ou</i>	
ISO 9001	<input type="checkbox"/>
<hr/>	
SuperDrecksKëscht	<input type="checkbox"/>

(*) Veuillez trouver en annexe le(s) certificat(s) justificatif(s).

Meilleures salutations,

Entreprise Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : **Certification gestion de qualité / certification en relation avec la gestion des déchets (critères LENOZ 5.5.9 et 5.5.10)**

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous, **entreprise de parachèvement**, confirmons être détenteur des certifications suivantes :

	OUI*
Energie fir d'Zukunft +	<input type="checkbox"/>
<i>ou</i>	
ISO 9001	<input type="checkbox"/>
<hr/>	
SuperDrecksKëscht	<input type="checkbox"/>

(*) Veuillez trouver en annexe le(s) certificat(s) justificatif(s).

Meilleures salutations,

CERTIFICAT DE RÉUSSITE



**ENERGIE FIR
D'ZUKUNFT+**

Hiermit wird bescheinigt, dass

Herr Max MUSTERMANN

geboren am 01/01/1977 in Musterhausen

mit Erfolg an der Weiterbildung der Chambre des Métiers

**Zertifizierter PassivhausHandwerker
Energie fir d'Zukunft+**

teilgenommen hat.

Insgesamte Dauer der Weiterbildung: 43 Stunden
(04., 09., 10., 14., 15., 18. November 2016)

Dieses Zertifikat wurde ausgestellt aufgrund einer erfolgreich abgeschlossenen Prüfung des Passivhaus Institutes, Prof. Dr. Wolfgang Feist, durchgeführt durch die energieagence. Ein Auszug aus dem Lernzielkatalog befindet sich auf der Rückseite.

Der Inhaber dieses Zertifikates ist berechtigt, das obenstehende Siegel im Zusammenhang mit seiner beruflichen Tätigkeit zu führen. Er wird in der Liste der zertifizierten PassivhausHandwerker unter www.cdm.lu geführt.

Gültigkeitsdauer: 5 Jahre ab Erstellungsdatum.

Luxemburg, den 20/02/2017

Pascal WORRE
Directeur de l'energieagence

Roland KUHN
Président de la Chambre des Métiers





Dëse Qualitéitslabel steet fir Offallvermeidung, eng separat, propper a sécher Offalltrennung an och fir eng beschränkt Ofwécklung vun den Offäll. D'Stréim vun de Produiten (Offall) sinn transparent an nozevollzéien.

Zu de Kritäre vum Qualitéitslabel zielt nieft der richteger Behandlung vun de Produiten (Offall) och d'Motivatioun vun alle Bedeelegten an den Asaz an de Gebrauch vun Offallaarme Materialien.

entspricht den Ufuerderunge vun
der DIN EN ISO 14024

Certificat

Handwerksbetrieb Mustermann

Adresse

Postleitzahl Ort

ass ausgezechent mam Qualitéitslabel

SuperDrecksKëscht®

fir eng ekologesch Offallgestioun

Gëllt bis September 2017

Dësen Certificat ass nëmme valabel mat engem gültigen Auditrapport.

Colmar-Berg, September 2016

Administration
de l'environnement

A. M.
Chambre
des Métiers

W.
Chambre
de Commerce

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.5.11 Gestion des déchets selon la <i>Superdreckskescht</i>	Certificat	Entreprises

Daten einfügen

Priméiert!



**Fir eng ekologesch
Offallgestioun**

Mir maache mat
Eis Ëmwelt ass et wäert !

entspricht den Ufuerderunge vun der DIN EN ISO 14024

Dëse Qualitéitslabel steet fir Offallvermeidung, eng separat, propper a sécher Offalltrennung an och fir eng beschränkt Ofwécklung vun den Offäll. D'Streim vun de Produiten (Offall) sinn transparent an nozevollzéien.

Zu de Kritäre vum Qualitéitslabel zielt nieft der richteger Behandlung vun de Produiten (Offall) och d'Motivatioun vun alle Bedeelegten an den Asaz an de Gebrauch vun Offallaarme Materialien.

entspricht den Ufuerderunge vun
der DIN EN ISO 14024

Certificat

Baustelle Mustermann

Adresse

Postleitzahl Ort

ass ausgezechent mam Qualitéitslabel

SuperDrecksKëscht®

fir eng ekologesch Offallgestioun

Dësen Certificat ass nëmme valabel mat engem gültigen Auditrapport.

Colmar-Berg, September 2016

Administration
de l'environnement

A. M.
Chambre
des Métiers

W.
Chambre
de Commerce

Preuve du critère :

5.5.12. Réception
intermédiaire avec rapport
des critères LENOZ

Annexes à joindre :

Rapport de réception

À établir par :

Expert indépendant (également
accepté : architecte
responsable de la planification)

Rapport concernant la réception intermédiaire des critères LENOZ

- Pièce d'appui requise pour le critère d'évaluation LENOZ 5.5.12 –

Auteur du Rapport :

Bureau d'étude
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Objet de la réunion : réception intermédiaire des critères LENOZ

- Date
- Lieu

Equipe de planification :

- Architecte
- Ingénieur
- Conseiller en Energie
-

Invités

- Nom/prénom/abréviation/organisme Présent-Excusé-Absent
 -
-

critère LENOZ	Actions/ Tâche(s)	Resp.	Date limite
1	Implantation		
1.1.1			
1.1.2			
1.1.3			
1.1.4			
1.2			
1.2.1			
1.2.2			
1.3.1			
1.3.2			
2	Société		
3	Economie		

3.1.1			
4	Ecologie		
4.1.1			
4.1.2			
4.1.3			
4.2.1			
4.2.2			
5	Bâtiment et installation techniques		
5.1.1			
5.1.2			
5.8.1	Isolation cellulose en toiture -> fait Pavatex, pose mécanique -> ok !	EI	ok
	Contre-lattage coté intérieur -> fixation mécanique : ok !	EP	ok
6	Fonctionnalité		

Entreprises présentes sur chantier :

- EI Entreprise Isolation SA
- EP Entreprise Plâtrier SA
-

Date, signature

Luxembourg, le 06.06.2017

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.5.13. Planification et contrôle chantier par un professionnel	Certificat / attestation du professionnel	Architecte, ingénieurs impliqués dans la planification et le contrôle du chantier

Luxembourg, le xx/xx/xxxx

Bureau d'étude Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : critère LENOZ 5.5.13 – Attestation concernant la planification et le contrôle du chantier du projet mentionné ci-dessus

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous confirmons avoir participé à la planification et au suivi du chantier du projet ci-dessous référencé, conformément au critère LENOZ 5.5.13 de l'annexe du Règlement Grand-Ducal du 23 décembre 2016 relatif à la certification de la durabilité des logements.

n° cadastral
ou n° dossier LENOZ
ou adresse

xxx/xxxx

Meilleures salutations,

NOM, Prénom + signature

Preuve du critère:

5.6.1. L'équipe en charge de la planification regroupe au moins 3 disciplines

Annexes à joindre :

Confirmation de participation de chaque concepteur, éventuellement par courrier électronique

À établir par :

Équipe de planification

Luxembourg, le xx/xx/xxxx

Bureau d'étude Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : critère LENOZ 5.6.1 – Confirmation de participation à l'équipe de planification du projet mentionné ci-dessus

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous confirmons avoir participé à l'équipe de planification du projet sis :

n° cadastral
ou n° dossier LENOZ
ou adresse

xxx/xxxx

En tant que :

- ☐ Architecte
- ☐ Ingénieur statique
- ☐ Ingénieur techniques spéciales
- ☐ Conseiller en énergie
- ☐

Meilleures salutations,

NOM, Prénom + signature

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.6.2 Critères liés à la durabilité figurent dans les soumissions	Texte de soumission, extrait indiquant les critères LENOZ dans les bordereaux de soumission	Architecte, ingénieur

L'annexe requise pour le critère 5.6.2 peut être une remarque générale figurant aux « Généralités » du ou des bordereaux de soumission concernant le projet de construction et/ou des indications spécifiques par corps de métier.

Veuillez trouver ci-dessous une proposition de formulation pour la remarque figurant aux « Généralités » du bordereau de soumission :

« L'immeuble sous rubrique, sis au n° cadastral xxx/xxxx, a été planifié et conçu tout en respectant les critères LENOZ en vue d'atteindre la classe de durabilité (1, 2, 3 ou 4) conformément au Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 relatif à la certification de la durabilité des logements et/ou en vue des aides financières prévues par le Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 fixant les mesures d'exécution de la loi du 23 décembre 2016 instituant un régime d'aides pour la promotion de la durabilité, de l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables dans le domaine du logement. »

En ce qui concerne les indications par corps de métier, veuillez indiquer les critères LENOZ concernés. Par exemple s'il s'agit du bordereau électricité, le texte repris doit mentionner :

« Les travaux d'électricité de l'immeuble sous rubrique, sis au n° cadastral xxx/xxxx, sont à exécuter tout en respectant le critère LENOZ 6.9.1 conformément au Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 relatif à la certification de la durabilité des logements. »

Preuve du critère:	Annexes à joindre :	À établir par :
5.7.6 Manuel d'utilisation	Manuel d'utilisation	Architecte, ingénieur, entreprise

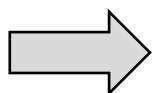
Remarque :

Un document type est mis à disposition et téléchargeable sur le site internet www.myenergy.lu, domaine experts.

Preuve du critère :	Annexes à joindre :	A établir par :
5.8.1 Présence d'une liste des matériaux utilisés et indications concernant le recyclage	<p>1) Liste reprenant les matériaux de construction mis en œuvre pour la toiture, les murs, les fenêtres, la dalle sur sol, les dalles intermédiaires et les cloisons intérieures.</p> <p>2) Factures avec certificats de conformité(*) et devis/explicatifs détaillés(*) pour les éléments de construction de l'enveloppe thermique extérieure, des murs intérieurs porteurs et des dalles intermédiaires intérieures. (liste avec matériaux mis en œuvre, localisation, informations concernant le démontage et la séparation)</p>	Architecte, expert, conseillé en énergie

Remarque :

Un certificat de conformité est à fournir par chaque entreprise étant intervenue pour la réalisation des travaux.



(*) Dans le sens de la simplification administrative, les certificats complémentaires à la fiche NCLD de l'Administration de l'environnement :

- « Certificat de conformité – élément_opaque_2017 »
- « Certificat de conformité – éléments_vitrés_2017 »
- « Certificat de conformité – éléments_constructions internes_2017 »,

téléchargeables sur

http://www.environnement.public.lu/guichet_virtuel/energie/Subventions-Energie-2017/index.html

peuvent remplacer les devis/ explicatifs détaillés et les certificats de conformité des entreprises stipulés ci-dessus et dont les lettres types se trouvent dans le présent dossier.

Les factures y relatives sont à joindre.

- Pièce d'appui requise pour la partie 1) du critère d'évaluation LENOZ 5.8.1 –

Le projet en référence ci-dessous est étudié au regard de son montage et sa capacité de démontage :

n° cadastral
ou n° dossier LENOZ
ou adresse

Capacité de séparation et de démontage des constituants des parois du bâtiment :

Localisation / Liste des matériaux (origine : calcul valeurs U + étanchéités)	Fixation mécanique	Assemblage collé	Autre mode de fixation
Toiture :			
Panneau OSB	X		
Pare-vapeur	X		
Laine minérale entre charpente bois	X		
Sous-toiture	X		
Murs extérieurs :			
Fenêtres :			
Dalle sur sol :			
Dalles intermédiaires :			
Cloisons intérieures :			
.....			

Remarque :

Les pare-vapeurs doivent être repris dans la liste.

Les revêtements des parois verticales, des planchers et des plafonds ne sont pas repris dans le critère conformément au règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 relatif à la certification de la durabilité des logements.

	Châssis sans noyau d'isolation collé ou injecté	Mise en œuvre des fenêtres sans mousse de polyuréthane	Autre mise en œuvre
Fenêtres :			

Date, Nom, prénom, signature

Luxembourg, le 06.06.2017

Luxembourg, le xx/xx/xxxx

Entreprise Soleil
11, rue du Soleil
L-1111 Soleil
Tél :
Fax :
E-mail :

Concerne : critère LENOZ 5.8.1 – Certificat de conformité des travaux du projet mentionné ci-dessus

Monsieur, Madame,

Par la présente, nous, **entreprise ... (métier)...**, confirmons avoir réalisé les travaux conformément au devis/ explicatif détaillé n° relatif au projet sis :

n° cadastral
ou n° dossier LENOZ
ou adresse

xxx/xxxx

Meilleures salutations,

NOM, Prénom + signature

29.05.2015
Neubau eines Einfamilienwohnhauses

Leistungsverzeichnis ZDK

Seite 41 von 48

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
7	Fassadenverkleidung				
7.1	Eingang: EG-OG				
7.1.1	Unterkonstruktion Gesamtstärke= 20,0 cm ausgeführt in KVH Fi/Ta, verzimmern, ausrichten in Kreuzlage an die Wand verankern, inkl. Auswechslung der Öffnungen und Randanpassungen, Befestigungsmaterial laut statischen Erfordernissen verarbeiten.	39	m ²		
7.1.2	Fix Rock Fassadenplatten Decke W035 der Firma Rockwool, Stärke 100 mm, kreuzlagig einbauen, zuschneiden und passgenau einklemmen.	25	m ²		
7.1.3	Fix Rock Fassadenplatten Wand W035 der Firma Rockwool, Stärke 160 mm, kreuzlagig einbauen, zuschneiden und passgenau einklemmen.	14	m ²		
7.1.4	Sperrholz Tragleisten Stärke= 21 mm, senkrecht montieren und ausrichten, in fertiger Arbeit.	39	m ²		
7.1.5	Fassadenbahn STAMISOL FA für hinterlüftete Fassaden, winddicht, diffusionsoffen, verklebbar, dauerhaft UV-beständig, liefern und verlegen, in fertiger Arbeit.	39	m ²		
7.1.6	Zulage für Unterkonstruktion an Öffnungen sowie Leibungen herstellen, Innen- und Aussenecken sowie Randabschlüsse	25	m		
7.1.7	Sockelblech aus R. - Zink gekantet, an der Fassade vor Betonkante montiert, inkl. Befestigungsmaterial	10	m		
7.1.8	Zulage für Innen- und Außenecken zu Position vor herstellen	4	St		
7.1.9	Fassadenplatten, Hersteller Trespa Tectiva farbig durchgefärbter, dampfgehärteter Faserzement, Plattengröße nach Bemusterung in Absprache mit dem Bauherrn. Fugenbreite vertikal und horizontal ca. 8 mm, liefern und montieren in fertiger Arbeit. Befestigung mit VA- Zylinderkopfschrauben oder in Nietkopfoptik.	39	m ²		
7.1.10	Eventualposition Fassadenplatten, Hersteller Trespa Meteor				

Übertrag:/11

Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP	GP
----------	--------------	-------	------	----	----

Übertrag: .

einseitig dekorativ, Farbton uni, schwarzer Kern, Plattengröße nach Bemusterung in Absprache mit dem Bauherrn. Fugenbreite vertikal und horizontal ca. 8 mm, liefern und montieren in fertiger Arbeit. Befestigung mit VA-Zylinderkopfschrauben oder in Nietkopfoptik.

39 m²

nur E-Preis

7.1.11 Zulage für Eckausbildung der Fassadenplatten
an Mauerwerk als Stumpfstoß oder Gehrung mit ca. 8 mm Luftspalt herstellen
25 m

7.1.12 Zul. für Fenster- und Türleibungen
als Stumpfstoß oder Gehrung mit ca. 8 mm Luftspalt herstellen.
8 m

7.1.13 Mehraufwand für die Überkopfverkleidung
zu den Hauptpositionen vor

psch

7.1 Eingang: EG-OG

Frau
Herm

L-
Luxembourg

Tel.
Fax:
e-mail:
Internet:

Bauleiter:

Schlussrechnung

29. Juli 2016

Nr.:

Neubau eines Einfamilienwohnhauses

Objekt:

Planung:

Pos	Menge Einh.	Leistung	EP [EUR]	GP [EUR]
Hiermit berechnen wir folgende von Ihnen beauftragte Leistungen				
Titel 2	Zimmerarbeiten			
	Dachaufbau - Konstruktion plus HRB			
2.01	5,400 m³	1 KVH Fi./Ta. nsi, versch. Quers: lief.	405,20	2.188,08
2.02	1,200 m³	1 BSH Fi./Ta. nsi, versch. Quers. lief.	587,15	704,58
2.03	1,00 Stück	4 Kantholz verzimmern und montieren	1.949,22	1.949,22
2.04	1,00 Stück	1 UK Gefällekeile höheng. ausrichten	937,70	937,70
2.05	33,00 m	4 Perimeterdämmung mit Stoßhinterlegung	27,58	910,14
2.06	30,000 m³	HRB Giebeltrennwand plus OSB-Platte	105,00	3.150,00
2.07	30,000 m³	HRB Trempelwand plus OSB-Platte	100,00	3.000,00
2.08	18,50 m	Traufschalung zuschneiden und montieren	6,94	128,39
2.11	1,00 Stück	Kleineisenteile Befest. der Konst., einb.	230,98	230,98
2.12	1,00 Stück	Fußpf. verank. Ringa., Verb.-Hinterschn.	252,81	252,81
2.13	1,00 Stück	1 BMF-Sparrenpfettena. 210 einb.	105,59	105,59
Summe Zimmerarbeiten				13.557,49

Pos	Menge Einh.	Leistung	EP [EUR]	GP [EUR]
Titel 3 Dämmungs- und Ausbauarbeiten				
Dämmung Dachaufbau, Flachdach und Balkon				
3.01	122,00 m ²	Zell. Decke Einblasd. d=240mm, einb.	16,95	2.057,90
3.02	1,00 Stück	Zell. Einblasöff. bohren u. schliess.	322,27	322,27
3.03	120,00 m ²	Dampfbremsf. Majpell luftdicht anschl.	13,23	1.587,60
3.04	1,00 Stück	luftdicht verkleben OSB-Flächen	801,98	801,98
3.05	105,00 m ²	Dämmung druckf. minera.200mm einb. Polyurethan-Hartschaumdämmung einbauen (EP 45,55€/m²) <u>Geänderte Ausführung (siehe Preisanpassung)</u> • Dämmplatten EPS WLG035 liefern und einbauen	34,00	3.570,00
3.06	71,50 m	Zul. Mauerkrone Dämmung 83cm, einb.	22,50	1.608,75
3.07	105,00 m ²	Gefälleschüttung mittl.h=7,2 bis 22,0cm <u>-kein Mehrpreis-</u>	17,98	1.887,90
3.08	1,00 Stück	Dämmung der Balkonflächen	875,05	875,05
3.09	71,00 m ²	Holzfaserdämmplatten Isolair LD d=35mm einbauen (EP 17,72€/m²) <u>Geänderte Ausführung (siehe Preisanpassung)</u> Holzfaserdämmplatten Isolair LD d=52mm einbauen	25,50	1.810,50
3.10	71,00 m ²	UK, Halteleisten 21*75 e=33,0cm bef.	10,24	727,04
Summe Dämmungs- und Ausbauarbeiten				15.268,97

*
+ Zul.

Titel 4.1 Dachdecker- und Abdichtungsarbeiten				
Aufbau Satteldach				
4.1.01	50,00 m ²	Vordeckb. Baud.Vent Stehfalzd. verl.	9,13	456,50
4.1.02	30,00 m ²	Banddeckung an Giebelflächen verlegen	105,50	3.165,00
4.1.03	18,50 m ²	Banddeckung an Längswänden verlegen	95,00	1.757,50
4.1.04	40,00 m	Anschluß an Traufe	18,76	750,40
4.1.05	1,00 Stück	Zulage für Anschluß Flachdachabdichtung	1.091,13	1.091,13
4.1.06	2,00 Stück	Dachdurchf. d=100mm+Kappe einb.	83,63	167,26
4.1.07	40,00 m ²	Alwitra Evalon V verkleben	24,75	990,00
Summe Dachdecker- und Abdichtungsarbeiten				8.796,39

Pos	Menge	Einh.	Leistung	EP [EUR]	GP [EUR]
Titel 4.2			Dachdecker - und Abdichtungsarbeiten		
			Flachdach- und Balkonabdichtung		
4.2.01	124,00	m ²	Bitumenvoranstrich aufbringen	3,03	383,16
4.2.02	124,00	m ²	Dampfsperre V60, S4 liefern/abkleben	13,71	1.700,04
4.2.03	96,50	m	Dachrandanschluß an Außenkante einkleben	8,46	816,39
4.2.04	124,00	m ²	Alwitra Evalon V 1,2mm verkleben	24,53	3.041,72
4.2.05			Evalon Anschlußbahn Br. 25cm verlegen		1.220,16
4.2.06			Evalon Anschlußbahn br. 16cm verlegen		903,96
4.2.07	22,00	Stück	Zul., Außen- Innenecke an aufg. Wände	15,53	341,66
4.2.08	71,50	m	WA Verbundb. Zusch. 250mm verlegen	19,16	1.369,94
4.2.09	9,50	m	WA wärmedämmte d=120mm herstellen	40,24	382,28
4.2.10	2,00	Stück	Dachdurchf., Strangentl. d=100 einb.	113,61	227,22
4.2.11	4,00	Stück	Einlauf-Flachdachgully lief, ein.0	103,65	414,60
4.2.12	3,00	Stück	Einlauf-BST Wasserspeier d=50mm einb.	66,66	200,04
4.2.13	24,00		Wandanschlußkehle Folienverb. herst	19,16	459,84
4.2.14	71,50	m	Aufkantung, Blende u. Kappe mit Verb.	38,76	2.771,34
4.2.15	1,00	Stück	Zul. Türanschluss l=1,10 Verbund. einb.	140,51	140,51
4.2.16	1,00	Stück	Kaminabdeckung herstellen	287,00	287,00

Summe Dachdecker - und Abdichtungsarbeiten
Titel 5
Spenglerarbeiten
Mauerabdeckung und Blenden

5.01	71,50	m	UK Mauerkrone-Sperrholz br. 75cm mont.	27,08	1.936,22
5.02	16,50	m	UK Mauerkrone-Sperrholz br. 34cm mont.	14,35	236,78
5.03	52,00	m	Blende Alw. TA-Profil 125, Deckpr. mont	48,55	2.524,60
5.04	21,00	Stück	6 Blende Zul. Alw. TA 125, Außen-Innene.	79,85	1.676,85
5.05	16,50	m	Mauerabd. Alw. MAG natur 650/100 mont.	88,44	1.459,26
5.06	16,00	m	Zulage für unterschiedliche Breite	72,10	1.153,60
5.07	7,00	Stück	Zul. Außen-Innen	101,73	712,11
5.08	3,00	Stück	Zulage für Endkappen	39,75	119,25

Summe Spenglerarbeiten

Pos	Menge Einh.	Leistung	EP [EUR]	GP [EUR]
Titel 7 Fassadenverkleidung				
Eingang: EG - OG (Dämmung + Fassadenpl. (Trespa Tectivia))				
7.01	34,70 m ²	UK Fassade, 6x10 keuzlagig verank.	35,94	1.247,12
7.02	22,50 m ²	Mineral. Fassade 200/W035, d=2*100mm	29,27	657,45
7.03	9,50 m ²	Mineral. Fassade 160/W035, d=2*80mm	24,57	233,42
7.04	39,00 m ²	UK Siebdruckstreifen 21x 140 mm bef.	22,32	870,48
7.05	34,70 m ²	Fassadenbahn Stamisol FA befestigen	17,05	590,74
7.06	37,60 m	Zul. UK an Öffnungen u. Leibungen herst	16,08	604,85
7.07	10,00 m	Sockelblech Zink, bis 30cm hoch	20,32	203,20
7.08	4,00 m	Zul. Eckausbildung mit Fassadenpla.	41,55	166,20
7.09	34,70 m ²	Trespa-Platten, 10mm, sichtbar bef.,	149,50	5.187,65
7.11	37,60 m	Zul. Eckausbildung mit Fassadenpla.	28,30	1.064,08
7.12	15,10 m	Zul. Leibungen mit Fassadenplatten	54,65	825,22
7.13	1,00 Stück	Zulage für Überkopfverkleidung	600,00	600,00

Summe Fassadenverkleidung

12.059,78

12.059,61

Titel 10 Stundenlohnarbeiten

10.01	13,50 h	Facharbeiterstunden Arbeits- und Schutzgerüst aufbauen • Bühne wie Plattform aufbauen • Standgerüst vor die Fassade montieren • Gerüstmaterial nach Fertigstellung abbauen und abtransportieren 4,50*2 2,25*2	48,85	659,48
10.02	2,00 Stück	Zulage für beheizte Dacheinläufe	140,70	281,40
10.03	1,00 Stück	Statische Auflast - siehe Preisanpassung	672,00	672,00
	1 ST = 105,442	Kiesschicht, rundkorn als Auflast liefern und in gleichmässiger Höhe 5,0 - 7,0 cm einbauen.		
10.04	1,00 Stück	Türöffner, Schlosskasten in Fassadenplatte einlassen	52,00	52,00

Summe Stundenlohnarbeiten

1.694,88

Pos	Menge	Einh.	Leistung	EP [EUR]	GP [EUR]
Titel NA Zusatzleistungen - siehe Nachtragsangebot vom 25.02.2016					
Bereich Balkon: Mauerabdeckung					
NA.01 10.01	15,60	m	Unterkonstruktion herstellen, ausgeführt mit Mehrschichtplatten. Übersetzen der Unterbaukonstruktion entsprechend dem vorgegebenen Vorsprung über die spätere Fassade.	31,50	491,40
NA.02 10.02	15,60	m	Mauerabdeckung (Alwitra MAG), Kronenbreite ca. 150 mm, Ansichtshöhe innen 45 / außen 75mm, rein weiß (Ral 9010) liefern. Halter auf die Unterkonstruktion ausrichten und die Abdeckung anpassen.	97,92	1.527,55
NA.03 10.03	3,00	Stück	Zulage für Maueranschlußelemente, in Alu-Natur liefern. Anpassen und Fixieren der Formteile, in fertiger Arbeit.	155,00	465,00
Summe Zusatzleistungen - siehe Nachtragsangebot vom 25.02.2016					2.483,95

Pos	Menge Einh.	Leistung	EP [EUR]	GP [EUR]
Titelzusammenstellung				
2		Zimmerarbeiten		13.557,49
		- Dachaufbau - Konstruktion plus HRB		
3		Dämmungs- und Ausbauarbeiten		15.259,97
		- Dämmung Dachaufbau, Flachdach und Balkon		
4.1		Dachdecker- und Abdichtungsarbeiten		14.354,07
		- Aufbau Satteldach		
4.2		Dachdecker- und Abdichtungsarbeiten		14.359,96
		- Flachdach- und Balkonabdichtung		
5		Spenglerarbeiten		9.318,97
		- Mauerabdeckung und Blenden		
7		Fassadenverkleidung		12.053,61
		- Eingang: EG - OG (Dämmung + Fassadenpl. (Trespa Tectivia))		12.059,78
10		Stundenlohnarbeiten		1.884,88
NA		Zusatzleistungen - siehe Nachtragsangebot vom 25.02.2016		2.493,95
		- Bereich Balkon: Mauerabdeckung		

Zwischensumme		= EUR	78.411,49
Rabatt	-3,00 %	EUR	2.352,34
		= EUR	76.059,15
Nettosumme		= EUR	76.059,15
USt 3,00%		+ EUR	2.281,77
Bruttosumme		= EUR	78.340,92
Abzüglich der bereits gestellten	Nettobetrag	- EUR	53.350,00
Abschlagsrechnung 1511159 vom 24.11.2015	USt 3,00%	- EUR	1.500,00
		= EUR	23.390,42

Eigene UStIDNr.:

Übersicht der bisher gestellten Rechnungen:

Rech.Nr.	Datum	Netto	USt	Brutto
1511159	24.11.2015			EUR 54.950,50
Summe bisher:				EUR 54.950,50
Zuwachs mit dieser Rechnung:				EUR 23.390,42
Bisherige Leistung:				EUR 78.340,92

Übersicht der bisher erhaltenen Zahlungen:

Rech.Nr.	Datum	Netto	USt	Brutto
1511159	01.12.2015			EUR 54.950,50
Summe Zahlungen:				EUR 54.950,50
Zu-zahlender Betrag:				EUR 23.390,42

⇒ ABZGL. 15% SICHERHEIT