Passeport énergétique

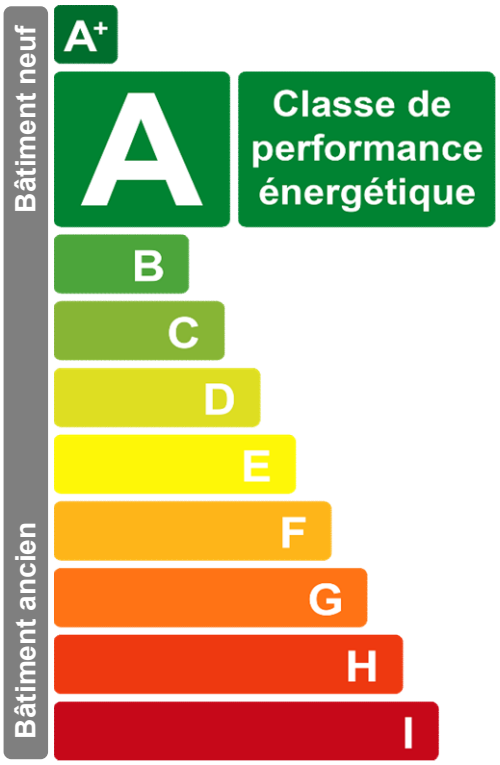
« comme planifié »

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation

No. passeport	*No. expert*	*Date d'établissement*	*Date d'expiration*
P.20211005.5423.13.3.1	IP/10499	05/10/2021	05/10/2031

Classe de performance énergétique

Besoins économes



Besoins élevés

Classe d'isolation thermique

B

Classe de performance énergétique

La classe de performance énergétique du bâtiment est déterminée en fonction du ***besoin en énergie primaire***. Le besoin en énergie primaire tient compte de ***l'enveloppe thermique*** ainsi que des ***installations techniques*** du bâtiment. De plus, il tient compte de ***l'aspect environnemental*** de la source d'énergie utilisée.

Classe d'isolation thermique

La classe d'isolation thermique est déterminée en fonction du ***besoin en chaleur de chauffage***. Le besoin en chaleur de chauffage tient compte de la ***qualité thermique*** des murs, toits, dalles et des fenêtres ainsi que du ***type de construction***, de la ***qualité d'exécution*** et de ***l'orientation*** du bâtiment.

Niveau de performance

Le classement s'effectue de **A+** (meilleure classe) jusqu'à **I** (classe la plus mauvaise).

Informations concernant le bâtiment

Type de bâtiment	Logement multifamilial
Nombre de logements	3
Motif d'établissement	Bâtiment neuf (autorisation de construire)
Adresse (rue)	Route de Remich, 13
Adresse (code postal/localité)	5423, Ersange
Année de construction bâtiment	2022
Année de construction installation chauffage	2022
Surface de référence énergétique	359,2 m²

Expert

Qbuild sa
Cailteux
18 rue de l'industrie
L-8399 Windhof
Tel. 00352 26 39 30 80

Signature expert	*Lieu, Date*

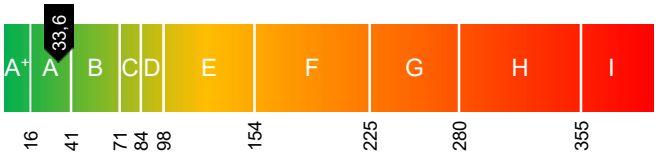
Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation

No. passeport	*No. expert*	*Date d'établissement*	*Date d'expiration*
P.20211005.5423.13.3.1	IP/10499	05/10/2021	05/10/2031

Classe de performance énergétique

besoin en énergie primaire (rapporté à An)

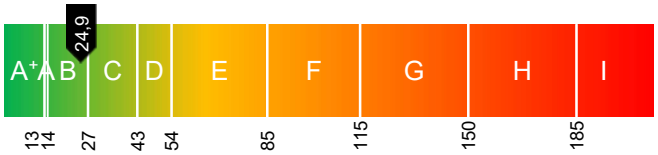


ce bâtiment atteint ...

33,6 kWh / (m²a)

Classe d'isolation thermique

besoin en chaleur de chauffage (rapporté à An)



ce bâtiment atteint ...

24,9 kWh / (m²a)

Classe de performance environnementale

émissions de CO_2 (rapportées à An)

ce bâtiment atteint ...

8,2 kg CO_2 / (m²a)

Besoin en énergie annuel et émissions de CO_2

Besoin en énergie primaire	**12 060**	kWh / a
Besoin en chaleur de chauffage (transmission et ventilation)	**8 945**	kWh / a
Emissions de CO_2	**3,0**	t CO_2 / a
Crédit en énergie primaire de l'installation photovoltaïque	**0**	kWh / a

Le **besoin en énergie primaire** couvre les besoins en chaleur de chauffage et de préparation de l'eau chaude (rendement des installations techniques inclus) et tient compte de l'énergie supplémentaire requise pour le processus d'exploitation (production, extraction, transport, transformation, etc.) du vecteur énergétique utilisé.

Le **besoin en chaleur de chauffage** correspond à la quantité de la chaleur requise pour maintenir la température intérieure du bâtiment au niveau souhaité.

Les **émissions de CO_2** indiquent les gaz nuisibles au climat émis lors de la combustion d'énergies fossiles. Elles sont indiquées en tant qu'équivalents de CO_2. Cette valeur prend en compte à côté du CO_2 d'autres gaz nuisibles au climat (méthane,...) qui sont émis lors de l'obtention, du conditionnement et du transport de l'énergie. Plus les émissions de CO_2 engendrées par le conditionnement du bâtiment sont faibles, moins le bâtiment génère des nuisances au climat.

A_n représente la **surface de référence énergétique du bâtiment d'habitation** (généralement surface chauffée) en m².

Le **crédit d'énergie primaire** est égale à la partie imputable de l'électricité photovoltaïque dans le passeport énergétique.

Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation

No. passeport	*No. expert*	*Date d'établissement*	*Date d'expiration*
P.20211005.5423.13.3.1	IP/10499	05/10/2021	05/10/2031

Installations de chauffage

Distribution:	chauffage à eau chaude et combinaisons, localisation / distribution horizontale à l'intérieur de l'enveloppe thermique, conduites de distribution à l'intérieur, 55/45, pompes réglées
Stockage:	-, -
Système:	systèmes préconfigurés, une installation de production de chaleur, chauffage sans apport d'énergie solaire

Installation de production de chaleur	**Source d'énergie**	**Besoin en énergie**
pompe à chaleur électrique, air/eau 55/45	mix de l'électricité	**3505 kWh/a**

Installations de préparation d'eau chaude sanitaire

Distribution:	approvisionnement central en ECS avec circulation sans chauffage des conduites, à l'intérieur de l'enveloppe thermique
Stockage:	à l'intérieur de l'enveloppe thermique, ballon d'eau chaude chauffé indirectement
Système:	systèmes préconfigurés, pompe à chaleur électrique pour chauffage (sans chauff. électr. complém.), sans installation solaire thermique

Installation de production de chaleur	**Source d'énergie**	**Besoin en énergie**
pompe à chaleur électrique pour le chauffage, air/eau	mix de l'électricité	**3460 kWh/a**

Explications

La présente fiche technique décrit l'installation de chauffage et de préparation d'eau chaude sanitaire (y compris la production, la distribution et le stockage) et indique le besoin en énergie finale.

Le besoin en énergie finale indique la quantité annuelle d'énergie nécessaire (gaz, fioul, bois, etc.) pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire dans les unités respectives utilisées pour la facturation. Il ne contient pas l'énergie consommée pour cuisiner.

Des valeurs de référence moyennes concernant le climat et la température interne du bâtiment servent de base au calcul du besoin en énergie finale. Voilà pourquoi la consommation réelle peut différer de la valeur calculée.

Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation

No. passeport	No. expert	Date d'établissement	Date d'expiration
P.20211005.5423.13.3.1	IP/10499	05/10/2021	05/10/2031

Consommation en énergie finale pour le chauffage et l'ECS (mesurée)

Année	Quantité	Référence PCS, PCI	Source d'énergie	Unité	PCI	Energie finale (référence PCI)

Utilisation des consommations mesurées

☑ chauffage ☑ préparation ECS ☐ cuisiner au gaz

Estimation consommation en énergie finale (calcu			Consommation en énergie finale (mesurée)		
$Q_{E,B,H,WW}$	**50,1 ± 18,1**	kWh / (m² a)	$Q_{E,V,H,WW}$	**0,0**	kWh / (m² a)

Inscription de la consommation en énergie finale mesurée

Nom expert ..... *Date inscription* .....

Adresse .....

Localité, CP ..... *Signature* .....

Explications

Au plus tard 4 ans après l'établissement du **passeport énergétique** il y a lieu de procéder à une vérification entre, d'une part, le besoin en énergie finale (calculé) et, d'autre part, la **consommation** en énergie finale (mesurée) pour le chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire et le cas échéant la cuisinière à gaz. Des différences éventuelles entre la consommation mesurée et le besoin calculé peuvent avoir les raisons suivantes:

- *une utilisation réelle du bâtiment qui diffère de l'utilisation standard (comportement de l'utilisateur)*
- *un climat réel qui diffère du climat de référence ainsi que d'autres facteurs aléas*
- *des simplifications lors du relevé des données du bâtiment et des installations (surfaces, valeurs U, etc.)*

En cas d'utilisation de la même source d'énergie pour le chauffage, la préparation d'eau chaude sanitaire et la cuisinière à gaz, la part d'énergie utilisée pour la cuisinière est déduite de la valeur de consommation mesurée pour le chauffage et/ou la préparation d'eau chaude sanitaire.

Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation

No. passeport	*No. expert*	*Date d'établissement*	*Date d'expiration*
P.20211005.5423.13.3.1	IP/10499	05/10/2021	05/10/2031

Recommandations pour améliorer la performance énergétique du bâtiment

Description des mesures proposées	Economie totale en énergie finale	Réduction des coûts d'énergie en 20 ans	Nouv. classe de perform. énergétique

Evaluation en cas de réalisation de toutes les mesures proposées

Prix moyen actuel de l'énergie	
Economie totale en énergie finale	
Réduction des coûts d'énergie en 20 ans	-
Nouvelle classe de performance énergétique	

Explications

La présente page reprend des mesures pour améliorer la performance énergétique du bâtiment et des installations techniques. L'économie totale en énergie finale peut être inférieure à la somme de chacune des mesures due à des interactions possibles entre les différentes mesures. L'économie totale en énergie finale considère l'interaction des différentes mesures proposées afin de donner une image proche de la réalité. Pour plus d'informations: *www.myenergy.lu* ou *www.energyefficient.lu*. Pour des informations plus concrètes relatives à la mise en oeuvre des mesures pour améliorer la performance énergétique du bâtiment, veuillez contacter un conseiller en énergie.

Informations générales du projet

Objet

Title	Résidence a Ersange	Date d'établissement	05.10.2021
Adresse (rue)	Route de Remich 13	Année de constr. bâtiment	2022
Code postal / ville	5423 Ersange	Unités résidentielles	3
No. passeport	P.20211005.5423.13.3.1	Nombre d'etage	4
Type bâtiment	Logement multifamilial	Type bâtiment: Logement multifamilial	
Type de preuve	Bâtiment neuf (autorisation de construire)	☐ Extension	Enveloppe du bâtiment et calcul du système selon la nouvelle méthode de construction

Expert

Entreprise	Qbuild sa
Nom	Cailteux
Adresse (rue)	18 rue de l'industrie
Code postal / ville	L-8399 Windhof
Téléphone	00352 26 39 30 80
No. expert	IP/10499

Propriétaire

Entreprise	CALM sarl
Nom	Zeuw Van der Laan
Adresse (rue)	11 Rue Mathias Koener
Code postal / ville	L-8387 Koerich
Téléphone	
Phase der Ausstellung	« comme planifié »

Calcul valeur U de la construction

Évaluation écologique

O: 1 Toiture en pente / U: 0,111

Bauteil Nummer : 1 / Name: Toiture en pente

1 Toiture en pente — Dach / Decke gegen Außen

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	plaque platre	0,250	1,5				
2	isolation laine minérale	0,034	24,0	ossature bois	0,150		
3	isolation PUR/PIR	0,022	10,0				
4	toiture zinc	380,000	0,3				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %	27,0%	Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔU Supplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,25	intérieur Rsi (m²K/W)	0,10
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	35,8
facteur de température	F_x	-	-	0,11	valeur U (W/m²K)	**0,111**

Resultat bilan écologique

Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	9,73	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	401,0	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

2 Toiture plate — Dach / Decke gegen Außen

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	plaque platre	0,250	1,5				
2	isolation laine minérale	0,034	20,0	ossature bois	0,150		
3	isolation PUR/PIR	0,022	10,0				
4	toiture zinc	380,000	0,3				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %	27,0%	Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,25	intérieur Rsi (m²K/W)	0,10
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	31,8
facteur de température	Fx	-	-	0,11	valeur U (W/m²K)	**0,120**

Resultat bilan écologique

Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	9,73	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	401,0	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

3 Façade enduite — Außenwand

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	platrage	0,570	1,5				
2	mur bloc béton	0,810	18,0				
3	Laine minérale	0,034	26,0				
4	enduit minéral	0,660	1,5				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	2 ... < 3m		0,32	intérieur Rsi (m²K/W)	0,13
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	47,0
facteur de température	Fx	-	-	0,13	valeur U (W/m²K)	**0,124**

Resultat bilan écologique

Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	8,44	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	353,9	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

Calcul valeur U de la construction

Évaluation écologique

O: 1 Toiture en pente / U: 0,111 — **Bauteil Nummer : 1 / Name: Toiture en pente**

4 facade bois

Außenwand

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	platrage	0,570	1,5				
2	mur bloc béton	0,810	18,0				
3	laine minérale	0,034	18,0	ossature bois	0,150		
4	isolation PIR	0,022	5,0				
5	Luftschicht ? 25 mm	0,156	2,5				
6	façade bois	0,130	2,0				
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %	10,0%	Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,32	intérieur Rsi (m²K/W)	0,13
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	47,0
facteur de température	Fx	-	-	0,13	valeur U (W/m²K)	0,138

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	8,44	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	353,9	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

5 plafond sous terrasse

Dach / Decke gegen Außen

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	platrage	0,570	1,5				
2	dalle béton	2,300	18,0				
3	isolation PIR	0,022	16,0				
4	terrasse bois	0,130	1,5				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,25	intérieur Rsi (m²K/W)	0,10
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	37,0
facteur de température	F_x	-	-	0,11	valeur U (W/m²K)	0,131

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	9,73	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	401,0	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

6 dalle sur extérieur

Fußboden gegen Außen

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	revetement de sol	1,400	2,0				
2	chape avec chauffage sol	1,200	6,0				
3	chape PU	0,023	8,0				
4	dalle béton	2,300	20,0				
5	laine minérale	0,034	16,0				
6	enduit	0,660	1,5				
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,40	intérieur Rsi (m²K/W)	0,17
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	53,5
facteur de température	Fx	-	-	0,13	valeur U (W/m²K)	0,117

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	13,06	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	463,7	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

Calcul valeur U de la construction

Évaluation écologique

O: 1 Toiture en pente / U: 0,111

Bauteil Nummer : 1 / Name: Toiture en pente

7 dalle de sol

Fußboden gegen Erdreich

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	chape/revetement	1,200	6,0				
2	isolation PIR	0,022	12,0				
3	dalle béton	2,100	15,0				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		valeurs requises (T, A, P)		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	2 ... < 3m		0,40	intérieur Rsi (m²K/W)	0,17
surf. de l'élém de construction	A	30,54	m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,00
périmètre	P	23,6	m	0,68	facteur de température	0,68
valeur caractéristique du sol	B'	1,3	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	33,0
facteur de température	Fx	0,68	-	0,17	valeur U (W/m²K)	0,174

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	14,00	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	393,8	

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

8 Murs contre zone non chauffée

Wand zu unbeheiztem Raum

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	platrage	0,570	0,0				
2	mur maçonné	0,810	12,0				
3	isolation minérale	0,034	18,0				
4	plaque platre	0,250	1,5				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,40	intérieur Rsi (m²K/W)	0,13
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,13
périmètre	P		m	0,80	facteur de température	0,80
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	31,5
facteur de température	Fx	-	-	0,17	valeur U (W/m²K)	0,174

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	6,23	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	244,0	

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

9 murs contre terre

Wand gegen Erdreich

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	platrage	0,570	1,5				
2	mur maçonné	0,810	24,0				
3	isolation XPS	0,027	18,0				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		valeur requise (T)		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	2 ... < 3m		0,40	intérieur Rsi (m²K/W)	0,13
surf. de l'élém de construction	A	35,54	m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,00
périmètre	P	13,2	m	0,80	facteur de température	0,80
valeur caractéristique du sol	B'	2,7	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	43,5
facteur de température	Fx	0,80	-	0,17	valeur U (W/m²K)	0,140

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	8,14	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	298,2	

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

Calcul valeur U de la construction

Évaluation écologique

O: 1 Toiture en pente / U: 0,111 — **Bauteil Nummer : 1 / Name: Toiture en pente**

10 lucarne — Außenwand

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	plaque platre	0,250	1,5				
2	isolation laine minérale	0,034	16,0	ossature bois	0,130		
3	isolation PUR/PIR	0,022	10,0				
4	façade zinc	380,000	0,3				
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %	27,0%	Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,32	intérieur Rsi (m²K/W)	0,13
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,04
périmètre	P		m	1,00	facteur de température	1,00
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	27,8
facteur de température	Fx	-	-	0,13	valeur U (W/m²K)	0,128

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	8,44	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	353,9	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

11 porte contre zone non chauffée — Tür zu unbeheizt

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	acier	60,000	0,2				
2	PUR	0,030	2,0				
3	acier	60,000	0,2				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,40	intérieur Rsi (m²K/W)	0,13
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,13
périmètre	P		m	0,80	facteur de température	0,80
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	2,4
facteur de température	Fx	-	-	1,35	valeur U (W/m²K)	1,079

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●○
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	0,00	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●○
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	0,0	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

12 dalle sur zone non chauffée — Decke zu unbeheiztem Raum

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais [cm]	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]
1	revetement de sol	1,400	2,0				
2	chape avec chauffage sol	1,200	6,0				
3	chape PU	0,023	8,0				
4	dalle béton	2,300	20,0				
5	Fibraroc sous dalle	0,035	10,0				
6	plaque de platre	0,250	1,5				
7							
8							
9							
10							
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %	

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		pas de constructions enterrées		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		0,25	intérieur Rsi (m²K/W)	0,10
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	0,10
périmètre	P		m	0,80	facteur de température	0,80
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	47,5
facteur de température	Fx	-	-	0,17	valeur U (W/m²K)	0,148

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●●
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	9,26	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●●
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	389,6	

Evaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

Calcul valeur U de la construction

Évaluation écologique

O: 1 Toiture en pente / U: 0,111

Bauteil Nummer : 1 / Name: Toiture en pente

13

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais (cm)	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]	$I_{env\,1}$	$I_{prim\,1}$	$I_{env\,2}$	$I_{prim\,2}$	$I_{env\,3}$	$I_{prim\,3}$
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %							

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		*pas de constructions enterrées*		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		-	intérieur Rsi (m²K/W)	
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	
périmètre	P		m	-	facteur de température	-
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	-
facteur de température	Fx	-	-	-	valeur U (W/m²K)	-

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●○
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	0,00	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●○
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	0,0	

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

14

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais (cm)	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]	$I_{env\,1}$	$I_{prim\,1}$	$I_{env\,2}$	$I_{prim\,2}$	$I_{env\,3}$	$I_{prim\,3}$
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %							

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		*pas de constructions enterrées*		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		-	intérieur Rsi (m²K/W)	
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	
périmètre	P		m	-	facteur de température	-
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	-
facteur de température	Fx	-	-	-	valeur U (W/m²K)	-

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●○
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	0,00	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●○
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	0,0	

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

15

intérieur	Surface partielle 1	λ [W/(mK)]	épais (cm)	Surface partielle 2	λ [W/(mK)]	Surface partielle 3	λ [W/(mK)]	$I_{env\,1}$	$I_{prim\,1}$	$I_{env\,2}$	$I_{prim\,2}$	$I_{env\,3}$	$I_{prim\,3}$
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
extérieur				Pourcentage de la surface %		Pourcentage de la surface %							

Données nécessaires pour constructions enterrées				Reference	Résultats	
élément de construction		*pas de constructions enterrées*		U_{min}	ΔSupplément (W/m²K)	
profondeur	T	pas d'information		-	intérieur Rsi (m²K/W)	
surf. de l'élém de construction	A		m²	$F_{x,ref}$	extérieur Rse (m²K/W)	
périmètre	P		m	-	facteur de température	-
valeur caractéristique du sol	B'	-	m	U_{ref}	épaisseur de l'élément (cm)	-
facteur de température	Fx	-	-	-	valeur U (W/m²K)	-

Resultat bilan écologique				
Influence environnementale				
Construction	I_{env}	UI5/m²	0,00	●●○
Reference	$I_{env,ref}$	UI5/m²	0,00	
Energie primaire et energie grise				
Construction	I_{prim}	kWh/m²	0,0	●●○
Reference	$I_{prim,ref}$	kWh/m²	0,0	

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

Calcul valeur U de la construction

Évaluation écologique

O: 1 Toiture en pente / U: 0,111

Bautell Nummer : 1 / Name: Toiture en pente

Valeur propre, documentation en annexe

	Title	F_x	U-Wert	Situation de montage	U_{ref}	Description	$F_{x,ref}$
21					-		
22					-		
23					-		
24					-		
25					-		
26					-		
27					-		
28					-		
29					-		
30					-		
31					-		
32					-		
33					-		
34					-		
35					-		
36					-		
37					-		
38					-		
39					-		
40					-		

Évaluation écologique

$I_{env,man}$	$I_{com,man}$	$I_{env,ref}$	$I_{com,ref}$	I_{env}	I_{com}
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-
				-	-

Berechnung der U-Werte von transparenten Bauteilen

	Bezeichnung	Einbauart des Fensterelements	Breite [m]	Höhe [m]	Rahmen-breite [m]	Fenster-typ	Schei-benzahl	U-Wert Glas [W/(m²K)]	U-Wert Rahmen [W/(m²K)]	Ψg Rahmen-verbund [W/(mK)]	g-Wert [-]	Fϑ	Brutto-fläche [m²]	Glas-fläche [m²]	Glas-anteil [%]	Rahmen-verbund [m]	U-Wert Fenster [W/(m²K]
1	chassis rdc S-O	gegen Außenluft	5,90	2,25	0,120	Mehrfach	4	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	13,28	10,65	80%	26,68	0,69
2	chassis rdc N-E	gegen Außenluft	1,40	1,95	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	2,73	1,78	65%	8,92	0,83
3	chassis rdc S-E	gegen Außenluft	1,00	2,25	0,120	Einfach	1	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	2,25	1,53	68%	5,54	0,79
4	chassis R+1 S-O 1	gegen Außenluft	0,60	2,25	0,120	Einfach	1	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	1,35	0,72	54%	4,74	0,91
5	chassis R+1 S-O 2	gegen Außenluft	1,50	2,25	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	3,38	2,29	68%	10,32	0,81
6	chassis R+1 N-E	gegen Außenluft	7,55	2,10	0,120	Mehrfach	6	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	15,86	12,48	79%	35,74	0,71
7	chassis R+1 N-O 1	gegen Außenluft	1,40	2,25	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	3,15	2,09	66%	10,12	0,82
8	chassis R+1 N-O 2	gegen Außenluft	1,65	2,25	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	3,71	2,59	70%	10,62	0,79
9	chassis R+1 S-E 1	gegen Außenluft	1,00	2,25	0,120	Einfach	1	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	2,25	1,53	68%	5,54	0,79
10	chassis R+1 S-E 2	gegen Außenluft	3,93	2,11	0,120	Mehrfach	3	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	8,29	6,45	78%	18,12	0,72
11	chassis R+2 S-O (lucarnes)	gegen Außenluft	1,10	1,46	0,120	Mehrfach	5	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	1,61	0,46	29%	12,96	1,23
12	chassis R+2 N-E (lucarnes)	gegen Außenluft	0,96	1,46	0,120	Mehrfach	5	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	1,40	0,29	21%	12,68	1,32
13	chassis R+2 N-O	gegen Außenluft	1,40	2,25	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	3,15	2,09	66%	10,12	0,82
14	chassis R+2 S-E	gegen Außenluft	1,00	2,25	0,120	Einfach	1	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	2,25	1,53	68%	5,54	0,79
15	porte terrasse N-E et S-E	gegen Außenluft	2,73	2,25	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	6,14	4,76	78%	12,78	0,71
16	porte d'entree N-O	gegen Außenluft	1,70	2,40	0,120	Mehrfach	2	0,50	1,10	0,038	0,50	1,0	4,08	2,89	71%	11,32	0,78
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	

Berechnung der U-Werte von transparenten Bauteilen

	Bezeichnung	Einbauart des Fensterelements	Breite [m]	Höhe [m]	Rahmen-breite [m]	Fenster-typ	Schei-benzahl	U-Wert Glas [W/(m²K)]	U-Wert Rahmen [W/(m²K)]	Ψg Rahmen-verbund [W/(mK)]	g-Wert [-]	Fϑ	Brutto-fläche [m²]	Glas-fläche [m²]	Glas-anteil [%]	Rahmen-verbund [m]	U-Wert Fenster [W/(m²K]
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41	**coupole desenfumage**	gegen Außenluft	*Eigene Angaben, Nachweis der Berechnung als Anlage beizufügen*							OK	**0,70**	1,0	*Eigene Angaben, Nachweis der Berechnung als Anlage beizufügen*		**80%**	*Eigene Angaben, Nachweis der Berechnung als Anlage beizufügen*	**1,30**
42										!							
43										!							
44										!							
45										!							
46										!							
47										!							
48										!							
49										!							
50										!							
51										!							
52										!							
53										!							
54										!							
55										!							

Flächeneingabe der Gebäudehülle

Verschattung bei transparenten Bauteilen

		Basis	Bauteilnummer	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Orientierung	U-Wert [W/m²K]	F_g	Abzug	A_i [m²]	H_T [W/K]	zusätzliche Verschattung	Überstand	Abstand zu Fenstermitte	**Überhang $F_{o,i}$**	Ausragung	Abstand zu Fenstermitte	**Seitenblende $F_{f,i}$**	Höhen zu Fenstermitte	Abstand	**Umgebung $F_{h,i}$**	**$F_{h,i}$ x $F_{o,i}$ x $F_{f,i}$**	$F_{w,i}$	$F_{v,i}$	Glasanteil	g-Wert	$A_{Kollektor}$ [m²]
1	-		1								0,0	0,0																0,0
2	-		1		**Toiture en pente**						0,0	0,0																0,0
3	T: 81 (M) coupole desenfumage / U: 1,3		82	1		1,4	Horizontal	1,30	1,00	x	1,4	1,8				0,95			0,95			0,95	0,86	0,86	0,85	80%	0,70	0,5
4	O: 1 Toiture en pente / U: 0,111		2	1		134,3	Horizontal	0,11	1,00		132,9	14,8																0,0
5	-		1								0,0	0,0																0,0
6	-		1		**toiture plate**						0,0	0,0																0,0
7	-		1								0,0	0,0																0,0
8	O: 2 Toiture plate / U: 0,12		3	1		38,4	Horizontal	0,12	1,00		38,4	4,6																0,0
9	-		1								0,0	0,0																0,0
10	-		1		**Façade bois S-O**						0,0	0,0																0,0
11	-		1								0,0	0,0																0,0
12	T: 41 chassis rdc S-O / U: 0,69		42	1	5,9	2,3	Südwest	0,69	1,00	x	13,3	9,2				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	80%	0,50	3,6
13	T: 44 chassis R+1 S-O 1 / U: 0,91		45	1	0,6	2,3	Südwest	0,91	1,00	x	1,4	1,2				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	54%	0,50	0,2
14	T: 45 chassis R+1 S-O 2 / U: 0,81		46	1	1,5	2,3	Südwest	0,81	1,00	x	3,4	2,7				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	68%	0,50	0,8
15	O: 4 facade bois / U: 0,138		5	1	5,3	5,9	Südwest	0,14	1,00		13,3	1,8																0,0
16	-		1								0,0	0,0																0,0
17	-		1		**Façade enduite S-O**						0,0	0,0																0,0
18	-		1								0,0	0,0																0,0
19	O: 3 Façade enduite / U: 0,124		4	1		51,1	Südwest	0,12	1,00		51,1	6,3																0,0
20	-		1								0,0	0,0																0,0
21	-		1		**lucarne S-O**						0,0	0,0																0,0
22	O: 10 lucarne / U: 0,128		11	1		3,4	Südost	0,13	1,00		3,4	0,4																0,0
23	T: 51 chassis R+2 S-O (lucarnes) / U: 1,2		52	1	7,1	2,0	Südwest	1,23	1,00	x	14,2	17,5				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	29%	0,50	1,4
24	O: 10 lucarne / U: 0,128		11	5	1,0	1,5	Südwest	0,13	1,00		-7,2	-0,9																0,0
25	O: 10 lucarne / U: 0,128		11	1		3,4	Nordwest	0,13	1,00		3,4	0,4																0,0
26	-		1		**Façade bois N-E**						0,0	0,0																0,0
27	-		1								0,0	0,0																0,0
28	T: 42 chassis rdc N-E / U: 0,83		43	3	1,4	2,0	Nordost	0,83	1,00	x	8,2	6,8				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	65%	0,50	1,8
29	T: 46 chassis R+1 N-E / U: 0,71		47	1	7,6	2,1	Nordost	0,71	1,00	x	15,9	11,3				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	79%	0,50	4,2
30	O: 4 facade bois / U: 0,138		5	1	10,4	5,0	Nordost	0,14	1,00		27,4	3,8																0,0
31	-		1								0,0	0,0																0,0
32	-		1		**Façade enduite N-E**						0,0	0,0																0,0
33	-		1								0,0	0,0																0,0

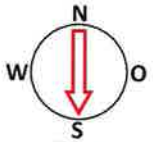
Flächeneingabe der Gebäudehülle

Verschattung bei transparenten Bauteilen

	Basis	Bauteilnummer	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Orientierung	U-Wert [W/m²K]	F_g	Abzug	A_i [m²]	H_T [W/K]	zusätzliche Verschattung	Überstand	Abstand zu Fenstermitte	**Überhang $F_{o,i}$**	Ausragung	Abstand zu Fenstermitte	**Seitenblende $F_{f,i}$**	Höhen zu Fenstermitte	Abstand	**Umgebung $F_{h,i}$**	**$F_{h,i}$ x $F_{o,i}$ x $F_{f,i}$**	**$F_{w,i}$**	**$F_{v,i}$**	Glasanteil	g-Wert	**$A_{kollektor}$ [m²]**
34	O: 3 Façade enduite / U: 0,124	4	1		76,7	Nordost	0,12	1,00		76,7	9,5															0,0
35	-	1								0,0	0,0															0,0
36	-	1		lucarne N-E						0,0	0,0															0,0
37	O: 10 lucarne / U: 0,128	11	1		3,4	Südost	0,13	1,00		3,4	0,4															0,0
38	T: 52 chassis R+2 N-E (lucarnes) / U: 1,32	53	5	1,0	1,5	Nordost	1,32	1,00	x	7,0	9,3				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	21%	0,50	0,5
39	T: 55 porte terrasse N-E et S-E / U: 0,71	56	1	2,7	2,3	Nordost	0,71	1,00	x	6,1	4,4		3,10	1,10	0,62	3,10	1,10	0,85			0,95	0,50	0,83	0,95	78%	0,50	0,9
40	O: 10 lucarne / U: 0,128	11	1		18,4	Nordost	0,13	1,00		5,2	0,7															0,0
41	O: 10 lucarne / U: 0,128	11	1		3,4	Nordwest	0,13	1,00		3,4	0,4															0,0
42	-	1		façade N-O						0,0	0,0															0,0
43	-	1								0,0	0,0															0,0
44	T: 47 chassis R+1 N-O 1 / U: 0,82	48	1	1,4	2,3	Nordwest	0,82	1,00	x	3,2	2,6				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	66%	0,50	0,7
45	T: 48 chassis R+1 N-O 2 / U: 0,79	49	1	1,7	2,3	Nordwest	0,79	1,00	x	3,7	2,9				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	70%	0,50	0,9
46	T: 53 chassis R+2 N-O / U: 0,82	54	1	1,4	2,3	Nordwest	0,82	1,00	x	3,2	2,6				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	66%	0,50	0,7
47	T: 56 porte d'entree N-O / U: 0,78	57	1	1,7	2,4	Nordwest	0,78	1,00	x	4,1	3,2				0,95			0,95			0,95	0,86	0,83	0,95	71%	0,50	1,0
48	O: 3 Façade enduite / U: 0,124	4	1		128,1	Nordwest	0,12	1,00		114,0	14,1															0,0
49	-	1								0,0	0,0															0,0
50	-	1		façade S-E						0,0	0,0															0,0
51	-	1								0,0	0,0															0,0
52	T: 43 chassis rdc S-E / U: 0,79	44	2	1,0	2,3	Südost	0,79	1,00	x	4,5	3,6				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	68%	0,50	1,0
53	T: 49 chassis R+1 S-E 1 / U: 0,79	50	2	1,0	2,3	Südost	0,79	1,00	x	4,5	3,6				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	68%	0,50	1,0
54	T: 50 chassis R+1 S-E 2 / U: 0,72	51	1	3,9	2,1	Südost	0,72	1,00	x	8,3	6,0		3,20	1,05	0,56			0,95			0,95	0,51	0,82	0,95	78%	0,50	1,3
55	T: 54 chassis R+2 S-E / U: 0,79	55	1	1,0	2,3	Südost	0,79	1,00	x	2,3	1,8				0,95			0,95			0,95	0,86	0,82	0,95	68%	0,50	0,5
56	T: 55 porte terrasse N-E et S-E / U: 0,71	56	1	2,7	2,3	Südost	0,71	1,00	x	6,1	4,4		2,36	1,10	0,56			0,95	2,4	1,1	0,49	0,26	0,82	0,95	78%	0,50	0,5
57	O: 3 Façade enduite / U: 0,124	4	1		133,4	Südost	0,12	1,00		107,7	13,4															0,0
58	-	1		plafond sous terrasse						0,0	0,0															0,0
59	-	1								0,0	0,0															0,0
60	O: 5 plafond sous terrasse / U: 0,131	6	1		15,4	Horizontal	0,13	1,00		15,4	2,0															0,0
61	-	1								0,0	0,0															0,0
62	-	1		plancher extérieur						0,0	0,0															0,0
63	-	1								0,0	0,0															0,0
64	O: 6 dalle sur extérieur / U: 0,117	7	1		4,8	Horizontal	0,12	1,00		4,8	0,6															0,0
65	-	1								0,0	0,0															0,0
66	-	1		dalle de sol						0,0	0,0															0,0

Flächeneingabe der Gebäudehülle

Verschattung bei transparenten Bauteilen



		Bauteilnummer	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Orientierung	U-Wert [W/m²K]	F_g	Abzug	A_i [m²]	H_T [W/K]	zusätzliche Verschattung	Überstand	Abstand zu Fenstermitte	**Überhang $F_{o,i}$**	Ausragung	Abstand zu Fenstermitte	**Seitenblende $F_{f,i}$**	Höhen zu Fenstermitte	Abstand	**Umgebung $F_{h,i}$**	**$F_{h,i}$ x $F_{o,i}$ x $F_{f,i}$**	**$F_{w,i}$**	**$F_{v,i}$**	Glasanteil	g-Wert	**$A_{Kollektor}$ [m²]**
67	-	1								0,0	0,0																0,0
68	O: 7 dalle de sol / U: 0,174	8	1		30,5	Horizontal	0,17	0,68		30,5	3,6																0,0
69	-	1								0,0	0,0																0,0
70	-	1	**Murs contre zone non chauf**							0,0	0,0																0,0
71	-	1								0,0	0,0																0,0
72	O: 11 porte contre zone non ch / U: 1,07	12	2	1,0	2,1	Südost	1,08	0,80	x	4,3	3,7																0,0
73	O: 8 Murs contre zone non cha / U: 0,17	9	1		32,5	Südost	0,17	0,80		28,2	3,9																0,0
74	-	1								0,0	0,0																0,0
75	-	1	**dalle sur zone non chauffé**							0,0	0,0																0,0
76	-	1								0,0	0,0																0,0
77	O: 12 dalle sur zone non chauf / U: 0,148	13	1		35,6	Nord	0,15	0,80		35,6	4,2																0,0
78	-	1								0,0	0,0																0,0
79	-	1	**murs contre terre**							0,0	0,0																0,0
80	-	1								0,0	0,0																0,0
81	O: 9 murs contre terre / U: 0,14	10	1		35,6	Nord	0,14	0,80		35,6	4,0																0,0
82	-	1								0,0	0,0																0,0
83	-	1								0,0	0,0																0,0
84	-	1								0,0	0,0																0,0
85	-	1								0,0	0,0																0,0
86	-	1								0,0	0,0																0,0
87	-	1								0,0	0,0																0,0
88	-	1								0,0	0,0																0,0
89	-	1								0,0	0,0																0,0
90	-	1								0,0	0,0																0,0
91	-	1								0,0	0,0																0,0
92	-	1								0,0	0,0																0,0
93	-	1								0,0	0,0																0,0
94	-	1								0,0	0,0																0,0
95	-	1								0,0	0,0																0,0
96	-	1								0,0	0,0																0,0
97	-	1								0,0	0,0																0,0
98	-	1								0,0	0,0																0,0
99	-	1								0,0	0,0																0,0

Energiebezugsflächen / Zonen

	Raumbezeichnung	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Höhe [m]	Zugewiesen zu Lüftungsanlage	A_n [m²]	V_n [m³]
	Summe						359	898
1						keine Anlage		
2	SOUS-SOL					keine Anlage		
3	cage escalier	1,0		4,4	2,30	keine Anlage	4,4	11,1
4	local entretien	1,0		3,8	2,30	keine Anlage	3,8	9,4
5	chaufferie	1,0		7,1	2,30	keine Anlage	7,1	17,8
6						keine Anlage		
7	RdC					keine Anlage		
8						keine Anlage		
9	cage escalier	1,0		4,5	2,55	keine Anlage	4,5	11,4
10	sejour + cuisine	1,0		43,7	2,55	VMC double flux rc	43,7	109,2
11	entrée + couloir	1,0		12,5	2,55	VMC double flux rc	12,5	31,4
12	celier	1,0		2,1	2,55	VMC double flux rc	2,1	5,2
13	wc	1,0		1,6	2,55	VMC double flux rc	1,6	4,0
14	sdb	1,0		10,3	2,55	VMC double flux rc	10,3	25,7
15	sdd	1,0		3,8	2,55	VMC double flux rc	3,8	9,6
16	chambre 1	1,0		16,7	2,55	VMC double flux rc	16,7	41,7
17	chambre 2	1,0		14,1	2,55	VMC double flux rc	14,1	35,3
18	chambre 3	1,0		13,7	2,55	VMC double flux rc	13,7	34,2
19	rangement	1,0		4,8	2,55	VMC double flux rc	4,8	12,0
20						keine Anlage		
21	R+1					keine Anlage		
22						keine Anlage		
23	cage escalier	1,0		4,4	2,83	keine Anlage	4,4	10,9
24	sejour /cuisine	1,0		43,4	2,83	VMC double flux R	43,4	108,4
25	entrée + couloir	1,0		12,6	2,83	VMC double flux R	12,6	31,5
26	celier	1,0		2,1	2,83	VMC double flux R	2,1	5,3
27	wc	1,0		1,7	2,83	VMC double flux R	1,7	4,3
28	sdb	1,0		9,5	2,83	VMC double flux R	9,5	23,6
29	sdd	1,0		5,3	2,83	VMC double flux R	5,3	13,2
30	chambre 1	1,0		11,9	2,83	VMC double flux R	11,9	29,8
31	chambre 2	1,0		11,0	2,83	VMC double flux R	11,0	27,6
32	chambre 3	1,0		11,8	2,83	VMC double flux R	11,8	29,6
33						keine Anlage		
34	Combles					keine Anlage		
35						keine Anlage		
36	cage escalier	1,0		4,4	2,50	keine Anlage	4,4	11,0
37	cuisine + sejour	1,0		51,7	3,30	VMC double flux C	51,7	129,3
38	entrée	1,0		9,7	2,50	VMC double flux C	9,7	24,2
39	celier	1,0		2,1	2,50	VMC double flux C	2,1	5,2
40	wc	1,0		1,7	2,50	VMC double flux C	1,7	4,3
41	sdb	1,0		3,9	2,50	VMC double flux C	3,9	9,8
42	sdd	1,0		3,4	2,76	VMC double flux C	3,4	8,4
43	chambre 1	1,0		14,7	2,76	VMC double flux C	14,7	36,9
44	chambre 2	1,0		10,9	3,28	VMC double flux C	10,9	27,3
45						keine Anlage		
46						keine Anlage		
47						keine Anlage		
48						keine Anlage		
49						keine Anlage		
50						keine Anlage		
51						keine Anlage		
52						keine Anlage		
53						keine Anlage		
54						keine Anlage		
55						keine Anlage		
56						keine Anlage		
57						keine Anlage		
58						keine Anlage		
59						keine Anlage		
60						keine Anlage		
61						keine Anlage		
62						keine Anlage		
63						keine Anlage		
64						keine Anlage		
65						keine Anlage		
66						keine Anlage		
67						keine Anlage		
68						keine Anlage		
69						keine Anlage		
70						keine Anlage		
71						keine Anlage		
72						keine Anlage		
73						keine Anlage		
74						keine Anlage		

Gebäudevolumen V_e

Bezeichnung	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Höhe [m]	V_e [m³]
Summe					993
SOUS-SOL	1,0		15,3	2,3	35
RdC	1,0		127,8	2,6	326
R+1	1,0		113,6	2,8	321
Combles	1,0		102,5	3,0	311

Energiebezugsflächen / Zonen

	Raumbezeichnung	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Höhe [m]	Zugewiesen zu Lüftungsanlage	A_n [m²]	V_n [m³]
	Summe						359	898
75						keine Anlage		
76						keine Anlage		
77						keine Anlage		
78						keine Anlage		
79						keine Anlage		
80						keine Anlage		
81						keine Anlage		
82						keine Anlage		
83						keine Anlage		
84						keine Anlage		
85						keine Anlage		
86						keine Anlage		
87						keine Anlage		
88						keine Anlage		
89						keine Anlage		
90						keine Anlage		
91						keine Anlage		
92						keine Anlage		
93						keine Anlage		
94						keine Anlage		
95						keine Anlage		
96						keine Anlage		
97						keine Anlage		
98						keine Anlage		
99						keine Anlage		
100						keine Anlage		

Gebäudevolumen V_e

Bezeichnung	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Höhe [m]	V_e [m³]
Summe					993

Berechnung des energetischen Luftwechsels

	Bezeichnung der Anlage	Versorgtes Raumluft-volumen $V_{r,L,i}$ [m³]	Volumen-strom der Anlage $V_{L,i}$ [m³/h]	Voll-betriebs-zeit $t_{B,H}$ [h/d]	gewichteter Betriebs-volumen-strom $V_{L,m,i}$ [m³/h]	Wärme-bereit-stellungs-grad WRG $\eta_{L,i}$ [h^{-1}]	spezifische Leistungs-aufnahme $q_{L,i}$ [W/(m³/h)]	mittlere Luftwech-selrate n_i [h^{-1}]	wirksamer Volumen-strom [m³/h]
	Summe / Mittelwerte	826,7	388,8	24,0	388,8	92,0%	0,37	0,47	56,1
1	**VMC double flux rdc**	308,3	**203,5**	**24,0**	203,5	**92%**	**0,37**	0,66	16,3
2	**VMC double flux R+1**	273,1	**95,6**	**24,0**	95,6	**92%**	**0,37**	0,35	7,6
3	**VMC double flux Combles**	245,4	**89,7**	**24,0**	89,7	**92%**	**0,37**	0,37	7,2
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
	V_r Raumluftvolumen ohne Anlagen	71,4						0,35	25,0

Bestimmung der Luftungswärmeverluste

				Bâtiment reference		
Gebäudeluftvolumen	V_n	898,1	m³	V_n	898,1	m³
Auswahl der Luftdichtheit		Bâtiment classe d'isolarion thermique A* ou A avec ventilation (n50=0,6)				
Messwert durch Blower-door-Test	n_{50}		h^{-1}	en cas de calculation des exigences ou sans valeur mesurée		
Luftdichtheitswert für Berechnung	n_{50}	0,60	h^{-1}	$n_{50,ref}$	0,60	h^{-1}
Abschirmung des Gebäude		mittlere Abschirmung (default)				
Abschirmkoeffizient	e	0,07	-	e_{ref}	0,07	-
Mindestraumluftwechsel	n_{min}	0,35	h^{-1}	n_{min}	0,35	h^{-1}
Auswahl Erdwärmetauscher		-				
Bereitstellungsgrad	η_{EWT}	0,00	-	$\eta_{EWT,ref}$	0,00	-
Anteil Lüftung	n_L	0,062	h^{-1}	$n_{L,ref}$	0,053	h^{-1}
Anteil Infiltration	n_I	0,042	h^{-1}	$n_{I,ref}$	0,042	h^{-1}
Anteil Gebäudebenutzung	n_B	0,050	h^{-1}	n_B	0,050	h^{-1}
energetischer Luftwechsel	n	**0,154**	h^{-1}	n_{ref}	0,145	h^{-1}

Hilfsenergiebedarf lüftungstechnischer Anlagen, $Q_{Hilf,L}$

spezifische Leistungsaufnahme	q_L	0,37	W/(m³/h)	$q_{L,ref}$	0,40	W/(m³/h)
Betriebsstunden der Lüftungsanlage	t_B	4 440	h/a	$t_{B,ref}$	4 440	h/a
mittlerer Volumenstrom	$V_{L,m}$	388,8	m³/h	$V_{L,m,ref}$	314,3	m³/h
Hilfsenergiebedarf	$Q_{Hilf,L}$	**1,78**	kWh/m²a	$Q_{Hilf,L,ref}$	1,55	kWh/m²a

Sonstige Parameter

Berechnungsparameter

Ponts thermiques	selon DIN 4108 avec 0,03 W/(m²K)
Réduction nocturne	Nachtabsenkung (für Nachweis)
Contrôle et transfert de chaleur	Einzelraumregelung oder Referenzraum bei Wärmeschutz ≤ B
Construction du bâtiment	mittelschwere Bauweise
Version du règlement	ab 07/2021 (RGD 2021-REF)

Allgemeine Programmeinstellungen

Bilanz-Raumtemperatur 19,2°C

Sprache/Language	Französisch

Angaben zur inneren Konstruktion (Baumaterialbewertung)

Innenwände (zwischen beheizten Bereichen)

Évaluation: influence faible = ●●● | moyenne = ●●○ | élevée = ●○○

-

			Individuell		Certifié		Reference	
Influence environnementale	UI5/m²	$I_{env,man}$		I_{env}	-	$I_{env,ref}$	4,32	-
Energie primaire et energie grise	kWh/m²	$I_{prim,man}$		I_{prim}	-	$I_{prim,ref}$	128,2	-

Geschossdecken (zwischen beheizten Bereichen)

-

			Individuell		Certifié		Reference	
Influence environnementale	UI5/m²	$I_{env,man}$		I_{env}	-	$I_{env,ref}$	9,60	-
Energie primaire et energie grise	kWh/m²	$I_{prim,man}$		I_{prim}	-	$I_{prim,ref}$	305,2	-

Fenster

-

			Individuell		Certifié		Reference	
Influence environnementale	UI5/m²	$I_{env,man}$		I_{env}	-	$I_{env,ref}$	16,65	-
Energie primaire et energie grise	kWh/m²	$I_{prim,man}$		I_{prim}	-	$I_{prim,ref}$	311,8	-

Übersicht der Gebäudegeometrie und Bauteile

Gebäudegeometrie

Bezeichnung			Referenz	
Brutto Gebäudehüllfläche	A_{brutto}	838,3	838,3	m²
Gebäudehüllfläche	A_i	807,8	807,8	m²
Beheiztes Bruttogebäudevolumen	V_e	993	993	m³
Beheiztes Gebäudeluftvolumen	V_n	898	898	m³
A/V- Verhältnis	A_i/V_e	0,81	0,81	1/m
Luftdichtheit des Gebäudes	n_{50}	0,60	0,60	1/h
Wärmebrückenzuschlag	ΔU_{WB}	0,030	0,030	W/(m²K)
energetischer Luftwechsel	n_{res}	0,15	0,14	1/h
Energiebezugsfläche	A_n	359,2	359,2	m²
Transmissionsleitwert	H_T	186,3	194,6	W/K
Lüftungsleitwert *(inkl. WRG)*	H_L	47,2	44,1	W/K
Wärmebrückenleitwert	H_{WB}	24,2	24,2	W/K
Überschlägige Nettoheizleistung	P_{tot}	8,2	8,4	kW

Transparente Bauteile

Orientierung	$\varnothing U_W$	$\varnothing U_{W,ref}$	Fläche	
Horizontal	1,30	0,90	1,4	m²
Nord				m²
Nordost	0,85	0,90	37,2	m²
Nordwest	0,80	0,90	14,1	m²
Ost				m²
Süd				m²
Südost	0,75	0,90	25,7	m²
Südwest	0,95	0,90	32,2	m²
West				m²

Fensterflächenanteil	f	15,8	%
Gesamtfensterflächen	$A_{Fe,ges}$	110,5	m²
Fensterfläche je Energiebezugsfläche	A_{Fe}/A_n	0,31	m²/m²

Opake Bauteile

Bezeichnung (berechnete Bauteile)	U_{ref}	Fläche	
O: 1 Toiture en pente / U: 0,111	0,11	132,9	m²
O: 2 Toiture plate / U: 0,12	0,11	38,4	m²
O: 3 Façade enduite / U: 0,124	0,13	349,6	m²
O: 4 facade bois / U: 0,138	0,13	40,7	m²
O: 5 plafond sous terrasse / U: 0,131	0,11	15,4	m²
O: 6 dalle sur extérieur / U: 0,117	0,13	4,8	m²
O: 7 dalle de sol / U: 0,174	0,17	30,5	m²
O: 8 Murs contre zone non cha / U: 0,174	0,17	28,2	m²
O: 9 murs contre terre / U: 0,14	0,17	35,6	m²
O: 10 lucarne / U: 0,128	0,13	11,7	m²
O: 11 porte contre zone non ch / U: 1,079	1,35	4,3	m²
O: 12 dalle sur zone non chauf / U: 0,148	0,17	35,6	m²
O: 13 kein Bauteil			m²
O: 14 kein Bauteil			m²
O: 15 kein Bauteil			m²
O: 16 kein Bauteil			m²
O: 17 kein Bauteil			m²
O: 18 kein Bauteil			m²
O: 19 kein Bauteil			m²
O: 20 kein Bauteil			m²

Bezeichnung (eigene Bauteile)	U_{ref}	Fläche	
O: 21 (M) kein Bauteil			m²
O: 22 (M) kein Bauteil			m²
O: 23 (M) kein Bauteil			m²
O: 24 (M) kein Bauteil			m²
O: 25 (M) kein Bauteil			m²
O: 26 (M) kein Bauteil			m²
O: 27 (M) kein Bauteil			m²
O: 28 (M) kein Bauteil			m²
O: 29 (M) kein Bauteil			m²
O: 30 (M) kein Bauteil			m²
O: 31 (M) kein Bauteil			m²
O: 32 (M) kein Bauteil			m²
O: 33 (M) kein Bauteil			m²
O: 34 (M) kein Bauteil			m²
O: 35 (M) kein Bauteil			m²
O: 36 (M) kein Bauteil			m²
O: 37 (M) kein Bauteil			m²
O: 38 (M) kein Bauteil			m²
O: 39 (M) kein Bauteil			m²
O: 40 (M) kein Bauteil			m²

Gesamtflächen aller opaken Bauteile	***727,8***	***m²***

Berechnung eigener Primärenergiefaktoren

1. eigener Primärenergiefaktor Fernwärme	Anteil	e_p	e_{CO_2}
chauffage urbain de centrales thermiques avec du combustible fossile	0,350	1,410	0,309
-		-	-
Sudcal, Fernwärme mit Abwärme (05/2018)	0,650	0,000	0,000
Zusammengesetzte Faktoren $e_{p,mix}$ und $e_{CO2,mix}$	**100%**	**0,494**	**0,108**

2. eigener Primärenergiefaktor Fernwärme	Anteil	e_p	e_{CO_2}
combustible gaz naturel H	0,446	1,120	0,246
combustible copeaux de bois	0,554	0,200	0,040
Beispiel Fernwärme Hackschnitzel + Gas	0,000	0,000	0,000
Zusammengesetzte Faktoren $e_{p,mix}$ und $e_{CO2,mix}$	**100%**	**0,610**	**0,132**

3. eigener Primärenergiefaktor Fernwärme	Anteil	e_p	e_{CO_2}
-		-	-
-		-	-
	1,000	0,000	0,000
Zusammengesetzte Faktoren $e_{p,mix}$ und $e_{CO2,mix}$	---	---	---

Calcul de la demande de chauffage de la méthode du bilan mensuel

Climat		janv	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	
Jours par mois	d	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	d/a
Heures par mois	h/M	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8 760	h/a
Temperature	°C	0,0	1,1	4,0	7,5	11,8	14,9	16,9	16,4	13,4	9,1	3,8	1,0	8,4	°C
Horizontal	W/m²	29	63	100	154	197	221	216	180	130	75	37	24	1 043	kWh/a
Nord	W/m²	15	28	38	49	70	75	77	58	42	26	14	11	368	kWh/a
Nord-est	W/m²	18	37	50	68	92	98	99	79	58	36	19	14	489	kWh/a
Nord-ouest	W/m²	19	36	51	69	92	95	100	80	60	37	18	14	491	kWh/a
Est	W/m²	22	48	65	94	122	128	128	107	80	50	26	18	649	kWh/a
Sud	W/m²	48	99	104	116	114	109	119	121	119	97	62	48	843	kWh/a
Sud-est	W/m²	32	69	82	104	118	118	123	114	98	70	40	29	729	kWh/a
Sud-ouest	W/m²	33	68	85	106	117	115	124	115	102	72	39	30	735	kWh/a
Ouest	W/m²	23	47	69	96	120	121	130	109	87	54	24	19	658	kWh/a

Bilan bâtiment certifié

Pertes		janv	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	
Pertes transmission	kWh/M	2 657	2 268	2 126	1 607	1 089	656	412	478	849	1 448	2 083	2 524	18 196	kWh/a
Pertes ventilation	kWh/M	672	574	538	407	276	166	104	121	215	366	527	639	4 605	kWh/a
Ponts thermiques	kWh/M	346	295	276	209	142	85	54	62	110	188	271	328	2 366	kWh/a
Somme pertes	**kWh/M**	**3 675**	**3 137**	**2 940**	**2 223**	**1 507**	**907**	**570**	**661**	**1 174**	**2 003**	**2 881**	**3 491**	**25 168**	**kWh/a**

Gains solaires		janv	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	
Horizontal	kWh/M	10	20	35	53	69	75	76	63	44	26	13	8	494	kWh/a
Nord	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Nord-est	kWh/M	101	184	276	364	513	526	551	437	311	200	102	78	3 643	kWh/a
Nord-ouest	kWh/M	45	80	125	161	223	224	243	193	142	91	43	35	1 606	kWh/a
Est	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Sud	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Sud-est	kWh/M	104	200	264	324	378	367	396	365	303	223	125	94	3 143	kWh/a
Sud-ouest	kWh/M	147	272	374	451	516	491	549	507	435	319	165	133	4 359	kWh/a
Ouest	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Gians internes	kWh/M	962	869	962	931	962	931	962	962	931	962	931	962	11 329	kWh/a
Somme gains	**kWh/M**	**1 369**	**1 624**	**2 035**	**2 284**	**2 662**	**2 614**	**2 777**	**2 528**	**2 167**	**1 823**	**1 379**	**1 311**	**24 574**	**kWh/a**

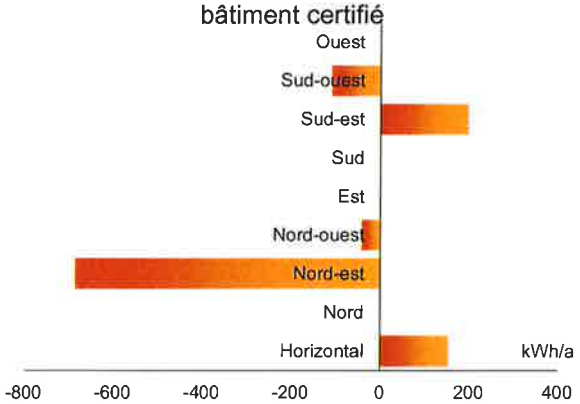
Gains utilisables		janv	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	
Relation utilisable/pertes	y	0,37	0,52	0,69	1,03	1,77	2,88	4,88	3,82	1,85	0,91	0,48	0,38	-	-
$n_{0,M}$	$n_{0,M}$	100%	100%	99%	88%	56%	35%	21%	26%	54%	93%	100%	100%	-	-
Facteur de regulation	F_G	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Facteure utilisation	n_M	100%	100%	99%	88%	56%	35%	21%	26%	54%	93%	100%	100%	66%	-
Somme gains	**kWh/M**	**1 369**	**1 622**	**2 009**	**2 020**	**1 502**	**907**	**570**	**661**	**1 171**	**1 702**	**1 378**	**1 311**	**16 222**	**kWh/a**

Besoin en chaleur		janv	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	
Besoin en chaleur	**kWh/M**	**2 306**	**1 515**	**931**	**203**	**5**	**0**	**0**	**0**	**3**	**301**	**1 503**	**2 180**	**8 945**	**kWh/a**

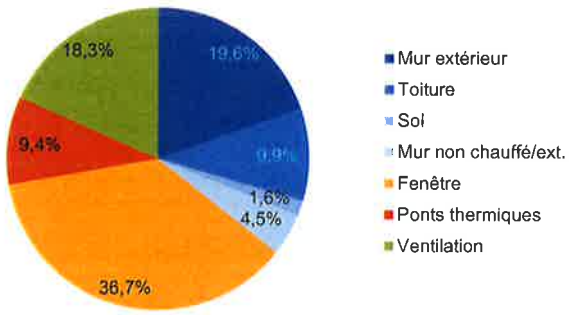
besoin en chaleur de chauffage (rapporté à An) Bâtiment certifié **24,9** kWh/(m²a

Analyse graphique Bâtiment certifié

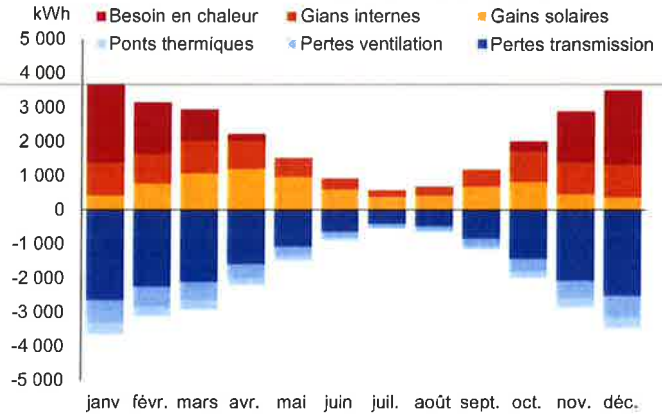
Bilan énergétique fenêtre bâtiment certifié



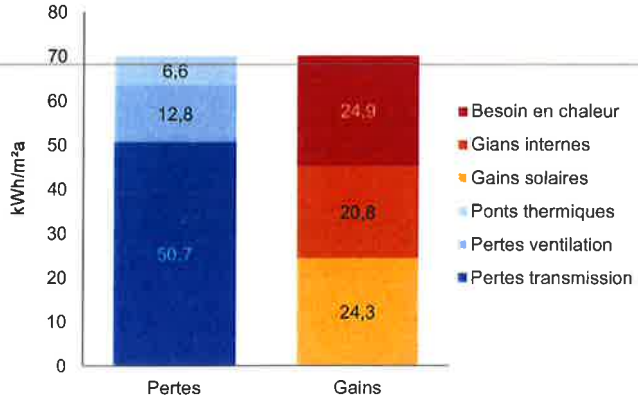
Pertes de chaleur bâtiment certifié



Bilan mensuel bâtiment référence



Besoin en chaleur bâtiment référence



Calcul de la demande de chauffage de la méthode du bilan mensuel

Climat		janv	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	année	
Jours par mois	d	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	d/a
Heures par mois	h/M	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8 760	h/a
Temperature	°C	0,0	1,1	4,0	7,5	11,8	14,9	16,9	16,4	13,4	9,1	3,8	1,0	8,4	°C
Horizontal	W/m²	29	63	100	154	197	221	216	180	130	75	37	24	1 043	kWh/a
Nord	W/m²	15	28	38	49	70	75	77	58	42	26	14	11	368	kWh/a
Nord-est	W/m²	18	37	50	68	92	98	99	79	58	36	19	14	489	kWh/a
Nord-ouest	W/m²	19	36	51	69	92	95	100	80	60	37	18	14	491	kWh/a
Est	W/m²	22	48	65	94	122	128	128	107	80	50	26	18	649	kWh/a
Sud	W/m²	48	99	104	116	114	109	119	121	119	97	62	48	843	kWh/a
Sud-est	W/m²	32	69	82	104	118	118	123	114	98	70	40	29	729	kWh/a
Sud-ouest	W/m²	33	68	85	106	117	115	124	115	102	72	39	30	735	kWh/a
Ouest	W/m²	23	47	69	96	120	121	130	109	87	54	24	19	658	kWh/a

Auswahl Heizungsanlagen

Energieaufwand für die Heizwärmeverteilung

Systemwahl		chauffage à eau chaude et combinaisons	
Lage der Hauptverteilung		à l'intérieur de l'enveloppe thermique	
Lage der Verteilungsstränge		conduites de distribution à l'intérieur	
Systemauswahl		55/45	
spezifische Verteilungsverluste	$q_{H,V}$	1,47	kWh/(m²a)
Effizienz des Pumpensystems		pompes réglées	
spezifischer Hilfsenergiebedarf	$q_{H,Hilf,V}$	0,72	kWh/(m²a)

Energieaufwand für die Heizwärmespeicherung

Aufstellungsort des Speichers		-	
Temperaturspreizung		-	
spezifische Speicherverluste	$q_{H,S}$	-	kWh/(m²a)
spezifischer Hilfsenergiebedarf	$q_{H,Hilf,S}$	-	kWh/(m²a)

Energieaufwand für die Heizwärmeverteilung und -speicherung

spezifischer Energiebedarf	$q_{H,A}$	1,47	kWh/(m²a)

Vom Wärmeerzeuger bereitgestellte Heizwärme

spezifischer Energiebedarf	Q_H	26,4	kWh/(m²a)

Auswahl eines vorgegebenen Heizsystems

Systemwahl	systèmes préconfigurés
Anzahl der Wärmeerzeuger	une installation de production de chaleur
Thermische Solaranlage	chauffage sans apport d'énergie solaire

Auswahl Heizungsanlagen

chaudière, pompe à chaleur, cogénération, chauffage urbain, pellets, etc.

Wärmeerzeuger		pompe à chaleur électrique			
Untersystem		air/eau 55/45			
Deckungsanteil	$c_{H,1}$	1,000	Heizenergieanteil	$Q_{H,1}$	26,4
Anlagenaufwandszahl	$e_{E,H,1}$	0,370	Endenergieanteil	$Q_{E,H,1}$	9,8
Hilfsenergiebedarf	$q_{H,Hilf,1\ c=1}$	0,000	Hilfsenergieanteil	$q_{H,Hilf,1}$	0,000
Energieträger		mix de l'électricité			
Primärenergiefaktor	$e_{P,H,1}$	1,50	Anteil Primärenergiebedarf	$Q_{P,H,1}$	14,6

Heizenergiebedarf	$\Sigma\ Q_{H,1-8}$	26,4	kWh/(m²a)
Ø Anlagenaufwandszahl	Ø $e_{E,H}$	0,37	-
Endenergiebedarf	$\Sigma\ Q_{E,H,1-8}$	9,8	kWh/(m²a)
Ø Primärenergiefaktor	Ø $e_{P,H}$	1,50	-
Primärenergiebedarf für Heizung	$\Sigma\ Q_{P,H,1-8}$	14,6	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	$\Sigma\ q_{H,Hilf,1-8}$	0,00	kWh/(m²a)

Auswahl Warmwassererzeugung

Energieaufwand für Verteilung und Zirkulation

Art der Trinkwasserversorgung		approvisionnement central en ECS avec circulation		
Art der Verteilung		à l'intérieur de l'enveloppe thermique		
spezifische Verteilungsverluste	$q_{WW,V}$	4,08	kWh/(m²a)	sans chauffage des conduites
spezifischer Hilfsenergiebedarf	$q_{WW,Hilf,V}$	0,45	kWh/(m²a)	

Energieaufwand für die Trinkwasserspeicherung

Aufstellungsort des Speichers		à l'intérieur de l'enveloppe thermique	
Art der Speichsystems		ballon d'eau chaude chauffé indirectement	
spezifische Speicherverluste	$q_{WW,S}$	1,15	kWh/(m²a)
spezifischer Hilfsenergiebedarf	$q_{WW,Hilf,S}$	0,05	kWh/(m²a)

Nutzenergiekennwert für die Warmwasserbereitung

spezifischer Warmwasserbedarf	q_{WW}	20,8	kWh/(m²a)
spezifischer Energiebedarf	Q_{WW}	26,0	kWh/(m²a)

Auswahl einer vorgegebenen Systemkonfiguration

Auswahl eines System		systèmes préconfigurés	
Thermische Solaranlage		sans installation solaire thermique	
Wärmeerzeuger für Grundheizung		pompe à chaleur électrique pour chauffage (sans chauff. électr. complém.)	
Grundheizung Deckungsanteil	$c_{WW,2}$	1,000	

Auswahl Warmwassererzeugung

pompe à chaleur électrique pour chauffage (sans chauff. électr. complém.)

Wärmeerzeuger		pompe à chaleur électrique pour le chauffage			
Untersystem		air/eau			
Deckungsanteil	$c_{WW,2}$	1,000	Warmwasseranteil	$Q_{WW,2}$	26,0
Anlagenaufwandszahl	$e_{E,WW,2}$	0,370	Endenergieanteil	$Q_{E,WW,2}$	9,6
Hilfsenergiebedarf	$q_{WW,Hilf,2\ c=1}$	0,000	Hilfsenergieanteil	$q_{WW,Hilf,2}$	0,000
Energieträger		mix de l'électricité			
Primärenergiefaktor	$e_{P,WW,2}$	1,50	Anteil Primärenergiebedarf	$Q_{P,WW,2}$	14,4

Energiebedarf für Warmwasser	$\Sigma\ Q_{WW,1-8}$	26,0	kWh/(m²a)
Ø Anlagenaufwandszahl	Ø $e_{E,WW}$	0,37	-
Endenergiebedarf	$\Sigma\ Q_{E,WW,1-8}$	9,6	kWh/(m²a)
Ø Primärenergiefaktor	Ø $e_{P,WW}$	1,50	-
Primärenergiebedarf für Warmwasser	$\Sigma\ Q_{P,WW,1-8}$	14,4	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	$\Sigma\ q_{WW,Hilf,1-8}$	0,00	kWh/(m²a)

Berechnung des Hilfsenergiebedarfs

Hilfsenergie für Heizungsanlagen			
Hilfsenergiebedarf für Verteilung	$q_{H,Hilf,V}$	0,72	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf für Speicherung	$q_{H,Hilf,S}$	0,00	kWh/(m²a)
Hilfsenenergiebedarf für Erzeugung	$\Sigma_i q_{H,Hilf,i}$	0,00	kWh/(m²a)

Hilfsenergie für Warmwasserbereitung			
Hilfsenergiebedarf für Verteilung	$q_{WW,Hilf,V}$	0,45	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf für Speicherung	$q_{WW,Hilf,S}$	0,05	kWh/(m²a)
Hilfsenenergiebedarf für Erzeugung	$\Sigma_i q_{WW,Hilf,i}$	0,00	kWh/(m²a)

Endenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf			
Hilfsenergiebedarf für Anlagentechnik	$Q_{Hilf,A}$	1,21	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf lüftungstechnischer Anlagen	$Q_{Hilf,L}$	1,78	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	$Q_{E,Hilf}$	2,99	kWh/(m²a)

Primärenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf			
Auswahl des Energieträgers	mix de l'électricité		
Primärenergiefaktor für Hilfsenergie	$e_{P,Hilf}$	1,50	-
Hilfsenergiebedarf	$Q_{P,Hilf}$	4,49	kWh/(m²a)

Primärenergiekennwert

Gesamt-Primärenergiebedarf			
Primärenergiebedarf für Heizung	$Q_{P,H}$	14,6	kWh/(m²a)
Primärenergiebedarf für Warmwasser	$Q_{P,WW}$	14,4	kWh/(m²a)
Primärenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf	$Q_{P,\ Hilf}$	4,5	kWh/(m²a)
Gesamt-Primärenergiebedarf	Q_P	33,6	kWh/(m²a)

Aperçu des valeurs caractéristiques pour le chauffage et l'eau chaude (nouveaux systèmes)

Installations de chauffage — Q_H = 26,4 kWh/(m²a)

Distribution: *chauffage à eau chaude et combinaisons, localisation / distribution horizontale à l'intérieur de l'enveloppe thermique, conduites de distribution à l'intérieur, 55/45, pompes réglées*

Stockage: -, -

Système: *systèmes préconfigurés, une installation de production de chaleur, chauffage sans apport d'énergie solaire*

Chauffage		$c_{H,i}$	$Q_{H,i}$	$e_{H,i}$	$Q_{E,H}$	$e_{P,H,i}$	$Q_{P,H,i}$	$q_{Hil,H,i}$	Source d'énergie	Description du système
Producteur	1	1,00	26,4	0,37	9,8	1,50	14,6	0,00	mix de l'électricité	pompe à chaleur électrique, air/eau 55/45
Producteur	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somme kWh/(m²a)		*1,0*	**26,4**	*0,37*	**9,8**	*1,50*	**14,6**	**0,00**		

Installations de préparation d'eau chaude sanitaire — Q_{WW} = 26,0 kWh/(m²a)

Distribution: *approvisionnement central en ECS avec circulation sans chauffage des conduites, à l'intérieur de l'enveloppe thermique*

Stockage: *à l'intérieur de l'enveloppe thermique, ballon d'eau chaude chauffé indirectement*

Système: *systèmes préconfigurés, pompe à chaleur électrique pour chauffage (sans chauff. électr. complém.), sans installation solaire thermique*

Eau chaude sanitaire		$c_{WW,i}$	$Q_{WW,i}$	$e_{WW,i}$	$Q_{E,WW}$	$e_{P,WW,i}$	$Q_{P,WW,i}$	$q_{Hil,WW,i}$	Source d'énergie	Description du système
Producteur	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	2	1,00	26,0	0,37	9,6	1,50	14,4	0,00	mix de l'électricité	pompe à chaleur électrique pour le chauffage, air/eau
Producteur	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somme kWh/(m²a)		*1,0*	**26,0**	*0,37*	**9,6**	*1,50*	**14,4**	**0,00**		

Résumé des paramètres énergétiques

Wärmeversorgung zum Heizen		Bâtiment certifié	Bâtiment reference	
Pertes transmission	q_T	50,65	52,86	kWh/(m²a)
Ponts thermiques	$q_{T,WB}$	6,59	6,58	kWh/(m²a)
Pertes ventilation	q_L	12,82	11,99	kWh/(m²a)
Gains solaires	q_S	24,34	24,34	kWh/(m²a)
Somme gains	q_I	20,82	21,05	kWh/(m²a)
Heizwärmebedarf	**q_H**	**24,90**	**26,04**	**kWh/(m²a)**
Verteilverluste	$q_{H,V}$	1,47	1,47	kWh/(m²a)
Speicherverluste	$q_{H,S}$	0,00	0,00	kWh/(m²a)
Übergabeverluste	$q_{H,Ü}$	-	-	kWh/(m²a)
Bedarf für Wärmeerzeuger	**Q_H**	**26,37**	**27,51**	**kWh/(m²a)**
Ø Anlagenaufwandszahl	$e_{E,H}$	0,37	1,01	-
Endenergiebedarf Wärmeerzeuger	**$Q_{E,H}$**	**9,76**	**27,79**	**kWh/(m²a)**
Ø Primärenergieaufwandszahl	$e_{P,H}$	1,50	1,12	-
Primärenergieaufwand Heizen	**$Q_{P,H}$**	**14,64**	**31,12**	**kWh/(m²a)**

Wärmeversorgung zur Warmwassererwärmung		Bâtiment certifié	Bâtiment reference	
Exigences de construction	q_{WW}	20,80	20,80	kWh/(m²a)
Pertes de distribution	$q_{WW,V}$	4,08	4,08	kWh/(m²a)
Pertes de stockage	$q_{WW,S}$	1,15	0,80	kWh/(m²a)
Pertes de transfert	$q_{WW,Ü}$	-	-	kWh/(m²a)
Bedarf für Wärmeerzeuger	**Q_{WW}**	**26,03**	**25,68**	**kWh/(m²a)**
Ø Anlagenaufwandszahl	$e_{E,WW}$	0,37	0,56	-
Endenergiebedarf Wärmeerzeuger	**$Q_{E,WW}$**	**9,63**	**14,42**	**kWh/(m²a)**
Ø Primärenergieaufwandszahl	$e_{P,WW}$	1,50	1,12	-
Primärenergieaufwand Warmwasser	**$Q_{P,WW}$**	**14,45**	**16,15**	**kWh/(m²a)**

Hilfsenergie Heizen, Warmwasserer, Lüften		Bâtiment certifié	Bâtiment reference	
Wärmeerzeugung Heizen	$\Sigma_i q_{H,Hilf,i}$	0,00	0,45	kWh/(m²a)
Verteilung Heizen	$q_{Hilf,H,v}$	0,72	0,72	kWh/(m²a)
Speicherung Heizen	$q_{Hilf,H,s}$	0,00	0,00	kWh/(m²a)
Wärmeübergabe Heizen	$q_{Hilf,H,ü}$	-	-	kWh/(m²a)
Warmwasserbereitung	$\Sigma_i q_{WW,Hilf,i}$	0,00	0,31	kWh/(m²a)
Verteilung Warmwasser	$q_{Hilf,WW,V}$	0,45	0,45	kWh/(m²a)
Speicherung Warmwasser	$q_{Hilf,WW,S}$	0,05	0,00	kWh/(m²a)
Übergabe Warmwasser	$q_{Hilf,WW,Ü}$	-	-	kWh/(m²a)
Lüften	$q_{Hilf,L}$	1,78	1,55	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	**Q_{Hilf}**	**2,99**	**3,48**	**kWh/(m²a)**
Ø Primärenergieaufwandszahl	$e_{P,Hilf}$	1,50	1,50	-
Primärenergiebedarf Hilfsenergie	**$Q_{P,Hilf}$**	**4,49**	**5,21**	**kWh/(m²a)**

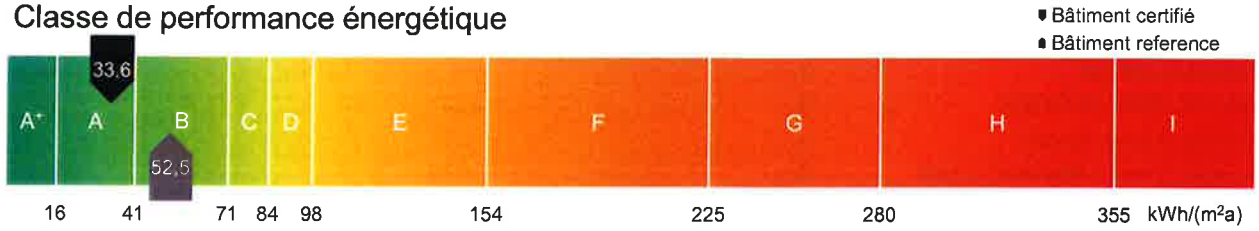
Photovoltaikanlagen		Bâtiment certifié	Bâtiment reference	
Installierte Leistung	P_{PV}	0,0	-	kW_p
Spezifischer Jahresertrag	$q_{E,PV}$	0	-	kWh/kW_p
Kapazität des Stromspeichers	$Q_{E,Bat}$	0,0	-	kWh
Energieertrag PV-Anlage	**$Q_{E,PV}$**	**0,00**	**-**	**kWh/(m²a)**
Strombedarf des Gebäudes	$Q_{E,el}$	22,38	-	kWh/(m²a)
Eigenstromnutzung direkt	$Q_{E,PV,self,dir}$	0,00	-	kWh/(m²a)
Eigenstromnutzung Stromspeicher	$Q_{E,PV,self,bat}$	0,00	-	kWh/(m²a)
Eigenstromnutzung	**$Q_{E,PV,self}$**	**0,00**	**-**	**kWh/(m²a)**
Ø Primärenergieaufwandszahl	$e_{P,PV}$	1,5	-	-
Primärenergiegutschrift PV-Anlage	**$Q_{P,PV,self}$**	**0,00**	**-**	**kWh/(m²a)**

Primärenergiebilanz		Bâtiment certifié	Bâtiment reference	
Primärenergieaufwand Heizen	$Q_{P,H}$	14,64	31,12	kWh/(m²a)
Primärenergieaufwand Warmwasser	$Q_{P,WW}$	14,45	16,15	kWh/(m²a)

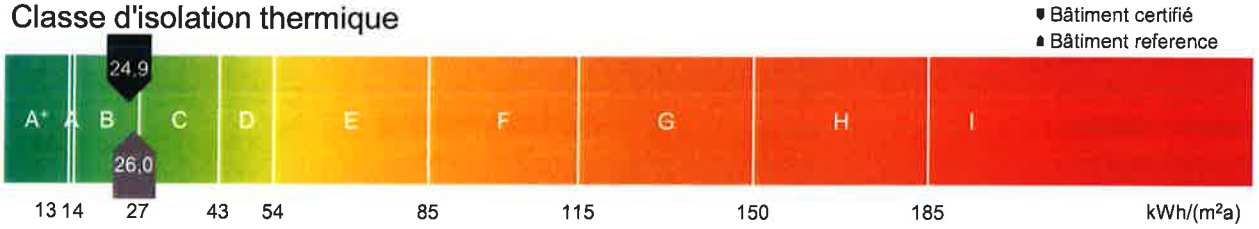
Résumé des paramètres énergétiques

Primärenergiebedarf Hilfsenergie	$Q_{P,Hilf}$	4,5	5,2	kWh/(m²a)
Primärenergiekennwert	$Q_{P,H,WW,Hilf}$	**33,57**	**52,48**	**kWh/(m²a)**
Anpassungsfaktor Primärenergiebedarf	f_{mod}	1,00	1 00	-
Primärenergiekennwert	$Q_{P,H,WW,Hilf,m}$	33,57	52 48	kWh/(m²a)
Primärenergiegutschrift PV-Anlage	$Q_{P,PV,self}$	0,00	-	kWh/(m²a)
Primärenergiekennwert	Q_P	**33,57**	**52,48**	**kWh/(m²a)**

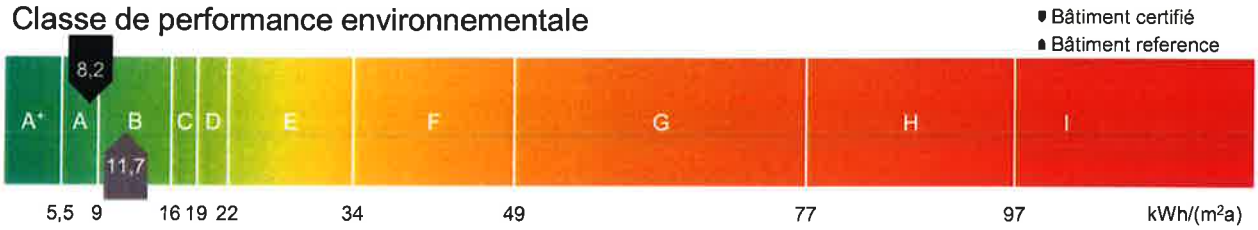
Classe de performance énergétique



Classe d'isolation thermique



Classe de performance environnementale



Résumé des paramètres énergétiques

Wärmeerzeuger zum Heizen, zertifiziertes Gebäude

N°	$c_{H,i}$	$Q_{H,i}$	$e_{H,i}$	$Q_{E,H,i}$	$e_{P,H,i}$	$Q_{P,H,i}$	$Q_{Hilf,H,i}$	$e_{P,Hilf,H}$	$Q_{P,Hilf,H,i}$
1	1,00	26,37	0,37	9,76	1,50	14,64	0,00	1,50	0,00
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ / Ø	**1,00**	**26,37**	**0,37**	**9,76**	**1,50**	**14,64**	**0,00**	**-**	**0,00**

Wärmeerzeuger zur Trinkwarmwassererwärmung, zertifiziertes Gebäude

N°	$c_{ww,i}$	$Q_{ww,i}$	$e_{ww,i}$	$Q_{E,ww,i}$	$e_{P,ww,i}$	$Q_{P,ww,i}$	$Q_{Hilf,ww,i}$	$e_{P,Hilf,ww}$	$Q_{P,Hilf,ww,i}$
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1,00	26,03	0,37	9,63	1,50	14,45	0,00	1,50	0,00
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ / Ø	**1,00**	**26,03**	**0,37**	**9,63**	**1,50**	**14,45**	**0,00**	**-**	**0,00**

Wärmeerzeuger zum Heizen, Referenzgebäude

N°	$c_{H,i}$	$Q_{H,i}$	$e_{H,i}$	$Q_{E,H,i}$	$e_{P,H,i}$	$Q_{P,H,i}$	$Q_{Hilf,H,i}$	$e_{P,Hilf,H}$	$Q_{P,Hilf,H,i}$
1	1,00	27,51	1,01	27,79	1,12	31,12	0,45	1,50	0,68
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ / Ø	**1,00**	**27,51**	**1,01**	**27,79**	**1,12**	**31,12**	**0,45**	**1,50**	**0,68**

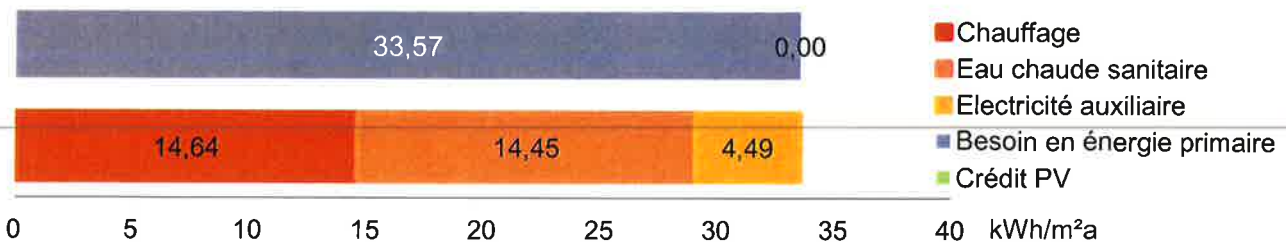
Wärmeerzeuger zur Trinkwarmwassererwärmung, Referenzgebäude

N°	$c_{ww,i}$	$Q_{ww,i}$	$e_{ww,i}$	$Q_{E,ww,i}$	$e_{P,ww,i}$	$Q_{P,ww,i}$	$Q_{Hilf,ww,i}$	$e_{P,Hilf,ww}$	$Q_{P,Hilf,ww,i}$
1	0,50	12,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	1,50	0,35
2	0,50	12,79	1,13	14,42	1,12	16,15	0,08	1,50	0,12
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ / Ø	**1,00**	**25,68**	**0,56**	**14,42**	**1,12**	**16,15**	**0,31**	**1,50**	**0,47**

Valeur caractéristique

Besoin en énergie primaire total	**33,57** (= 14,64 + 14,45 + 4,49 - 0)				
	+	+	+	-	
Besoin en énergie primaire	14,64	14,45	4,49	0,00	
Ø Facteur d'énergie primaire	1,50	1,50	1,50	1,50	
Besoin en énergie	9,76	9,63	2,99	0,00	
Ø valeur d'efficacité Facteur de crédit PV	0,37	0,37	1,00	0,00	
Énergie utile	26,37	26,03	1,78	1,21	0,00
	24,90	1,47			
Calculs	$q_H = \frac{Q_T + Q_L - n * (Q_S + Q_I)}{A_n}$	$q_{H,A} = q_{H,V} + q_{H,S}$	$Q_{WW} = q_{WW} + q_{WW,V} + q_{WW,S}$	$Q_{Hilf,L} = \frac{t_{B,n} * Q_{L,n} * V_{L,n}}{A_n}$	$Q_{Hilf,A} = (q_{H,Hilf} + q_{H,Hilf,S} + q_{H,Hilf,V}) + (q_{WW,Hilf} + q_{WW,Hilf,V} + q_{WW,Hilf,S} + q_{WW,Hilf,Ü})$	$Q_{E,PV} = \sum_M 0,024 * (I_{S,M,r} * t_M * P_{PV} * f_{sys} * f_{a/s}) / I_{S,ref}$
	Besoin en chaleur	Besoin en chaleur pour la distribution et le stockage	Besoin en énergie pour l'ECS, la distribution et le stockage	Besoin en énergie pour la ventilation	Electricité auxiliaire	Production d'électricité photovoltaïque

Besoin en énergie primaire



Exigences minimales relatives à la protection thermique d'été

Nombre			N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
Title	-	-	chambre 1 R+2	chambre 2 R+2								
Surface référence	$A_{NGF,R}$	m²	14,7	10,9								
Hauteur	h_R	m	2,76	3,28								
Profondeur	a_R	m²	2,92	3,03								
Relations a/h	$f_{a/h}$	m/m	1,06	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-
Type de construction	-		moyenne	moyenne	-	-	-	-	-	-	-	-

Exigences			N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
Valeur maximale	$t_{s,max}$	-	**8,6%**	**8,7%**	-	-	-	-	-	-	-	-
Valeur calcule	t_s	-	**7,1%**	**2,7%**	-	-	-	-	-	-	-	-
Exigences confirmées	oui/non		oui	oui	-	-	-	-	-	-	-	-
Surface de fenêtre	A_{Fe}	m²	8,0	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Surface de fenêtre specifique	A_{Fe}/A_n	m²/m²	0,54	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-
Ø Transmission d'énergie	$g_{tot,ø}$	-	0,13	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-
Ø Ombrage	$F_{S,ø}$	-	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ø Verre de protection solaire	$g_{SS,ø}$	-	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ø Facteur irradiation	$f_{ori,ø}$	-	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-

Zone de fenêtre 1			N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
Surface de fenêtre	A_{Fe}	m²	8,0	2,3								
Transmission d'énergie	g_{tot}	-	0,13	0,13								
Verre de protection solaire	f_{SS}	x = ja	-	-								
Orientation	-	-	SW	SO								
Angle d'ombrage paysage	F_h	°	0	0								
Angle d'ombrage surplomb lateral	F_f	°	0	0								
Angle d'ombrage surplomb	F_o	°	0	0								
Valeur d'ombrage	$F_S=\min(F_h,F_f,F_o)$		1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Verre de protection solaire	f_{SS}	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Facteur irradiation	f_{ori}	-	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valeur pondérée	$f(A_{Fe},g_{tot},F_S,f_{SS},f_{ori})$		**1,04**	**0,29**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

Zone de fenêtre 2	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10

Exigences minimales relatives à la protection thermique d'été										
Zone de fenêtre 3	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
Zone de fenêtre 4	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
Zone de fenêtre 5	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10

„Calcul de performance énergétique“ gemäß „Règlement grand-ducal du 9 juin 2021 concernant la performance énergétique des bâtiments“

1. Allgemeine Informationen

Objektdaten

Title	*Résidence a Ersange*	Type bâtiment	*Wohnen MFH*
PLZ, Ort	*5423 Ersange*	Type de preuve	*Neubau (Bauantrag)*
Baujahr	*2022*	Straße, Nr.	*Route de Remich 13*

Expert		**Propriétaire**	
Entreprise	*Qbuild sa*	Entreprise	*CALM sarl*
Nom	*Cailteux*	Nom	*Zeuw Van der Laan*
Adresse (rue)	*18 rue de l'industrie*	Adresse (rue)	*11 Rue Mathias Koener*
Code postal / ville	*L-8399 Ersange*	Code postal / ville	*L-8387 Koerich*
Téléphone	*26393080*	Téléphone	
No. expert	*IP/10499*	**Version du règlement**	*ab 07/2021 (RGD 2021-REF)*

2. Planungsdaten

Gebäudehüllfläche A	*807,8*	*m²*	Energiebezugsfläche A_n	*359,24*	*m²*
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	*993*	*m³*	mittlerer U-Wert	*0,22*	*W/m²K*
Verhältnis A/V_e	*0,81*	*1/m*	Wärmebrückenwert ΔU_{WB}	*0,03*	*W/m²K*
wirksame Speicherkapazität c_{Wirk}	*29 798*	*Wh/K*	Luftdichtheitswert n_{50}	*0,60*	*1/h*
Nutzungsgrad WRG Lüftung $n_{r,i}$	*92*	*%*	spez. Leistungsaufnahme q_L	*0,37*	*W/(m³/h)*
Nutzungsgrad EWT n_{EWT}	*0,00*	*-*	Regelungsparameter F_G	*1,00*	*-*
energetischer Luftwechsel n	*0,15*	*1/h*	Fensterflächenanteil f	*15,8*	*%*

Liste der Bauteile mit Angabe der jeweiligen Flächen, U-Werte und g-Werte	☐ beigefügt als Anlage
Liste mit U-Werten, λ-Werten und Dicke der Schichten	☐ beigefügt als Anlage
Baupläne (Grundrisse, Schnitt und Fassadenansichten)	☐ beigefügt als Anlage
Eintrag der Wärmedämmebene in den Bauplänen	☐ beigefügt als Anlage
Eintrag der Luftdichtheitsebene in den Bauplänen	☐ beigefügt als Anlage

3. Berechnungsresultate

Heizungsanlagen		*Bâtiment reference*	*Zertifiziertes Gebäude*	
spezifischer Heizwärmebedarf	q_H	*26,04*	*24,90*	*kWh/m²a*
spezifische Verteilverluste für Heizwärme	$q_{H,V}$	*1,47*	*1,47*	*kWh/m²a*
spezifische Speicherverluste für Heizwärme	$q_{H,S}$	*0,00*	*0,00*	*kWh/m²a*
spezifische vom Wärmeerzeuger bereitgestellte Heizwärme	Q_H	*27,51*	*26,37*	*kWh/m²a*
Anlagenaufwandszahl für Heizwärme	e_H	*1,01*	*0,37*	*-*
Endenergiekennwert für Heizwärmebedarf	$Q_{E,H}$	*27,79*	*9,76*	*kWh/m²a*
Primärenergieaufwandszahl für Heizwärme	$e_{P,H}$	*1,12*	*1,50*	*-*
Primärenergiekennwert für Heizwärmebedarf	$Q_{P,H}$	*31,12*	*14,64*	*kWh/m²a*

Warmwasserbereitung				
spezifischer Warmwasserbedarf	q_{WW}	*20,80*	*20,80*	*kWh/m²a*
spezifische Verteilungsverluste	$q_{WW,V}$	*4,08*	*4,08*	*kWh/m²a*
spezifische Speicherverluste	$q_{WW,S}$	*0,80*	*1,15*	*kWh/m²a*
spezifischer Energiebedarf für Warmwasserbereitung	Q_{WW}	*25,68*	*26,03*	*kWh/m²a*
Anlagenaufwandszahl für Warmwasserbereitung	e_{WW}	*0,56*	*0,37*	-
Endenergiekennwert für Warmwasserbereitung	$Q_{E,WW}$	*14,42*	*9,63*	*kWh/m²a*
Primärenergieaufwandszahl für Warmwasserbereitung	$e_{P,WW}$	*1,12*	*1,50*	-
Primärenergiekennwert für Warmwasserbereitung	$Q_{P,WW}$	*16,15*	*14,45*	*kWh/m²a*
Hilfsenergiebedarf				
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Heizwärmeübergabe	$q_{H,Hilf,Ü}$	-	-	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Heizwärmeverteilung	$q_{H,Hilf,V}$	*0,72*	*0,72*	*kWh/m²a*
spezifischer Heizwärmebedarf für Heizwärmespeicherung	$q_{H,Hilf,S}$	*0,00*	*0,00*	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Heizwärmeerzeugung	$\Sigma_i q_{H,Hilf,i}$	*0,45*	*0,00*	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Warmwasserverteilung	$q_{WW,Hilf,V}$	*0,45*	*0,45*	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Warmwasserspeicherung	$q_{WW,Hilf,S}$	*0,00*	*0,05*	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Warmwassererzeugung	$\Sigma_i q_{WW,Hilf,i}$	*0,31*	*0,00*	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Anlagentechnik	$Q_{Hilf,A}$	*1,93*	*1,21*	*kWh/m²a*
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Lüftungsanlagen	$Q_{Hilf,L}$	*1,55*	*1,78*	*kWh/m²a*
Endenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf	Q_{Hilf}	*3,48*	*2,99*	*kWh/m²a*
Primärenergieaufwandszahl für Hilfsenergie	$e_{P,Hilf}$	*1,50*	*1,50*	-
Primärenergiekennwert für Hilfsenergie	$Q_{P,Hilf}$	*5,21*	*4,49*	*kWh/m²a*
Primärenergiebedarf				
spezifischer Primärenergiebedarf ohne Modifikation	Q_P	*52,48*	*33,57*	*kWh/m²a*
Anpassungsfaktor Primärenergiebedarf	f_{mod}	*1,00*	*1,00*	-
spezifischer Primärenergiebedarf	$Q_{P,mod}$	*52,48*	*33,57*	*kWh/m²a*
spezifische Primärenergiegutschrift PV-Anlage	$Q_{P,PV,self}$	*0,00*	*0,00*	*kWh/m²a*
spezifischer Primärenergiebedarf	Q_P	*52,48*	*33,57*	*kWh/m²a*

4. Energiekennwerte und Anforderungen (Referenzgebäudemethode)

Jahres-Heizenergiebedarf

zulässiger Höchstwert			berechneter Wert	
26,04	***kWh/m²a***	**erfüllt**	***24,90***	***kWh/m²a***

Jahres-Primärenergiebedarf

zulässiger Höchstwert			berechneter Wert	
52,48	***kWh/m²a***	**erfüllt**	***33,57***	***kWh/m²a***

Hinweis

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Jahres-Heizenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen für die Anlagentechnik sind im «Règlement grand-ducal du 9 juin 2021 concernant la performance énergétique des bâtiments» festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

5. Weitere energiebezogene Merkmale

Anlagentechnik

Separate Berechnungen der Anlagenaufwandszahlen für Heizungswärmeerzeugung	☑ beigefügt als Anlage
Separate Berechnungen der Anlagenaufwandszahlen für Warmwasserbereitung	☑ beigefügt als Anlage
Separate Berechnung der Deckungsanteile für Heizwärmeerzeugung	☑ beigefügt als Anlage
Separate Berechnung der Deckungsanteile für Warmwasserbereitung	☑ beigefügt als Anlage
Separate Berechnung des Stromertrags der PV-Anlage	☐ beigefügt als Anlage

Mindestanforderungen

Die Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten sind eingehalten	☑ bestätigt
Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind eingehalten	☑ beigefügt als Anlage
Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz wurden über eine Simulation nachgewiesen	☐ beigefügt als Anlage
Die Anforderungen an die Gebäudeluftdichtheit sind planungsseitig eingehalten (Alternative bei Anbau)	☑ bestätigt
Die Luftdichtheit ist durch einen Blower-Door-Test gemäß EN ISO 9972 nachzuweisen	☑ bestätigt
Beim Hauptwärmeerzeuger des Gebäudes handelt es sich nicht um eine elektrische Direktheizung	☑ bestätigt
Die Anforderungen an Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sind eingehalten	☑ bestätigt
Die Anforderungen an Lüftungsanlagen sind eingehalten	☑ bestätigt
Die Anforderungen betreffend Elektromobilität und Photovoltaikanlagen sind eingehalten	☑ bestätigt
Die Anforderungen an Mess- und Regelsysteme sind eingehalten	☑ bestätigt

Wärmebrücken

Berücksichtigung von Wärmebrücken durch Verwendung von Planungsbeispielen (DIN 4108)	☑ bestätigt
Berücksichtigung von Wärmebrücken durch differenziertem Nachweis	☐ beigefügt als Anlage

Berechnungsresultate

Berechnungsresultate zu $Q_{tl,M}$, $Q_{i,M}$, $Q_{s,M}$, n_M und q_H (Monatsbilanziert)	☑ beigefügt als Anlage
Energiepass	☑ beigefügt als Anlage

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

6. Verantwortlich für die Angaben

Entreprise	*Qbuild sa*	Datum der Ausstellung	*05/10/2021*
Nom	*Cailteux*	No. expert	*IP/10499*
Adresse (rue)	*18 rue de l'industrie*	Unterschrift	
Code postal / ville	*L-8399 Ersange*	Stempel / Firmenzeichen	
Téléphone	*26393080*		

QBuild
Quality Project Management
18, rue de l'Industrie L-8399 Windhof
T. +352 26 39 30 80 • info@qbuild.lu • www.qbuild.lu

Plausibilitätscheck - Berechnungsergebnisse

Ergebnisbezogene Parameter

Bereich	Kennwert		übliche Werte	Check
Heizwärmebedarf	24,9	kWh/(m²a)	5-500	✓
Primärenergiebedarf	33,6	kWh/(m²a)	15-800	✓
Verhältnis q_H zu U_{mittel}	112	-	50-350	✓
Verhältnis q_H zu Q_P	0,74	-	0,35-4,5	✓
Wärmerückgewinnung Lüftung	0,92	-	0,7-0,95	✓
Verhältnis Bedarf zu Verbrauch	0,0	-	0,3-4,5	◖

Gebäudebezogene Parameter

Bereich	Eingaben			Check
Wetterdatensatz	Wetterdaten Luxemburg LuxEeB (für Nachweis)			✓
Temperaturabsenkung	Nachtabsenkung (für Nachweis)			✓
Luftdichtheit	0,6	n_{50} in 1/h	0,6-1,5	✓

Wärmedurchgangskoeffizienten

Bauteile	W/(m²K)	Check	Bauteile	W/(m²K)	Check
U-Wert_1	0,11	✓	U-Wert_21	-	
U-Wert_2	0,12	✓	U-Wert_22	-	
U-Wert_3	0,12	✓	U-Wert_23	-	
U-Wert_4	0,14	✓	U-Wert_24	-	
U-Wert_5	0,13	✓	U-Wert_25	-	
U-Wert_6	0,12	✓	U-Wert_26	-	
U-Wert_7	0,17	✓	U-Wert_27	-	
U-Wert_8	0,17	✓	U-Wert_28	-	
U-Wert_9	0,14	✓	U-Wert_29	-	
U-Wert_10	0,13	✓	U-Wert_30	-	
U-Wert_11	1,08	✓	U-Wert_31	-	
U-Wert_12	0,15	✓	U-Wert_32	-	
U-Wert_13	-		U-Wert_33	-	
U-Wert_14	-		U-Wert_34	-	
U-Wert_15	-		U-Wert_35	-	
U-Wert_16	-		U-Wert_36	-	
U-Wert_17	-		U-Wert_37	-	
U-Wert_18	-		U-Wert_38	-	
U-Wert_19	-		U-Wert_39	-	
U-Wert_20	-		U-Wert_40	-	

Bereich	Kennwert		übliche Werte	Check
Energiebezugsfläche je Geschoss	89,8	m^2_{EBF}/Gesch.	50-10000	✓
Dachflächen	0,62	m^2/m^2_{EBF}	0,19-0,76	✓
Bodenflächen	0,10	m^2/m^2_{EBF}	0,19-0,36	◖
Fassadenflächen	1,43	m^2/m^2_{EBF}	1,06-2,41	✓
Fensterflächen	0,31	m^2/m^2_{EBF}	0,05-0,5	✓
Gebäudehüllflächen	2,33	m^2/m^2_{EBF}	1,44-3,53	✓
A/V-Verhältnis	0,81	m^{-1}	0,38-0,62	◖
Fensterflächenanteil	15,8%	-	5%-60%	✓
mittlerer U-Wert	0,22	W/(m²K)	0,1-1,5	✓
Verhältnis V_n/V_e	0,90	m³/m³	0,5-0,9	◖

Deckungsanteile der Wärmeerzeuger

Neubau			Altbau	
Heizen	100%	✓	Heizen	-
Warmwasser	100%	✓	Warmwasser	-

Heizen

Neubau	Erzeuger	Check	Altbau	Erzeuger
Erzeuger 1	Wärmepumpe (Luft)-Strom	✓	Erzeuger 1	---
Erzeuger 2	---		Erzeuger 2	---
Erzeuger 3	---		Erzeuger 3	---
Erzeuger 4	---		Erzeuger 4	---
Erzeuger 5	---		Erzeuger 5	---
Erzeuger 6	---		Erzeuger 6	---
Erzeuger 7	---			
Erzeuger 8	---			

Warmwasser

Neubau	Erzeuger	Check	Altbau	Erzeuger
Erzeuger 1	---		Erzeuger 1	---
Erzeuger 2	Wärmepumpe-Strom	✓	Erzeuger 2	---
Erzeuger 3	---			
Erzeuger 4	---			
Erzeuger 5	---			
Erzeuger 6	---			
Erzeuger 7	---			
Erzeuger 8	---			

Legende	
Eingaben plausibel	✓
Eingaben sollten überprüft werden	◖