

original



# Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation 1/5

No. passeport  
P.20140314.9167.9.1.2

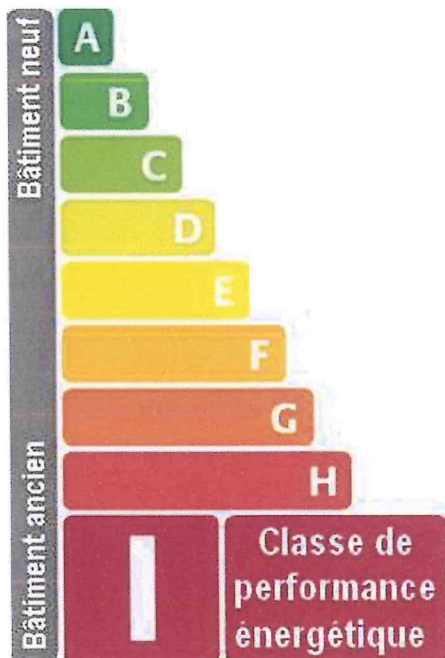
No. expert  
AP/10521

Date d'établissement  
14/03/2014

Date d'expiration  
13/03/2024

## Classe de performance énergétique

Besoins économes



Besoins élevés

## Classe d'isolation thermique



### 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)

**Maison passive (PH)**, classes ≤ A

**Maison à basse cons. d'énergie (NEH)**, classes ≤ B

**Maison à économie d'énergie (ESH)**, classes ≤ C

## Informations concernant le bâtiment

Type de bâtiment  
Nombre de logements  
Motif d'établissement  
Adresse (rue)  
Adresse (code postal/localité)  
Année de construction bâtiment  
Année de construction installation chauffage  
Surface de référence énergétique

Logement unifamilial  
1  
Enveloppe (exist.), chauffage (exist.)  
rue de Vichten, 9  
9167, Mertzig  
1789  
1971  
161,2 m<sup>2</sup>

### Expert

AI+ sàrl  
Boon-Bellinaso charlie  
47 Grand Rue  
L8510 Rédange  
Tel. 26621350

### Propriétaire

Jean Staudt-Kohler  
11 rue de Puteaux  
L-4282 Esch sur Alzette

Signature expert

Lieu, Date

14/03/2014



Atelier d'architecture et d'ingénierie

47 grand rue L-8510 Rédange/Attert  
Tél.: +352 26 62 13 50  
Fax: +352 26 62 13 51  
www.aiplus.lu - info@aiplus.lu



# Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation 2/5

<b>No. passeport</b> P.20140314.9167.9.1.2	<b>No. expert</b> AP/10521	<b>Date d'établissement</b> 14/03/2014	<b>Date d'expiration</b> 13/03/2024
---	-------------------------------	---	--

## Classe de performance énergétique

besoin en énergie  
primaire  
(rapporté à An)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
≤ 45	≤ 95	≤ 125	≤ 145	≤ 210	≤ 295	≤ 395	≤ 530	> 530
besoin faible				besoin élevé				

ce bâtiment atteint ...

**637,1** kWh / (m²a)

## Classe d'isolation thermique

besoin en chaleur de  
chauffage  
(rapporté à An)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
≤ 22	≤ 43	≤ 69	≤ 86	≤ 130	≤ 170	≤ 230	≤ 295	> 295
besoin faible				besoin élevé				

ce bâtiment atteint ...

**375,6** kWh / (m²a)

## Classe de performance environnementale

émissions de CO<sub>2</sub>  
(rapportées à An)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
≤ 11	≤ 21	≤ 27	≤ 32	≤ 46	≤ 65	≤ 107	≤ 144	> 144
émissions faibles				émissions élevées				

ce bâtiment atteint ...

**173,5** kg CO<sub>2</sub> / (m²a)

## Besoin en énergie annuel et émissions de CO<sub>2</sub>

Besoin en énergie primaire	<b>102.681</b> kWh / a
Besoin en chaleur de chauffage (transmission et ventilation)	<b>60.530</b> kWh / a
Emissions de CO <sub>2</sub>	<b>28,0</b> t CO <sub>2</sub> / 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<sub>2</sub>** indiquent les gaz nuisibles au climat émis lors de la combustion d'énergies fossiles. Elles sont indiquées en tant qu'équivalents de CO<sub>2</sub>. Cette valeur prend en compte à côté du CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> engendrées par le conditionnement du bâtiment sont faibles, moins le bâtiment génère des nuisances au climat.

**A<sub>n</sub>** représente la **surface de référence énergétique du bâtiment d'habitation** (généralement surface chauffée) en m².

Signature expert

Lieu, Date

Nidange, le 14/03/14



# Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation 3/5

<b>No. passeport</b>	<b>No. expert</b>	<b>Date d'établissement</b>	<b>Date d'expiration</b>
P.20140314.9167.9.1.2	AP/10521	14/03/2014	13/03/2024

## Installations de chauffage

**Système:** chauffage central, installations présentant une isolation thermique modérée, 1 Producteur

Installation de production de chaleur	Source d'énergie	Besoin en énergie
chaudière à température constante ou à pellets jusqu'en 1986	combustible fioul EL	<b>8560 Liter/a</b>

## Installations de préparation d'eau chaude sanitaire

**Système:** approvisionnement central en ECS, sans circulation, sans capteurs solaires thermiques, installations présentant une isolation thermique modérée

Installation de production de chaleur	Source d'énergie	Besoin en énergie
chaudière à température constante ou chaudière à bois	combustible fioul EL	<b>720 Liter/a</b>

### Explications

La présente fiche technique décrit l'installation de chauffage et de préparation d'eau chaude sanitaire (y compris la production, la distribution, 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.

Signature expert

Lieu, Date

Nédange, le 14/03/14



# Passeport énergétique

Certificat de performance énergétique d'un bâtiment d'habitation

5/5

**No. passeport**

P.20140314.9167.9.1.2

No. expert

AP/10521

**Date d'établissement**

14/03/2014

Date d'expiration

13/03/2024

### Recommandations pour améliorer la performance énergétique du bâtiment

[illegible]

### ***Evaluation en cas de réalisation de toutes les mesures proposées***

Prix moyen actuel de l'énergie	0,075 €/kWh
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](http://www.myenergy.lu) ou [www.energyefficient.lu](http://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.

**Signature expert**

Lieu, Date

Re Change, Je 14/03/14

# Berechnung des Heizwärmebedarfs nach dem Monatsbilanzverfahren

Klimadaten		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Temperaturdaten	°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	8,37	°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
Nordost	W/m²	18	37	50	68	92	98	99	79	58	36	19	14	489	kWh/a
Nordwest	W/m²	19	36	51	69	92	95	100	80	60	37	18	14	491	kWh/a
Osten	W/m²	22	48	65	94	122	128	128	107	80	50	26	18	649	kWh/a
Süden	W/m²	48	99	104	116	114	109	119	121	119	97	62	48	843	kWh/a
Südost	W/m²	32	69	82	104	118	118	123	114	98	70	40	29	729	kWh/a
Südwest	W/m²	33	68	85	106	117	115	124	115	102	72	39	30	735	kWh/a
West	W/m²	23	47	69	96	120	121	130	109	87	54	24	19	658	kWh/a

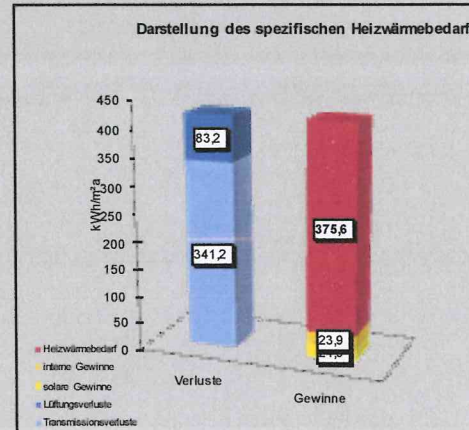
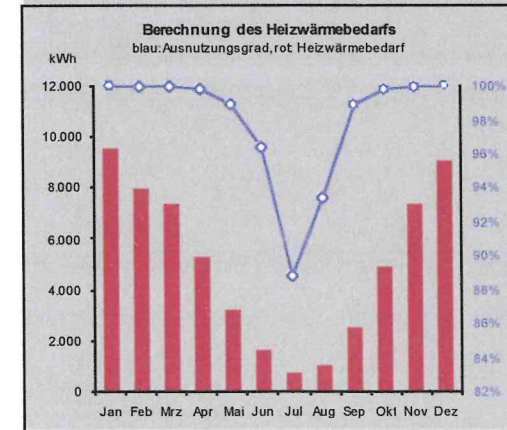
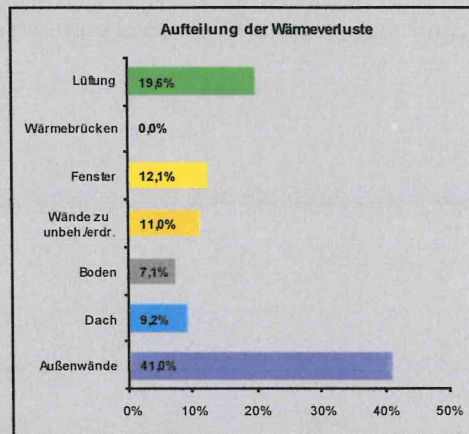
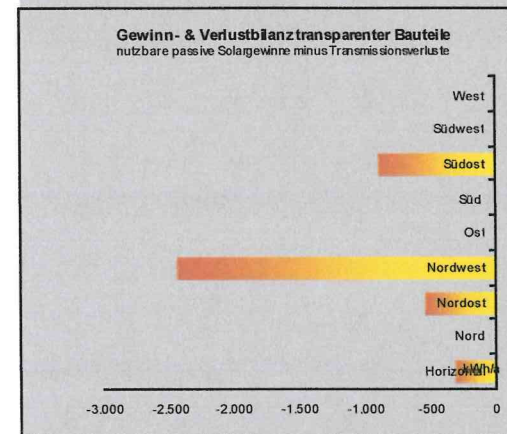
Verluste		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Transmissionsverluste	kWh/M	8.030	6.854	6.424	4.857	3.292	1.982	1.245	1.445	2.564	4.376	6.295	7.629	54.993	kWh/a
Lüftungsverluste	kWh/M	1.957	1.670	1.565	1.184	802	483	303	352	625	1.066	1.534	1.859	13.401	kWh/a
Wärmebrücken	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
<b>Summe Verluste</b>	<b>kWh/M</b>	<b>9.987</b>	<b>8.524</b>	<b>7.990</b>	<b>6.040</b>	<b>4.095</b>	<b>2.465</b>	<b>1.548</b>	<b>1.798</b>	<b>3.189</b>	<b>5.443</b>	<b>7.828</b>	<b>9.488</b>	<b>68.394</b>	<b>kWh/a</b>

Solare Gewinne		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Horizontal	kWh/M	9	17	30	45	59	64	65	54	38	22	11	7	421	kWh/a
Nord	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Nordost	kWh/M	10	19	28	38	53	54	57	45	32	21	11	8	376	kWh/a
Nordwest	kWh/M	53	93	146	189	261	262	284	226	166	107	50	41	1.877	kWh/a
Osten	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Süden	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
Südost	kWh/M	48	92	122	149	174	169	183	168	140	103	57	43	1.449	kWh/a
Südwest	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
West	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh/a
<b>Interne Gewinne</b>	<b>kWh/M</b>	<b>336</b>	<b>303</b>	<b>336</b>	<b>325</b>	<b>336</b>	<b>325</b>	<b>336</b>	<b>336</b>	<b>325</b>	<b>336</b>	<b>325</b>	<b>336</b>	<b>3.953</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Summe Gewinne</b>	<b>kWh/M</b>	<b>456</b>	<b>524</b>	<b>661</b>	<b>745</b>	<b>883</b>	<b>874</b>	<b>924</b>	<b>829</b>	<b>701</b>	<b>588</b>	<b>454</b>	<b>436</b>	<b>8.075</b>	<b>kWh/a</b>

Nutzbare Gewinne		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Gewinn-Verlust-Verhältnis	y	0,05	0,06	0,08	0,12	0,22	0,35	0,60	0,46	0,22	0,11	0,06	0,05	-	-
n <sub>o,M</sub>	no,M	100%	100%	100%	100%	99%	89%	93%	99%	100%	100%	100%	100%	-	-
Regelfaktor	F <sub>g</sub>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Ausnutzungsgrad	fm	100%	100%	100%	100%	99%	96%	89%	93%	99%	100%	100%	100%	97%	-
<b>Summe Gewinne</b>	<b>kWh/M</b>	<b>456</b>	<b>524</b>	<b>661</b>	<b>743</b>	<b>873</b>	<b>842</b>	<b>821</b>	<b>774</b>	<b>693</b>	<b>587</b>	<b>454</b>	<b>435</b>	<b>7.864</b>	<b>kWh/a</b>

Heizwärmebedarf		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Heizwärmebedarf	kWh/M	9.531	8.000	7.329	5.297	3.222	1.622	727	1.023	2.497	4.856	7.375	9.052	60.530	kWh/a

spezifischer Heizwärmebedarf **375,6 kWh/(m²a)**



# Berechnung der U-Werte von Bauteilen



O: 1 Toiture / U: 0,685

Bauteilnummer: 1 / Name: Toiture

**1 Toiture** Dach / Decke gegen Außen

Innen			Teilläche 1		$\lambda$ [W/(mK)]	Dicke [cm]	Teilläche 2		$\lambda$ [W/(mK)]	Teilläche 3		$\lambda$ [W/(mK)]
1	ardoise			0,000		0,0						
2	air			1,875		8,0	chevrons		0,150			
3	isolation PS			0,040		5,0						
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
außen						Flächenanteil in %			13,0%	Flächenanteil in %		

## Données nécessaires pour constructions enterrées

élément de construction *pas de constructions enterrées*

profondeur T

surf. de l'élément de construction A  m<sup>2</sup>

périmètre P  m

valeur caractéristique du sol - m

facteur de température - -

## Résultats

intérieur Rsi (m<sup>2</sup>KW) 0,10

extérieur Rse (m<sup>2</sup>KW) 0,04

facteur de température 1,00

épaisseur de l'élément (cm) 13,0

valeur U (W/(m<sup>2</sup>K)) 0,685

**2**

Innen			Teilläche 1		$\lambda$ [W/(mK)]	Dicke [cm]	Teilläche 2		$\lambda$ [W/(mK)]	Teilläche 3		$\lambda$ [W/(mK)]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
außen						Flächenanteil in %				Flächenanteil in %		

## Données nécessaires pour constructions enterrées

élément de construction *pas de constructions enterrées*

profondeur T

surf. de l'élément de construction A  m<sup>2</sup>

périmètre P  m

valeur caractéristique du sol - m

facteur de température - -

## Résultats

intérieur Rsi (m<sup>2</sup>KW)

extérieur Rse (m<sup>2</sup>KW)

facteur de température -

épaisseur de l'élément (cm)

valeur U (W/(m<sup>2</sup>K)) -

**3**

Innen			Teilläche 1		$\lambda$ [W/(mK)]	Dicke [cm]	Teilläche 2		$\lambda$ [W/(mK)]	Teilläche 3		$\lambda$ [W/(mK)]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
außen						Flächenanteil in %				Flächenanteil in %		

## Données nécessaires pour constructions enterrées

élément de construction *pas de constructions enterrées*

profondeur T

surf. de l'élément de construction A  m<sup>2</sup>

périmètre P  m

valeur caractéristique du sol - m

facteur de température - -

## Résultats

intérieur Rsi (m<sup>2</sup>KW)

extérieur Rse (m<sup>2</sup>KW)

facteur de température -

épaisseur de l'élément (cm)

valeur U (W/(m<sup>2</sup>K)) -

# Berechnung der U-Werte von Bauteilen



O:1 Totale / U:0,685



Bauteilnummer: 1 / Name: Totale

## Eigene Angaben, Nachweis der Berechnung als Anlage beizufügen

	Bezeichnung	F <sub>0</sub>	U-Wert	Einbausituation	Kurzbeschreibung
21	Murs extérieurs	1,00	1,700	Außenwand	
22	Murs enterrés	0,64	1,700	Wand unbeheizt/Erreich	
23	Daile sur sol sous-sol	0,52	1,200	Boden	
24	Daile sur sol RDC	0,57	1,200	Boden	
25	Murs contre locaux non ch.	0,80	1,700	Wand unbeheizt/Erreich	contre abris et garage
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

[illegible]



## Berechnung des energetischen Luftwechsels

Bezeichnung der Anlage	Versorgtes Raumluf- volumen $V_{r,L,i}$ [m³]	Volumen- strom der Anlage $V_{L,i}$ [m³/h]	Voll- betriebs- zeit $t_{B,H}$ [h/d]	gewichtete r Betriebs- volumen- strom $V_{L,mj}$ [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								141,0
1 Anlage 1	0,0							
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
$V_r$ Raumlufvolumen ohne Anlagen	402,9						0,35	141,0

### Bestimmung der Lüftungswärmeverluste

Gebäudelufvolumen	$V_n$	402,9	m³
Auswahl der Luftdichtheit		bestehendes Gebäude - undicht	
Luftdichtheitswert	$n_{50}$	8,00	h⁻¹
Abschirmung des Gebäude		mittlere Abschirmung (default)	
Abschirmkoeffizient	$e$	0,07	-
Mindestraumlufwechsel	$n_{min}$	0,35	h⁻¹
Auswahl Erdwärmetauscher		-	
Bereitstellungsgrad	$\eta_{EWT}$	0,00	-

Anteil Lüftung	$n_L$	0,350	h⁻¹
Anteil Infiltration	$n_i$	0,560	h⁻¹
Anteil Gebäudebenutzung	$n_B$	0,050	h⁻¹
energetischer Luftwechsel	$n$	0,960	h⁻¹

### Hilfsenergiebedarf Lüftungstechnischer Anlagen, $Q_{HfL}$

spezifische Leistungsaufnahme	$q_L$	-	W/(m³/h)
Betriebsstunden der Lüftungsanlage	$t_B$	-	h/a
mittlerer Volumenstrom	$V_{L,m}$	-	m³/h
Hilfsenergiebedarf	$Q_{HfL}$	-	kWh/m²a

Energiebezugsflächen / Zonen							Gebäudevolumen V <sub>e</sub>					
Raumbezeichnung	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Zugewiesen zu Lüftungsanlage	A <sub>n</sub> [m²]	V <sub>n</sub> [m³]	Bezeichnung	Anzahl	Länge [m]	Breite [m] od. Fläche [m²]	Höhe [m]	V <sub>e</sub> [m³]
Summe					161	403	Summe					600
1 cave	1,0	1,0	12,7	keine Anlage	12,7	31,9	sous-sol	1,0	1,0	52,1	2,6	133
2 chaufferie	1,0	1,0	9,9	keine Anlage	9,9	24,8	RDC	1,0	9,5	7,9	2,5	183
3 sas	1,0	1,0	1,1	keine Anlage	1,1	2,7	1er étage	1,0	9,5	7,9	2,5	185
4 escalier	1,0	1,0	2,0	keine Anlage	2,0	4,9	comble	1,0	9,5	7,9	1,3	99
5				keine Anlage								
6 salon	1,0	1,0	15,0	keine Anlage	15,0	37,4						
7 salle à manger	1,0	1,0	11,1	keine Anlage	11,1	27,8						
8 cuisine	1,0	1,0	9,4	keine Anlage	9,4	23,5						
9 hall	1,0	1,0	7,0	keine Anlage	7,0	17,5						
10 escalier	1,0	1,0	3,5	keine Anlage	3,5	8,6						
11 wc	1,0	1,0	1,0	keine Anlage	1,0	2,6						
12 vestiaire	1,0	1,0	1,7	keine Anlage	1,7	4,2						
13				keine Anlage								
14 chambre 1	1,0	1,0	15,6	keine Anlage	15,6	38,9						
15 chambre 2	1,0	1,0	11,5	keine Anlage	11,5	28,7						
16 chambre 3	1,0	1,0	9,9	keine Anlage	9,9	24,7						
17 hall	1,0	1,0	3,2	keine Anlage	3,2	7,9						
18 escalier	1,0	1,0	4,0	keine Anlage	4,0	9,9						
19 SDB	1,0	1,0	7,1	keine Anlage	7,1	17,7						
20				keine Anlage								
21 grenier >1m	1,0	8,4	4,3	keine Anlage	35,7	89,2						
22				keine Anlage								
23				keine Anlage								
24				keine Anlage								
25				keine Anlage								
26				keine Anlage								
27				keine Anlage								

## sonstige Parameter

### Berechnungsparameter

Klimadatensatz

Wetterdaten Luxemburg LuxEeB (für Nachweis)



Wärmebrücken

eigene Ermittlung mit 0 W/(m²K)



Absenverhalten

ohne Absenverhalten



Regel & Wärmeübergabe

Einzelraumregelung



Bauweise des Gebäudes

mittelschwere Bauweise



version du règlement

bis 07/2012



### Allgemeine Programmeinstellungen

Sprache/Language

Französisch



# Übersicht der Gebäudegeometrie und Bauteile

## Gebäudegeometrie

Bezeichnung			
Brutto Gebäudehüllfläche	$A_{\text{brutto}}$	408	m <sup>2</sup>
Gebäudehüllfläche	$A_i$	353	m <sup>2</sup>
Beheiztes Bruttogebäudevolumen	$V_e$	600	m <sup>3</sup>
Beheiztes Gebäudeluftvolumen	$V_n$	403	m <sup>3</sup>
AV- Verhältnis	$A_i/V_e$	0,59	1/m
Luftdichtheit des Gebäudes	$n_{50}$	8,00	1/h
Wärmebrückenzuschlag	$\Delta U_{\text{WB}}$	0,00	W/(m <sup>2</sup> K)
energetischer Luftwechsel	$n$	0,96	1/h
Energiebezugsfläche	$A_n$	161	m <sup>2</sup>
Transmissionsleitwert	$H_T$	540	W/K
Lüftungsleitwert (inkl. WRG)	$H_L$	132	W/K
Wärmebrückenleitwert	$H_{\text{WB}}$	0	W/K
Überschlägige Nettoheizleistung	$P_{\text{tot}}$	21,5	kW

## Transparente Bauteile

Orientierung	$\sum U_w$	Fläche	
Horizontal	5,88	1,2	m <sup>2</sup>
Nord			m <sup>2</sup>
Nordost	4,24	2,1	m <sup>2</sup>
Nordwest	4,71	8,9	m <sup>2</sup>
Ost			m <sup>2</sup>
Süd			m <sup>2</sup>
Südost	4,54	5,0	m <sup>2</sup>
Südwest			m <sup>2</sup>
West			m <sup>2</sup>

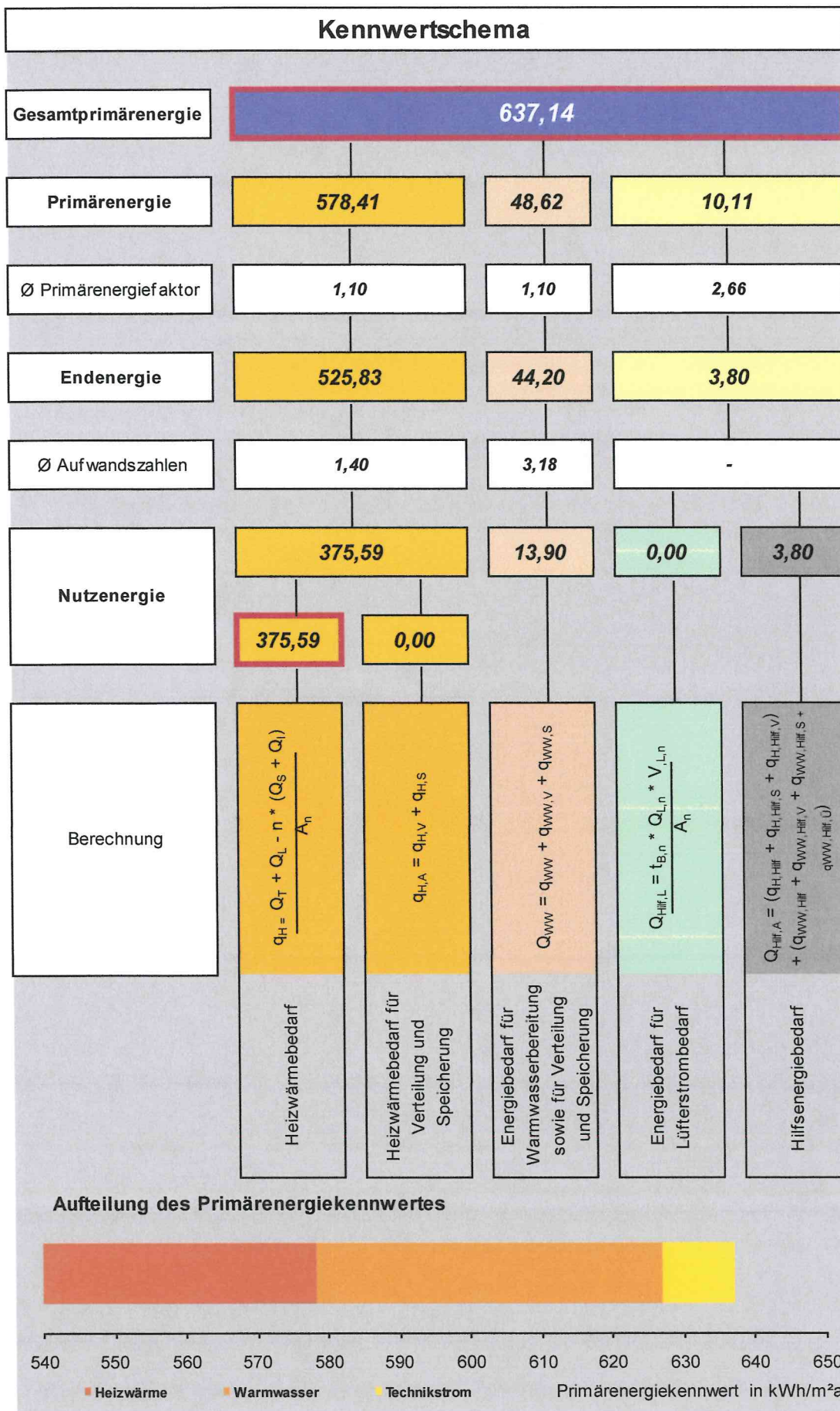
**Fensterflächenanteil**  $f$  **6,4** %

**Gesamtfensterflächen** **17,3** m<sup>2</sup>

## Opake Bauteile

Bezeichnung (berechnete Bauteile)	Fläche	Bezeichnung (eigene Bauteile)	Fläche
O: 1 Toiture / U: 0,685	90,1	O: 21 (M) Murs extérieurs / U: 1,7	161,9
O: 2 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 22 (M) Murs enterrés / U: 1,7	49,6
O: 3 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 23 (M) Dalle sur sol sous-sol / U: 1,2	52,1
O: 4 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 24 (M) Dalle sur sol RDC / U: 1,2	22,5
O: 5 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 25 (M) Murs contre locaux non ch. / U:	14,6
O: 6 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 26 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 7 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 27 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 8 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 28 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 9 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 29 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 10 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 30 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 11 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 31 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 12 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 32 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 13 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 33 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 14 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 34 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 15 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 35 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 16 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 36 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 17 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 37 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 18 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 38 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 19 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 39 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>
O: 20 kein Bauteil	m <sup>2</sup>	O: 40 (M) kein Bauteil	m <sup>2</sup>

**Gesamtflächen aller opaken Bauteile** **390,7** m<sup>2</sup>



# Auswahl Heizungsanlagen für Bestandsgebäude

## Auswahl des Erzeugersystems

☒ automatisches Ausblenden nicht genutzter Wärmeerzeuger

Art der Wärmeerzeugung

chauffage central

Wärmeschutz der Rohrleitungen

installations présentant une isolation thermique modérée

## Anzahl der Wärmeerzeuger

Anzahl für zentrale Wärmeversorgung

un système

## zentrale Heizungsanlage, chaudière à température constante ou à pellets jusqu'en 1986

Wärmeerzeuger

chaudière à température constante ou à pellets jusqu'en 1986

Anteiliger Verbrauch

100%

Deckungsanteil

$c_{H,1}$

1,0

Heizenergieanteil

$Q_{H,1}$

375,6

Anlagenaufwandszahl

$e_{E,H,1}$

1,400

Endenergieanteil

$Q_{E,H,1}$

525,8

Hilfsenergiebedarf

$q_{H,Hilf,1 \text{ c}=1}$

3,700

Hilfsenergieanteil

$q_{H,Hilf,1}$

3,700

Energieträger

combustible fioul EL

Primärenergiefaktor

$e_{P,H,1}$

1,10

Anteil Primärenergiebedarf

$Q_{P,H,1}$

578,4

Heizenergiebedarf

Summe  $Q_{H,1-3}$

375,6

kWh/(m²a)

Ø Anlagenaufwandszahl

Ø  $e_{E,H}$

1,40

-

Endenergiebedarf

Summe  $Q_{E,H,1-3}$

525,8

kWh/(m²a)

Ø Primärenergiefaktor

Ø  $e_{P,H}$

1,10

-

Primärenergiebedarf für Heizung

Summe  $Q_{P,H,1-3}$

578,4

kWh/(m²a)

Hilfsenergiebedarf

Summe  $q_{H,Hilf,1-3}$

3,70

kWh/(m²a)

# Auswahl Warmwasseranlagen für Bestandsgebäude

## Auswahl des Erzeugersystems

☒ automatisches Ausblenden nicht gebrauchter Systeme

Art der Wärmeerzeugung	approvisionnement central en ECS
Wärmeschutz der Rohrleitungen	installations présentant une isolation thermique modérée
Zirkulation	sans circulation
Solaranlage	sans capteurs solaires thermiques

## zentrale Warmwasserversorgung, chaudière à température constante ou chaudière à bois

Wärmeerzeuger	chaudière à température constante ou chaudière à bois				
Deckungsanteil	$c_{WW,1}$	1,000	Warmwasseranteil	$Q_{WW,1}$	13,9
Anlagenaufwandszahl	$e_{E,WW,1}$	3,180	Endenergieanteil	$Q_{E,WW,1}$	44,2
Hilfsenergiebedarf	$q_{WW,Hilf,1 \text{ c}=1}$	0,100	Hilfsenergieanteil	$q_{WW,Hilf,1}$	0,100
Energieträger	combustible fioul EL				
Primärenergiefaktor	$e_{P,WW,1}$	1,10	Anteil Primärenergiebedarf	$Q_{P,WW,1}$	48,6

Energiebedarf für Warmwasser	Summe $Q_{WW}$	13,9	kWh/(m²a)
Ø Anlagenaufwandszahl	Ø $e_{E,WW}$	3,18	-
Endenergiebedarf	Summe $Q_{E,WW}$	44,2	kWh/(m²a)
Ø Primärenergiefaktor	Ø $e_{P,WW}$	1,10	-
Primärenergiebedarf für Warmwasser	Summe $Q_{P,WW}$	48,6	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	Summe $q_{WW,Hilf}$	0,1	kWh/(m²a)

## Berechnung des Hilfsenergiebedarfs

### Hilfsenergie für Heizungsanlagen

Hilfsenergiebedarf für Verteilung	$q_{H,Hilf,V}$	0,00	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf für Speicherung	$q_{H,Hilf,S}$	0,00	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf für Erzeugung	$\Sigma_i q_{H,Hilf,i}$	3,70	kWh/(m²a)

### Hilfsenergie für Warmwasserbereitung

Hilfsenergiebedarf für Verteilung	$q_{WW,Hilf,V}$	0,00	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf für Speicherung	$q_{WW,Hilf,S}$	0,00	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf für Erzeugung	$\Sigma_i q_{WW,Hilf,i}$	0,10	kWh/(m²a)

### Endenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf

Hilfsenergiebedarf für Anlagentechnik	$Q_{Hilf,A}$	3,80	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf Lüftungstechnischer Anlagen	$Q_{Hilf,L}$	0,00	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	$Q_{E,Hilf}$	3,80	kWh/(m²a)

### Primärenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf

Auswahl des Energieträgers	<input type="text" value="mix de l'électricité"/>		
Primärenergiefaktor für Hilfsenergie	$e_{P,Hilf}$	2,66	-
Hilfsenergiebedarf	$Q_{P,Hilf}$	10,11	kWh/(m²a)

## Primärenergiekennwert

### Gesamt-Primärenergiebedarf

Primärenergiebedarf für Heizung	$Q_{P,H}$	578,4	kWh/(m²a)
Primärenergiebedarf für Warmwasser	$Q_{P,WW}$	48,6	kWh/(m²a)
Primärenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf	$Q_{P,Hilf}$	10,1	kWh/(m²a)
Gesamt-Primärenergiebedarf	$Q_P$	637,1	kWh/(m²a)

# Übersicht der Kennwerte für Heizung und Warmwasser (Bestandsanlagen)

## Heizungsanlagen

$$Q_H = 375,6 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$$

Système: *chauffage central, installations présentant une isolation thermique modérée, 1 Producteur*

		$c_{H,i}$	$Q_{H,i}$	$e_{H,i}$	$Q_{E,H}$	$e_{P,H,i}$	$Q_{P,H,i}$	$q_{Hilf,H,i}$	Source d'énergie	Description du système
Producteur	1	1,00	375,6	1,40	525,8	1,10	578,4	3,70	combustible fioul EL	température constante ou à pellets
Producteur	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Producteur	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe (kWh/(m²a))		1,0	375,6	1,40	525,8	1,10	578,4	3,70		

## Warmwasserbereitung

$$Q_{WW} = 13,9 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$$

Système: *approvisionnement central en ECS, sans circulation, sans capteurs solaires thermiques, installations présentant une isolation thermique modérée*

		$c_{WW,i}$	$Q_{WW,i}$	$e_{WW,i}$	$Q_{E,WW}$	$e_{P,WW,i}$	$Q_{P,WW,i}$	$q_{Hilf,WW,i}$	Source d'énergie	Description du système
Producteur	1	1,00	13,9	3,18	44,2	1,10	48,6	0,10	combustible fioul EL	température constante ou chaudière
Producteur	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe (kWh/(m²a))		1,0	13,9	3,18	44,2	1,10	48,62	0,10		